

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

МИНИСТЕРСТВО ИНФРАСТРУКТУРЫ УКРАИНЫ

**ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
имени академика В. Лазаряна**

**ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ**



**ПКТБ
АСУ ЗТ**

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 »**

(05.04.2012 - 06.04.2012)

**ДНЕПРОПЕТРОВСК
2012**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

МИНИСТЕРСТВО ИНФРАСТРУКТУРЫ УКРАИНЫ

**ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
имени академика В. Лазаряна**

**ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ**



**ПКТБ
АСУ ЗТ**

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 »**

(05.04.2012 - 06.04.2012)

**Днепропетровск
2012**

НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ:

Сергиенко Н.И.	к.т.н., первый заместитель Генерального директора Укрзализныци
Момот А. И.	к.т.н., начальник Приднепровской ж.д.
Пшинько А.Н.	д.т.н., проф., ректор ДИИТа

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

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:

Дмитренко В. П.	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. (Вильнюсский технический ун-т им. Гедиминаса, Литва)
Соловьев В.П.	д.т.н., проф., академик-секретарь (МИИТ, Москва, Россия)
Новохацкий А.Ф.	директор ПКТБ АСУ ЖТ (Киев)
Михалев А.И.	д.т.н., проф., Национальная металлургическая академия Украины (Днепропетровск)
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)
Громов Г.	д.т.н., проф., Институт транспорта и телекоммуникаций (Рига, Латвия)
Сладковски А.	д.т.н., проф., зам. декана (Силезская политехника, Катовице, Польша)
Шиш В. А.	начальник Главного управления реконструкции и развития Укрзализныци
Якунин А.А.	д.т.н., генеральный директор корпорации «Промтелеком» (Днепропетровск)

СЕКЦИЯ 1

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ»

Автоматизация расчета пропускной способности железнодорожных участков

Аксёничков А.А., Бляскин С.Д., Козлов В.Г.

(Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта»)

Для оценки перевозочной мощности Белорусской железной дороги необходимо знать пропускную способность железнодорожной инфраструктуры, которая, в значительной степени, определяется возможностями железнодорожных участков по пропуску поездов.

Определение пропускной способности железнодорожных участков – сложная и трудоемкая часть расчета наличной пропускной способности железной дороги.

По заказу Государственного объединения «Белорусская железная дорога» научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» УО «БелГУТ» разработана прикладная программа расчета наличной пропускной способности железнодорожных участков Белорусской железной дороги. С 11.01.2011 года эта программа в виде АРМ «Пропускная способность железнодорожных участков» принята в промышленную эксплуатацию и установлена на рабочих местах работников отделов службы и отделений перевозок.

Программа состоит из главного окна и вспомогательного. В главном окне представлен перечень железнодорожных участков Белорусской железной дороги. Каждый участок можно «развернуть» на перегоны. Напротив каждого участка показана пропускная способность ограничивающего перегона.

Приведена техническая характеристика участка (число главных путей, средства связи, длины перегонов, количество станций), эксплуатационная нагрузка (потребное количество пассажирских, пригородных, ускоренных, грузовых, сборных поездов), наличная пропускная способность, пропускная способность в грузовых поездах и резерв грузового движения. Поперегоно представлены времена хода, станционные и межпоездные интервалы.

Во вспомогательном окне представлены железнодорожные станции, коды станций по ЕСП, станционные интервалы, характеристики путевого развития.

Разработана возможность представления диаграммы, на которой отображается наличная и потребная пропускная способность, и пропускная способность в грузовых поездах. При расчете можно задавать временные параметры: времена хода, станционные и межпоездные интервалы, продолжительность технологических окон.

Для работы с результатами расчета, их можно экспортировать в Excel. В Excel выводится таблица, где представлена техническая характеристика перегонов, эксплуатационная нагрузка, коэффициенты съема (по каждой категории поездов) и наличная пропускная способность. Также экспортируется в Excel диаграмма пропускных способностей (наличная и потребная пропускная способность, пропускная способность в грузовых поездах).

Разработана и заполнена база данных, на основании которой в автоматизированном режиме производится расчет наличной пропускной способности железнодорожных участков.

При помощи программы можно моделировать различные ситуации при изменении: количества главных путей, средств связи; эксплуатационной нагрузки; времен хода, станционных и межпоездных интервалов; бюджета времени; продолжительности технологического окна.

Программа позволяет производить расчеты в автоматизированном режиме и ускорять процедуры разработки вариантов мер технического развития железнодорожных линий и принятия управленческих решений.

Проблемы регулирования скорости скатывания отцепов на автоматизированных сортировочных горках

Бобровский В.И., Дорош А.С. (ДНУЖТ)

Основным направлением повышения эффективности и безопасности переработки вагонов на сортировочных станциях, рационального использования существующих технических средств, а также улучшения условий труда персонала сортировочной горки является автоматизация процесса расформирования составов на сортировочной горке. Одной из сложных и ответственных задач систем автоматизации сортировочного процесса является регулирование скорости скатывания отцепов с сортировочной горки.

Основной задачей регулирования скорости движения скатывающихся отцепов является определение необходимых скоростей выхода (U' , U'' , U'''), соответственно из верхней, средней и парковой тормозных позиций при заданных условиях. Реализация указанных скоростей в процессе роспуска должна обеспечить необходимые интервалы δt между отцепами состава на разделительных стрелках, что, в свою очередь, позволит сократить риски их неразделения, а также обеспечить заполнение путей сортировочного парка с соблюдением требований прицельного регулирования. Следует отметить, что при определении скоростей выхода отцепов из тормозных позиций состав необходимо рассматривать как систему взаимосвязанных отцепов. Применение системного подхода позволит определить рациональные режимы скатывания для всех отцепов состава, и за счет этого снизить вероятность неразделения отцепов, повысить безопасность расформирования составов. Как показал анализ, задача определения рациональных режимов расформирования состава на автоматизированных сортировочных горках является достаточно сложной оптимизационной задачей, окончательное решение которой не получено до настоящего времени. В этой связи актуальной остается задача совершенствования существующих моделей, методов и алгоритмов определения рациональных режимов расформирования состава.

Основным средством регулирования скорости движения скатывающихся отцепов являются замедлители тормозных позиций на спускной части горки и на сортировочных путях. При создании систем автоматизации предъявляются высокие требования к надежности и качеству работы замедлителей, поскольку от этого в значительной мере зависит эффективность сортировочного процесса на горках. Ошибки, допущенные при управлении замедлителями спускной части горки могут привести к неразделению отцепов, а неточность прицельного торможения практически неизбежно приводит либо к снижению темпа роспуска и увеличению времени на маневровую работу по осаживанию вагонов при перетормаживании отцепов, либо к повреждению вагонов и грузов. Как показал анализ, задача реализации заданных скоростей выхода U' , U'' , U''' на тормозных позициях достаточно сложна. Это объясняется как техническими недостатками замедлителей, так и алгоритмов управления ими; поэтому одной из важных задач автоматизации роспуска составов является разработка методов и технологических алгоритмов торможения отцепов на замедлителях.

Таким образом, основным направлением реализации автоматического управления скатыванием отцепов состава на сортировочных горках является совершенствование математических моделей, методов и алгоритмов регулирования скорости отцепов, реализация которых позволит обеспечить требования безопасности расформирования составов и высокую производительность сортировочных горок.

Дослідження режимів функціонування сортувальних комплексів станцій

Бобровський В. І., Демченко Є. Б. (ДНУЗТ)

Сортувальний комплекс представляє собою багатоканальну багатозадачну систему масового обслуговування (СМО), функціонування якої обумовлено великою кількістю факторів, більшість з яких носить стохастичний характер. Крім того, існує низка особливостей, які ускладнюють оцінку показників функціонування сортувальних комплексів, а саме: тісний взаємозв'язок окремих технологічних операцій, нерівномірність вхідного потоку поїздів та коливання тривалості їх обслуговування, складність структури колійного розвитку та ін. Слід також зауважити, що в ряді ситуацій вирішальне значення має управлінський вплив людини.

За цих обставин ефективним методом аналізу та кількісної оцінки показників функціонування сортувального комплексу є імітаційне моделювання технологічних процесів, що протікають в ньому, з використанням ЕОМ. При цьому однією з головних задач є адекватне моделювання впливу діючих систем управління, зокрема людини-диспетчера.

Для вирішення даної задачі було побудовано ергатичну модель сортувального комплексу, в якій технологію роботи формалізовано за допомогою мережевого графу. Розроблена модель передбачає безпосередню участь особи, що виконує моделювання (ОВМ), в прийнятті рішень щодо режиму функціонування сортувального комплексу та послідовності виконання конфліктних технологічних операцій.

Специфіка розробленої ергатичної моделі полягає в накладанні обмежень на моменти керування системою, яке може здійснюватися тільки в моменти закінчення тактів. При цьому момент завершення обслуговування чергової вимоги в системі синхронізує момент закінчення поточного такту. Так, після завершення розформування чергового поїзда подальше моделювання призупиняється до моменту введення ОВМ управлінської команди, а саме: приступити до розформування чергового складу із заданою швидкістю v_0 ($v_0 = 1,2; 1,4; 1,7$ м/с), виконати осаджування вагонів на i -й колії або прибрати склад з j -ої колії в парк відправлення ($i, j \in [1, m]$, де m – кількість колій в сортувальному парку).

Запорукою прийняття адекватного управлінського рішення є своєчасне забезпечення ОВМ актуальною інформацією про оперативний стан системи. З цією метою було створено інформаційну модель, за допомогою якої ОВМ дізнається про моменти прибуття та колії прийому поїздів, тривалість їх знаходження в підсистемі розформування; про стан сортувального парку після розпуску кожного складу (кількість вагонів і наявність «вікон» на кожній колії) та призначення вагонів в черговому складі.

З використанням побудованої моделі проведено дослідження показників роботи сортувального комплексу при постійних швидкостях розпуску та в умовах застосування змінної швидкості розпуску за період часу $T_{\text{мод}}$. За результатами моделювання досліджено залежність середнього простою вагонів в підсистемі розформування від швидкості розпуску складів. Встановлено, що застосування змінної швидкості розпуску призводить до незначного зростання простою вагонів. На основі аналізу отриманих результатів розроблено рекомендації щодо доцільності зміни швидкості розпуску складів в залежності від поточного стану сортувального комплексу.

Таким чином, розроблена ергатична модель дозволяє досліджувати ефективність режимів функціонування сортувальних комплексів. В той же час слід зазначити, що розроблена модель потребує подальшого удосконалення. Необхідно забезпечити можливість керування конфліктними поїздами та маневровими операціями в парку прибуття та вибору дисципліни розформування складів. Крім того, доцільно доповнити інформаційну модель системою підтримки прийняття рішень, побудованою з використанням апарату нечіткої логіки.

Передумови оцінки ефективності системи доставки спеціальних вантажів

Габрієлова Т.Ю., Василенко І.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Авторами було виявлено, що сегмент перевезень спеціальних вантажів, зокрема швидкопсувних на небезпечних, продовжує залишатися достатньо привабливим для експедиторів. У складі цього сегменту – перевезення харчових добавок, деяких видів медикаментів, біопрепаратів, матеріалів для приведення клінічних досліджень тощо. Основними замовниками є підприємства харчової та фармацевтичної промисловості, науково-дослідні установи тощо. Незважаючи на всю практичну важливість наукової проблеми підвищення ефективності системи доставки вантажів, залишаються невирішеними, зокрема, її аспекти, які стосуються оцінки ефективності системи доставки спеціальних категорій вантажів.

Нами було встановлено, що ускладнюють доставку небезпечних та швидкопсувних вантажів такі їх властивості як: небезпечні властивості (наприклад, інфекційна небезпека, токсичні, окисні та корозійні властивості); необхідність застосування холодоагентів на різних етапах перевізного процесу. Необхідно зауважити, що наслідком появи ризиків доставки вантажів можуть бути економічні втрати від пошкодження та псування вантажу. На початку псування вантажу протікання біохімічних процесів у швидкопсувних вантажах прискорюється, тому вся партія вантажу швидко може стати непридатною, а весь процес перевезення – збитковим. Тому, навіть, при наявності платоспроможного попиту виникають труднощі з пошуком перевізників, експедиторів, логістичних операторів. Досягнення економічної ефективності системи доставки можливо при забезпеченні повної цілості вантажів або при мінімальних запланованих втратах (нормах природних втрат). На думку авторів, для забезпечення економічної ефективності системи доставки спеціальних вантажів у порівнянні з генеральними вантажами, необхідні додаткові витрати та заходи для запобігання або мінімізації ризиків, що виникають на різних етапах перевізного процесу. Одним з основних заходів запобігання пошкодження вантажу в процесі перевезення та виникнення небезпеки при перевезенні є забезпечення знаходження вантажу у транспортальному стані впродовж всього часу доставки, з урахуванням резервів часу на непередбачені обставини. Це досягається придбанням більш коштовної тари та упаковки, забезпечення належної кількості холодоагентів, зберіганням у приміщеннях з контрольованим температурним режимом, що потребує певних витрат.

Для запобігання виникнення ризиків затримки вантажу при перевезенні використовують підвищені тарифи на перевезення та обслуговування, експрес-перевезення з гарантованим терміном доставки, пріоритетне обслуговування тощо. Також необхідний постійний моніторинг стану вантажу та контроль загального часу доставки. Для запобігання виникнення ризиків затримки вантажу необхідно встановлення граничних термінів на виконання окремих операцій, а при їх перевищенні – прийняття рішення про припинення процесу доставки, зберігання вантажу та його реалізацію, передачу вантажу іншому перевізникові, зміну маршруту або виду транспорту. Ефективним заходом є також встановлення штрафних санкцій або зниження тарифів на перевезення для запобігання затримки вантажу з вини перевізника, або хендлінгового агента. Додаткові витрати на перевезення виникають внаслідок неправильного планування перевезення, неправильної підготовки вантажу або позапланових ситуацій.

Отже, нами виявлено, що в цілому сукупність організаційних та економічних заходів для забезпечення цілості вантажу та гарантованого своєчасного виконання технологічних операцій створює організаційно-економічний механізм перевезень спеціальних вантажів, який забезпечує досягнення економічної ефективності системи доставки.

Оптимизация транспортных перевозок на железнодорожном транспорте при использовании спутниковых систем точного позиционирования.

Габринец В.А. (ДНУЖТ)

На железнодорожном транспорте иногда имеют место незапланированные простои транспортных средств. Это связано с загруженностью транспортных маршрутов, трудностями прохождения таможенного контроля, ремонтом транспортных маршрутов, невозможностью приема доставленного груза его потребителем, ремонтом транспортных средств и так далее. Наличие этих проблем приводит к большим материальным и денежным затратам. Оптимизация такого рода транспортной задачи может быть эффективно реализована при интеграции современных транспортных информационных технологий с глобальными спутниковыми системами точного позиционирования. Такие системы позволяют определять положение транспортного средства в любой точке земного шара и в любой момент времени с точностью до нескольких метров.

Основой глобальных систем точного позиционирования являются навигационные спутники, движущиеся вокруг Земли по 6 круговым орбитальным траекториям (по 4 спутника в каждой), на высоте 20180 км. Спутники излучают радиосигналы в нескольких диапазонах. Навигационная информация может быть принята [антенной](#) и обработана при помощи [GPS-приёмника](#). Информация, передаваемая с помощью одного из диапазонов, распространяется свободно, бесплатно, без ограничений на использование. 24 спутника обеспечивают 100%-ную работоспособность системы в любой точке земного шара, но не всегда могут обеспечить уверенный приём радиосигналов и точный расчёт позиции. В качестве примера таких систем позиционирования и навигации можно назвать американскую GPS, российскую ГЛОНАСС.

Для успешного решения вышеперечисленных транспортных проблем спутниковые системы точного позиционирования необходимо интегрировать с наземным информационным центром, который будет обрабатывать информацию о местонахождении составов, о наиболее свободных маршрутах движения, наименее загруженных пунктах таможенного контроля, пунктах приема грузов. Такая информация будет поступать в качестве обратной связи диспетчерам и машинистам транспортных средств. При наличии соответствующих программных продуктов она будет подсказывать правильное решение о выборе маршрута и об оптимальном времени начала движения и его скорости. При программировании таких задач можно использовать оптимизационные подходы, которые применяются при решении транспортных задач с большим количеством ограничений. Вывод результатов оптимизации может осуществляться на монитор диспетчера и при соответствующих затратах на монитор установленный в кабине машиниста. Такого рода системы широко применяются в современной авиации. Учитывая огромную стоимость транспортных издержек и непрерывно снижающуюся стоимость современных информационно-электронных средств, окупаемость этой системы произойдет в достаточно короткие сроки. Дополнительным преимуществом при ее станет сокращение различного рода махинаций с транспортными средствами, так как информация и их местонахождение и передвижения будут строго фиксироваться и контролироваться.

Совершенствование технологических алгоритмов обработки состава в подсистеме парка прибытия ИУК СС

Дзюба В.В., Ивин П.В. (ДНУЖТ)

Информационный контроль состояния технологического процесса на сортировочной станции с помощью АСУ сортировочной станции невозможен без достоверной первичной информации о составе. Решением задач автоматического сбора и обработки первичной информации в парках сортировочной станции занимается информационно-управляющий комплекс парков сортировочной станции (ИУК СС) парной сортировочной системы станции Н-Д-Узел, разрабатываемый сотрудниками ОНИЛ «Автоматизация транспортных технологий».

Входящая в его состав подсистема парка прибытия предназначена для отслеживания технологических операций в парке прибытия сортировочной станции с фиксацией их временных характеристик (время начала, время конца и длительность). К основным функциям подсистемы парка прибытия, относится решение следующих технологических задач: прибытие поезда; обработка состава; надвиг состава; обработка местных вагонопотоков; обработка угловых вагонопотоков; уборка локомотива из-под состава; обработка длинно-составных поездов.

Технологический алгоритм обработки поездов в парке прибытия основан на представлении технологического процесса в виде абстрактного автомата, заданного направленным графом. При этом вершинам соответствуют определенные состояния технологического процесса, а ребрам – переходы между ними, сопровождаемые входными сигналами и сообщениями, поступающими в контроллер системы (контроль положения стрелок, сигналы от рельсовых путей и семафоров, сообщений от системы верхнего уровня) и выходными – реакцией контроллера (сообщениями которые отправляются в АРМ и систему верхнего уровня).

Одним из недостатков предложенного абстрактного автомата (программно-реализованного), является «зацикливание» на обработке одного состояния, в случае отсутствия входного сигнала.

Поскольку абстрактный автомат переходит в следующее состояние, только при наличии входного сигнала, то в случае нештатных ситуаций (потери сигналов от напольного оборудования) информация о текущем технологическом процессе может быть искажена или отсутствовать, что может серьезно повлиять на общую временную картину исполненного графика и статистику результатов работы парка за смену.

Одним из вариантов решения этой проблемы является автоматическая коррекция выполняемых переходов и выдаваемых данных для обеспечения непрерывной и адекватной работы подсистемы парка прибытия.

Для коррекции временного промежутка необходимо:

- фиксировать входные сигналы характерные не только для текущего, но и для следующих состояний, связанных с ним ребрами;
- в случае обнаружения нештатной ситуации указывать отсутствующий входной сигнал и переключая автомат в нужное состояние корректировать время, затраченное на решение предыдущей технологической операции по среднему времени за предыдущую смену;
- в качестве времени выполнения последующей операции принять разницу между временем текущего состояния и временем предыдущей технологической операции.

В дальнейшем аналогичный метод можно применять для совершенствования алгоритмов обработки графов других подсистем ИУК СС, к примеру, парка отправления.

Имитационная модель идентификации грузовых поездов с использованием ТГНЛ

Егоров О.И. (ДНУЖТ)

Разработанная имитационная модель позволяет провести процесс идентификации поезда прошедшего контрольный участок, который содержит три путевых датчика расположенных на заданных расстояниях друг от друга. В качестве исходных данных для процесса моделирования выбираются следующие параметры:

- скорость;
- ускорение;
- длина измерительного участка;
- погрешность фиксации колеса датчиком;
- состав поезда (ТГНЛ);
- набор возможных поездов, подлежащих идентификации (ТГНЛ)

На основании ТГНЛ рассчитываются межосевые расстояния между осями вагонов и самих вагонов. Данные расстояния формируются на основании номеров вагонов входящих в состав поезда. При этом анализируется 1-ая, 2-ая, 3-ия и 7-ая цифры номеров вагонов для парка грузовых вагонов Укрзализныци. Нумерация собственных вагонов несколько менее упорядоченная, применительно к определению типа и осности вагона. По мере наезда колесами вагонов поезда на датчики происходит измерение временных интервалов, которые впоследствии являются главными показателями идентификации поезда. Имитационная модель позволяет идентифицировать как отдельный поезд, так и поезд, принадлежащий некоторой группе поездов, известных по своему составу вагонов.

Процесс идентификации возможен по следующим параметрам:

- по количеству осей в поезде;
- по количеству вагонов и их осности;
- по «опорным» вагонам;
- по межосевым расстояниям, как средством определения типа вагонов.

Идентификация по первым трем параметрам является наиболее простыми и более надежными методами, но при этом наименее информативными, с точки зрения частой повторяемостью данных параметров у различных поездов. Идентификация по третьему способу подходит только для выбора нужного поезда из числа известных по своему составу поездов. Под понятием «опорный» вагон в данном случае необходимо понимать вагон с определенным местом положением в составе поезда и частично распознанными цифрами его номера. Такой вагон должен быть только в одном из идентифицируемых поездов. Идентификация по последнему параметру имеет вероятностный характер, который зависит от точности расчета межосевых расстояний и правильности определения типа вагонов.

В качестве апробации имитационной модели были собраны ТГНЛ со станции Запорожье-Левое за двое суток.

Загальний огляд сучасних методів прогнозування та перспектив їх використання в складі аналітичних серверів управління парками вантажних вагонів

Жуковицький І.В. (ДНУЗТ), Великодний В.В. (Укрзалізниця)

Аналітичні сервери (АС) є складовою комплексу інформаційних систем, що спрямовані на підтримку процесу управління вантажними перевезеннями. Як відомо, основою цього комплексу є Єдина автоматизована система керування вантажними перевезеннями Укрзалізниці (АСК ВП УЗ Є), котра забезпечує збирання, обробку та збереження повних даних про функціонування всіх рухомих та стаціонарних об'єктів вантажних перевезень.

Призначення АС полягає в тому, щоб, спираючись на інформаційний фундамент АСК ВП УЗ Є, забезпечувати безпосередню інформаційну підтримку управлінських рішень керівного, інженерно-технічного та диспетчерського персоналу Укрзалізниці. В цій роботі така задача розглядається відносно одного з найважливіших напрямків оперативного управління вантажними перевезеннями - управління вагонними парками. Відповідно для означення підсистем управління використовується термін «Аналітичні сервери з управління вагонними парками» – АС УВП.

Однією з головних задач, що вирішується АС УВП є задача прогнозування.

Важливими особливостями прогнозування динаміки процесів використання вагонних парків є наступні:

- ці процеси містять суттєву за своїм вкладом випадкову складову, тобто можуть трактуватись як випадкові процеси. При цьому їх детермінована основа значною мірою визначається планами та графіком перевезень;

- на динаміку процесів перевезень суттєво впливають тимчасові зміни характеристик вантажопотоків та стану інфраструктури, тобто, необхідно враховувати їх нестаціонарний характер. Також суттєвим є вплив сезонних факторів;

- згідно з умовами організація управління перевезеннями за виробничо-територіальним принципом прогнозування в значній частині задач має виконуватись по відношенню до характеристик процесів в межах певного структурного підрозділу;

- історія процесів перевезень в тій частині, яка відображує зміни станів об'єктів, зберігається в сховищі даних системи АСК ВП УЗ Є. Це створює можливості автоматизації аналізу їх статистичних характеристик. Разом з тим, сховище даних не містить важливої інформації про фактори, які впливали на характеристики процесів в конкретних умовах (наприклад, особливості поточного стану об'єктів інфраструктури перевезень або управлінських рішень персоналу);

- постійна фіксація фактичних значень прогнозованих параметрів в автоматизованій системі створює можливість автоматизованої оцінки точності прогнозування та адаптивної корекції параметрів прогностичних алгоритмів при зміні умов процесу перевезень.

З позицій використання для задач управління вагонними парками доцільно виділити наступні категорії методів прогнозування:

- прогнозування на основі аналізу передісторії процесів та статистичного впливу незалежних факторів (математичні методи аналізу регресій та авторегресії, згладжування даних тощо);

- прогнозування на основі моделювання логіки процесів (методи імітаційного моделювання);

- прогнозування з використанням знань та інтуїції експертів (методи експертних оцінок).

Ми виходимо з того, що кращій результат може бути одержаний при комплексному використанні методів, які належать до кожного з цих напрямків.

Нечеткая модель динамической оптимизация распределения локомотивов для работы в составе поездов

Жуковицкий И.В., Скалозуб В.В., Жуковицкий В.И. (ДНУЖТ)

Важным условием возвышения экономичности перевозок есть эффективное оперативное управление локомотивным парком в грузовом движении. Одна из самых важных задач здесь составляется в рациональном назначении локомотивов для транспортировки составов влечений, которые зарождаются на полигоне управления. Цель такого назначе-

ния – обеспечение своевременности и экономичности перевозок при выполнении технологических ограничений.

Согласно существующей технологии задача назначения локомотивов решается диспетчерским аппаратом отделений при тесном взаимодействии поездных и локомотивных диспетчеров. Анализ работы диспетчерских изменений показывает, что ключевым звеном при этом есть текущее планирование, которые выполняют поездные диспетчеры для своих участков. В рамках такого планирования постоянно оцениваются и сравниваются распределения локомотивов под поезда, готовность которых к транспортировке прогнозируется в ближайший период.

Упрощенное решение может предусматривать последовательное назначение локомотивов в меру готовности поездов. Однако, решение задачи в комплексе, когда рассматриваются все возможные варианты назначений m доступных для использования на данном полигоне локомотивов для транспортировки n поездов, готовность которых прогнозируется на период планирования T_n , очевидно позволяет повысить эффективность управления. Именно такой подход (который и составляет суть текущего планирования) используется в практике оперативного управления локомотивным парком.

Известны работы, где прогноз готовности локомотивов и поездов оценивается вероятностными показателями. Однако, на наш взгляд, целесообразно такие события рассматривать с точки зрения неопределенности. При этом, для оценки готовности необходимо использовать механизмы нечеткой математической модели. В докладе рассматривается такая нечеткая математическая модель. При этом, предполагается, что функции принадлежности к понятию «готов» строятся на основании экспертных оценок. В режимах оперативного управления такие оценки могут быть даны диспетчерским аппаратом в интерактивном режиме. Более того, оценки могут уточняться при изменении оперативной обстановки на станции и на полигоне дороги.

Організація статистичної бази даних на платформі АСК ВП УЗ Є

Жуковицький І.В.(ДНУЗТ), Міроненко В.К. (ДЕТУТ), Самсонкін В.М. (ДНДЦЦ УЗ),
Зіненко О.Л.(Укрзалізниця), Цейтлін С.Ю.(ПКТБ АСУЗТ)

В умовах реформування залізничної галузі передбачається оптимізація системи показників оцінки роботи структурних підрозділів. Правильно сформована система обліку, аналізу і планування роботи дозволяє розробити стратегію і тактику розвитку залізничної галузі, обґрунтувати прогнози та управлінські рішення, здійснити контроль за перебігом, виявити резерви підвищення ефективності використання ресурсів (зокрема - рухомого складу), оцінити результати експлуатаційної діяльності залізниць та їх структурних підрозділів.

Інформаційною основою створення рішення з контролю та аналізу показників ефективності роботи залізничного транспорту повинні стати розвинені для цього діючі інформаційні системи, здебільшого - єдина автоматизована система керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є), котра містить інтегровану базу даних про поточні стани всіх об'єктів перевезень. Платформою для єдиної статистичної бази даних мають бути сучасні Олар-орієнтовані продукти створення та супроводу сховищ даних, із застосуванням яких розробляється статистична база даних (СБД), яка містить первинні електронні облікові дані, значення розрахункових показників за визначені періоди, а також відповідні планові та прогнозні значення.

В доповіді розкрито проблему організації бази даних статистики на основі інформації про операції з об'єктами управління перевезеннями як основи для побудови статис-

тичного аналізу, аналітичної підтримки як оперативного управління, так і перспективного планування роботи залізничного транспорту.

Запропоновано структуру статистичної бази даних АСУ перевезеннями на прикладі показників роботи локомотивного господарства, експлуатаційних та ремонтних показників об'єктів *локомотив, локомотивна бригада, поїзд* із розподілом по видах об'єктів, суб'єктах управління, напрямках перевезень, періодах планування, тощо. Наведено приклади формування, збереження та надання користувачеві звітів встановленої форми, а також звітів сформованих користувачем самостійно з наявних об'ємних та якісних показників експлуатаційної роботи.

Авторами наведено пропозиції щодо вирішення проблемних питань правильного заповнення бази статистики з урахуванням функціональних особливостей, обсягів та структури первинної статистики, поступового переходу на електронні документи, зокрема етапів запровадження електронного маршруту машиніста.

Досліджено ризики, що виникають при побудові статистичних звітів та довідок на основі даних оперативних моделей, із порушеннями загальних правил залізничної статистики і побудови сховищ даних.

Виконано огляд сучасних математичних методів аналізу та прогнозу показників, створення бази знань, забезпечення можливості автоматизації перегляду складу значимих показників з використанням методів кластеризації даних.

Розглянуто необхідні заходи із створення єдиної бази статистики роботи залізничного транспорту, в тому числі з технічного, апаратно-програмного, організаційного і наукового забезпечення. Наголошено на необхідності залучення сучасних наукових методів аналізу статистичної інформації, а також для перегляду складу основних показників роботи підприємства і галузі в цілому; розробки принципово нової системи нормативно-інструктивного забезпечення обліку і звітності та планування з урахуванням рівня автоматизації галузі.

Вимоги до забезпечення захисту інформації в автоматизованих системах УЗ

Жуковицький І.В. (ДНУЗТ), Пойманов М.М. (ДП «Придніпровська залізниця»)

В умовах сучасних умовах гострої інформаційної конкуренції особливо гостро встали проблеми надійного захисту інформації. Це вимагає подальшого розвитку теорії й практики забезпечення інформаційної безпеки, підвищення надійності застосування сучасних систем обробки конфіденційної інформації в умовах загострення інформаційної боротьби. Широка інформатизація суспільств, впровадження комп'ютерної технології в сферу керування об'єктами державного значення, стрімке зростання темпів науково-технічного прогресу поряд з позитивними досягненнями в інформаційних технологіях, створюють реальні передумови для витоку конфіденційної інформації.

Під відомчим корпоративним електронним документообігом Укрзалізниці розуміється організація руху документів усередині адміністрації (між Головними управліннями та управліннями), між апаратом управління Укрзалізниці та підпорядкованими підрозділами (залізницями України та підприємствами підпорядкованими Укрзалізниці) та документообіг на рівні залізниці між службами залізниці та підпорядкованими їм підприємствами. При цьому під рухом документів розуміється не їхнє фізичне переміщення, а передача прав на використання електронної версії документа з повідомленням конкретних користувачів і подальшим контролем за виконанням. Головне призначення системи - це організація руху, зберігання електронних документів, а також забезпечення санкціонованої роботи з всіх працівників залізничної галузі.

Функціонування програмного забезпечення повинно підтримуватись інформаційно-телекомунікаційною мережею Укрзалізниці та технологіями її інформаційної взаємодії, державними та відомчими органами забезпечення контролю виконання вимог керівних документів та чинного законодавства.

Інформація, що вводиться, повинна забезпечуватись наявністю контролю на її повноту та достовірність.:

- повне відображення інформації, введеної з первинного документа;
- контроль за повнотою та працездатністю інформаційної бази;
- оперативність отримання вихідних документів.
- необхідний термін зберігання електронних документів;

Вимоги до забезпечення захисту інформації поєднують організаційно-адміністративні заходи, програмно-апаратні засоби та інженерно-технічне забезпечення зокрема використання електронно-цифрового підпису.

Забезпечення захисту від некоректних і несанкціонованих дій користувачів за рахунок дотримання правил керування системою захисту, мінімізації привілеїв, а також контролю й розмежуванні доступу до ресурсів та протоколюванні критичних дій з боку користувачів та обслуговуючого персоналу. Система санкціонування прав доступу повинна виключити підбір пароля або програмне втручання з метою отримати доступ до даних. За відсутності доступу має бути гарантовано неможливість змін або знищення даних. Засоби авторизації системи повинні забезпечити ведення протоколів зміни даних:

Стандартизація та уніфікація реалізації функцій системи забезпечується за рахунок використання сучасних інструментальних засобів.

Функціональні комплекси задач базуються на типових формах документів (включаючи вхідну й вихідну інформацію), класифікаторах і довідниках.

Технології та програмні рішення, які використовуються виконавцем, повинні мати патентну та ліцензійну чистоту у відповідності до чинного законодавства.

Програмна реалізація методів оптимального розподілу засобів механізації у вантажному комплексі аеропорту

Іваннікова В.Ю. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Суттєву частину транспортної роботи нашої держави, яка виконується цивільною авіацією, складають авіаційні вантажні перевезення складають. Однією з основних математичних задач, яка використовується при доставці авіаційних вантажів є задача оптимального розподілу засобів механізації та вантажів при їх обробці, завантаженні-розвантаженні та транспортуванні на ділянці «вантажний склад – повітряне судно». Математична модель цієї задачі формулюється, як спеціальна задача дискретного програмування, і полягає у знайденні необхідного числа конвеєрних ліній з певною кількістю технологічного обладнання всіх типів для завантаження повітряного судна заданими обсягами всіх категорій вантажів за встановлений час таким чином, щоб мінімізувати сумарні витрати коштів, які визначаються як сума капітальних та експлуатаційних витрат, пов'язаних із цими лініями.

Із оцінки трудомісткості розв'язання цієї задачі випливає, що вона відноситься до класу задач, що складно вирішуються. Зручним засобом для описання моделей таких задач, а також для аналізу їх властивостей є мова задач математичного програмування. Саме тому, для формулювання цієї задачі в попередніх дослідженнях була вибрана мова спеціальних задач дискретного програмування, а для розробки алгоритму її розв'язування – методи типу гілок та границь. Завершальним кроком у структурно-логічній схемі досліджень

методів оптимального розподілу засобів механізації у вантажному комплексі аеропорту є розробка комп'ютерної програми для реалізації запропонованих моделей та алгоритмів задач.

Алгоритм розв'язування задачі оптимального розподілу механізмів в аеропорті реалізовано на програмному рівні з використанням процедурної імперативної мови програмування C. Основне призначення інформаційної технології – визначення оптимального складу та кількості конвеєрних ліній, які працюють під час виконання завантажувально-розвантажувальних робіт у підсистемі «вантажний склад – повітряне судно» вантажного комплексу аеропорту. Вона складається із п'яти функцій: GENCL, REXTR, MAIN (void), PRINT, MYALLOC.

За допомогою функції GENCL проектується найкращі варіанти можливих конвеєрних ліній, відносно кожної категорії вантажу, шляхом розв'язування задачі генерації цих ліній. Вихідними параметрами для описаної функції є: кількість категорій вантажів та число типів засобів механізації; максимальна кількість одиниць механізмів; обсяги вантажопотоків кожної категорії; продуктивність кожного засобу механізації для всіх категорій вантажу. В результаті виконання цієї функції визначаються: кількість конвеєрних ліній m ; число одиниць засобів перонної механізації на кожній конвеєрній лінії; «вузьке місце» (обладнання з найменшою продуктивністю) для кожної конвеєрної лінії; питома вартість простою та ринкова вартість всіх конвеєрних ліній.

Визначення нижньої $F(lower)$ та верхньої $F(upper)$ оцінок, а також виконання процедури розгалуження здійснюється за допомогою функції MAIN (void). Вихідними даними для функції є: кількість конвеєрних ліній та їх вартість; «вузьке місце» для кожної конвеєрної лінії; кількість категорій вантажопотоків і їх обсяги; час здійснення завантажувально-розвантажувальних робіт. Тут, спочатку шляхом розв'язування двоїстої задачі визначається $F(lower)$, після чого формулюється розподільча задача, розв'язавши яку, знаходиться деякий допустимий розв'язок вихідної задачі оптимального розподілу засобів механізації, при якому значенням цільової функції є $F(upper)$.

Розв'язок розподільчої задачі визначається за допомогою виконання функції REXTR, вихідними даними для якої слугують: кількість категорій вантажопотоків та їх обсяги; питома вартість простою конвеєрних ліній; час виконання завантажувально-розвантажувальних робіт. В результаті виконання функції REXTR визначаються: вибрані конвеєрні лінії, які будуть задіяні в завантажувально-розвантажувальних процесах вантажного комплексу аеропорту; обсяги вантажів, які оброблюються кожною із цих ліній; додаткова інформація про виконання обмежень розподільчої задачі, як рівності чи як строгої нерівності, на базі якої визначається $F(upper)$.

Далі, за допомогою функції MAIN (void) здійснюється виконання процедури розгалуження. На виході створеної інформаційної технології отримуємо розв'язок задачі оптимального розподілу механізмів. Результати роботи створеної комп'ютерної технології друкуються у табличній формі, за допомогою функції PRINT.

Описання вихідних даних та виділення пам'яті реалізується за допомогою функції MYALLOC. Функціонування розробленої інформаційної технології здійснюється в середовищі VISUAL STUDIO. Для виконання функцій GENCL, REXTR, MAIN (void), PRINT, MYALLOC потрібно створити новий проєкт у VISUAL STUDIO, вибрати режим Debug чи Release та запустити отриманий модуль на виконання.

Криптографічний захист конфіденційних даних, що обробляються у АС Придніпровської залізниці

Івченко Ю.М. (ДНУЗТ), Івченко В.Г., Гондар О.М. (ІОЦ Придніпровської залізниці)

На Придніпровській залізниці функціонує велика кількість автоматизованих систем (АС), що передають інформацію з використанням мережі передачі даних. У свою чергу, мережа передачі даних складається з кінцевих пристроїв, які з'єднані каналами передачі даних. Канал передачі даних – це сукупність технічних засобів для передачі та прийому даних та лінії зв'язку. Лінія зв'язку – технічні пристрої та фізичне середовище, через які передаються дані.

Для роботи з АС використовуються канали передачі даних як власної корпоративної мережі Придніпровської залізниці, так і канали передачі даних інших мереж (публічних) – Інтернет, супутникового та мобільного зв'язку. Для забезпечення роботи мережі використовується протокол IP.

Каналами передачі даних інших мереж передається інформація будь-яких користувачів, до цих каналів підключається різноманітне обладнання, власником якого може бути будь-хто. Саме через це робота з інформаційними системами, що використовують канали зв'язку сторонніх мереж, є потенційно небезпечною і без належного захисту може призвести до знищення або змінення даних, порушення функціонування АС, розголошення конфіденційної інформації. Крім того, згідно з законом України «Про захист персональних даних», захисту потребують дані, що стосуються визначеної або тієї, що може бути визначена, за допомогою цієї інформації фізичної особи (ПППб, адреса, сімейний стан, тощо).

Захист інформації та забезпечення її автентичності при переданні каналами зв'язку забезпечується криптографічними засобами, а саме, шифруванням даних. Для шифрування даних використовується набір протоколів IPSec. Цей набір протоколів забезпечує захист даних, що передаються за допомогою протоколу IP, дозволяє здійснювати підтвердження справжності та шифрування IP-пакетів. IPSec також містить протоколи для захищеного обміну ключами в публічних мережах.

Для захисту інформації в мережі передачі даних Придніпровської залізниці при роботі через публічні мережі використовуються наступні реалізації протоколу IPSec:

1. Cisco L2TP VPDN сервер – віддалений доступ для користувачів до АС з використанням IP – мереж загального доступу;
2. IPSec та ISAKM – захист інформації, що передається фіксованими каналами мереж загального доступу (маршрутизатор - маршрутизатор);
3. Шифрування полів та документів у базах даних Domino Lotus.

Для забезпечення відповідності засобів криптографічного захисту діючому законодавству планується реалізація технічних рішень, що підтримують затверджені алгоритми:

1. Шифрування – ГОСТ 28147-89;
2. Функція хешування – ГОСТ 34.311-95;
3. Електронний цифровий підпис – ДСТУ 4145-2002.

Використання засобів криптографічного захисту конфіденційних даних дозволить запобігти втраті, зміні та розголошенню інформації, що обробляється в автоматизованих системах Придніпровської залізниці.

Розробка «інструментів» управління процесом виконання транспортної послуги

Кириченко А.І. (Укрзалізниця)

Взаємодія залізниці з морським транспортом, промисловим підприємством, із залізницями інших країн починається з моменту вибору ритму відвантаження вантажів призначенням в порт і появою суден в прогностичній області. Розроблені в останні роки методи взаємодії реалізується на різних етапах доставки вантажу, але загальним є для них неповна інформаційна визначеність, нечіткість опису умов функціонування систем та відсутність систем підтримки прийняття рішень (СППР). Тому в управлінні перевезеннями вантажів використовуються підходи, що базуються на евристичних методах, власному досвіді управлінців та дисципліні виконання наказів. На практиці це означає виникнення реальних втрат, пов'язаних з збільшенням терміну доставки, простоями вагонів у «кинутих поїздах» на підходах до портів, прикордонних переходів та промислових підприємств, аритмію роботи підсистем транспорту та промислових підприємств.

Складність створення математичного апарату СППР обумовлюється наявністю суперечливих обмежень, критеріїв, існують конфлікти цілей стратегій та ресурсів різних видів транспорту. Із-за відсутності вільних складських приміщень у портах вигідно залишати вантаж «на колесах», що є не вигідним для залізниці, бо плата за користування вагонами не компенсує залізниці втрати від відсутності ресурсу вагонів для наступного навантаження, зменшує переробну спроможність перегонів і станцій. Знаходження Парето-оптимальних рішень для всіх учасників взаємодії, послідовно на всіх етапах комплексу доставки вантажу потребує врахування всієї множини факторів, умов перетворення інформації, зовнішнього доповнення, за якими здійснюється конкретне перевезення, від управління замовленням відправника вантажу (або надходження вагону з вантажем на прикордонну станцію) до управління складанням коносаменту в порту. Приклади знаходження таких рішень у транспортних комплексах науковцями ще не пропонувались.

Вирішення складної багатофакторної проблеми управління доставкою вантажу доцільно здійснювати, використовуючи методологію концептуально – логічного відображення та проектного моделювання, шляхом побудови імітаційних моделей процесу взаємодії видів транспорту. При цьому необхідно враховувати, що у процесі прийняття рішення використовуються логічні роздуми людини (ЛПР), для яких неможлива або недоцільна формалізація критерію оцінки у вигляді систем математичних рівнянь, з іншого боку, опис критерію можливий у вигляді правил прийняття рішень як сукупності фраз природної мови. Зараз відсутні «інструменти» для управління процесом виконання транспортної послуги у ланцюгу доставки вантажів тому актуально створення нових інструментів управління цими процесами.

Запропоновані нові принципи, а саме контроль за виконанням графіку доставки вантажів на підставі розробленої, узгодженої з клієнтом технології кожного окремого перевезення, відповідно до розрахунків якої здійснюється договір на виконання робіт та клієнт оплачує послуги. Перспектива функціонування контролю за доставкою вантажу пов'язано з системним підходом до вирішення задач складання графіків доставки вантажів. Графіки доставки вантажів (ГДВ) складаються на підставі розробленої технології конкретного перевезення (ТПВ), яка визначає всі стадії обробки вантажу, починаючи з моменту роботи з вантажем за бажанням клієнта, наприклад пакування на складі клієнта або вже приймання вантажу у вагоні на станційних коліях. Задачею технології є визначення стадій, обсягів робіт на кожній з них (V_{ij}), часу їх виконання (T_{ij}), кінцевий результат представляється графіком. Після погодження даних ТПВ та ГДВ клієнт складає договір на перевезення та оплачує послуги $\sum P_{ij}$. Для складання ГДВ вводяться дані про час прибуття до одержувача ($T_{кк}$). На підставі розрахунків часу здійснення робіт за стадіями (ТПВ) та існуючим графіком руху поїздів розраховуються контрольні терміни (KT_{ij}), які визначаються по маршруту.

Основные направления и этапы развития архитектуры систем управления сортировочным процессом на станциях

Косолапов А.А. (ДНУЖТ)

В настоящее время происходят коренные изменения в области архитектуры информационных систем (ИС) во всех отраслях промышленности и на транспорте. Они влияют на объёмы и качество решаемых задач автоматизации, на эффективность создаваемых и модернизируемых систем. Эти изменения связаны с переходом на уровень WEB-технологий, двух- и трёх- уровневые структуры и «облачные технологии». В докладе рассматриваются основные этапы развития архитектуры информационных систем на сортировочных станциях, особенности их построения и научно-методологический подход к их проектированию.

На сети железных дорог Украины размещены 36 сортировочных станций (СС), из которых 15 считаются решающими. Автоматизация сортировочных станций зиждется на действующих системах и устройствах механизации сортировочных горок. Существующее состояние их механизации характеризуется как неудовлетворительное. Около 30 % частично оснащены средствами механизации, 30 % горок – комплексными системами механизации с тремя тормозными позициями. Что касается автоматизации, то здесь картина ещё хуже: менее 60 % оснащены системами ГАЦ и менее 10 % - элементами автоматизации ГАЛС, АРС, КГМ. Не анализируя причины сложившейся ситуации, отметим только существующие проблемы и негативные тенденции. Одним из главных трендов является динамика старения систем. Число, характеризующее износ релейной и компьютерной техники, выработавшей свой ресурс, находится на уровне от 50 до 90%. И эта динамика не перекрывается динамикой финансирования закупок нового оборудования, и, что самое главное, появлением новых проектов, решения которых опережали бы время и ориентировались на перспективные информационные технологии. Еще одна проблема связана с «проклятием размерности». Информационные системы управления сортировочными станциями относятся к классу больших (сложных) систем по Гельфанду-Цейтлину, для которых существенным параметром, влияющим на эффективность, является их структура. Для создания подобных систем необходимо использовать специальную методику системного проектирования и реинжиниринга (перепроектирования), которая позволяет минимизировать потери из-за сложности и многообразия создаваемых систем автоматизации. Например, в России число *разнообразных* разработанных систем автоматизации *для решения одних и тех же задач* составляет около 3,5 тысяч. Отсутствие методики для интеграции систем автоматизации и минимизации информационных потоков привело к увеличению избыточности информационных ресурсов и снижению достоверности (адекватности) получаемых результатов (по материалам конференции ИНФОТРАНС). Таким образом, сложность современных информационных систем и технологий делает тупиковым «радиолобительский» подход, называемый «лоскутной» автоматизацией: поставил компьютер, написал программу, подключил к сети, решаю свою задачу. Необходим «индустриальный подход» к созданию систем автоматизации на основе инструментальных комплексов системной интеграции для решения задач исследования, моделирования и проектирования на основе единой онтологической базы знаний.

В докладе представлено развитие разработанной автором схемы основных этапов автоматизации СС отечественных и зарубежных железных дорог в период с 1946 по 2020 гг. Для каждого из новых этапов представлены архитектуры информационных систем и их основные характеристики. Освещены основные положения разработанной автором методики онтологического проектирования ИС СС реального масштаба времени.

Розробка механізму реалізації спільних проектів авіаперевізників негабаритних вантажів

Литвиненко С.Л. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Ринок авіаційних перевезень унікальних і негабаритних вантажів є одним із найбільш динамічних. Це обумовлено рядом факторів, основними із яких є практична зацікавленість провідних світових корпорацій-виробників промислового, космічного та іншого обкладання у перевезенні власної продукції авіаційним видом транспорту. Реальні переваги авіаційного транспорту полягають, передусім, у швидкості та надійності перевезення. На сьогодні парк унікальних літаків Ан-124-100, що складають основу парку літаків на цьому ринку, є достатньо обмеженим, що вимагає налагодження взаємодії між авіакомпаніями-операторами ринку. Активне просування літака Ан-124-100 на світовий ринок авіаперевезень, що відбулося у 90-х роках XX століття зумовило появу реального конкурента для інших видів транспорту, передусім морського. По мірі розвитку ринку надважких та нестандартних перевезень авіакомпаніями-операторами ринку було отримано неоціненний досвід та цілу низку серйозних та довготермінових контрактів. Для просування одного із таких контрактів було створено авіакомпаніями «Волга-Дніпр» та «Авіалінії Антонова» спільне підприємство «Ruslan SALIS GmbH». Цей проект мав на меті забезпечити доставку обладнання під егідою Північноатлантичного альянсу у зони воєнних дій. Також успішним стало спільне підприємство «Ruslan International», що являє собою свого роду маркетинговий альянс, який сприяє забезпеченню маркетингової підтримки бізнесу та інтенсивності використання парку повітряних суден.

В процесі проведення наукового дослідження автором було виявлено, що без активного співробітництва авіакомпаній-учасниць авіаційного ринку перевезень негабаритних та надважких вантажів під егідою Північноатлантичного альянсу та Організації Об'єднаних Націй динаміка розвитку ринку перевезень негабаритних та надважких вантажів була би зовсім іншою і не дозволила б авіаперевізникам провести значні заходи з модернізації та реорганізації свого бізнесу. Нами наголошується на тому, що з огляду на успішність існуючих спільних проектів авіакомпаній-учасниць ринку необхідно розвивати існуючі та створювати нові. З цією метою нами створено механізм реалізації спільних проектів, який базується на принципах економічної інтеграції та координації. Цей механізм передбачає, що вплив державних органів України і Росії на реалізацію спільних проектів відрізняється, головним чином, через те, що авіакомпанія «Авіалінії Антонова» є дочірньою компанією Державного підприємства «Антонов». Автор вважає, що саме постійне вдосконалення технічної, технологічної та інформаційної складової процесу перевезення дозволяє авіакомпаніям-учасницям цього ринку вигравати конкурентну боротьбу у перевізників з інших видів транспорту. Зовнішнє середовище у російських та українських авіакомпаній є практично ідентичним. Серед можливих проектів, які можуть бути реалізованими нами відзначено: систему центрів технічної підтримки, спільну систему навчання авіаційного персоналу, компанію з організації лізингу нових літаків, спільну систему з організації стратегічного управління тощо. Розробка інструментів та моделей реалізації спільних проектів авіаперевізників негабаритних вантажів має включати в себе методологію реалізації спільної системи навчання авіаційного персоналу, базову модель системи центрів технічної підтримки, концепцію створення спільної системи з організації стратегічного управління та бізнес-модель компанії з організації лізингу нових літаків.

Отже, нами визначено, що механізм реалізації спільних проектів авіаперевізників негабаритних вантажів, який має включати зовнішнє середовище, фактори безпосереднього впливу урядів на процес здійснення спільних проектів, самі проекти, а також інструменти та моделі, які будуть використовуватися при просуванні проектів.

Методи оптимізації завантаження авіарейсу за класами бронювання

Марінцева К.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

В даний час кожна авіакомпанія зазвичай пропонує від п'яти і більше різних тарифів на здійснення перевезення за маршрутом від пункту відправлення до пункту призначення. Наприклад, у авіакомпанії China Eastern Airlines на одній лінії Пекин (PEK) – Брісбен (BNE) 60 різних тарифів. Така велика кількість пояснюється намаганням компанії сегментувати ринок.

З ціллю максимізації можливого доходу від заданого рейсу, авіакомпанії світу широко використовують програмні продукти по управлінню доходами (Yield Management (YM) чи Revenue Management). Основою даних програм є різні алгоритми оптимізації доходу, вхідними даними для яких є статистичні дані по бронюванню на заданий рейс, поточні дані щодо кількості зроблених бронювань, оперативний прогноз. Наприклад, для n класів бронювання може застосовуватися емпіричний метод EMSR (Expected Marginal Seat Revenue), що має різні версії.

В формалізованому виді прогнозований попит для кожного класу бронювання k , виражений як середній і стандартне відхилення від функції щільності ймовірності, а також відповідний середній тариф і очікуваний граничний дохід S -го додаткового місця на ділянці маршруту j може бути визначений як:

$$EMR_j(S) = \delta R_j / \delta S \quad \text{для всіх } S \leq A_j,$$

де $R_j(S)$ – функція очікуваного валового доходу в залежності від кількості місць, A_j – поточне значення кількості місць, наявних на j -ій ділянці маршруту.

Тоді межу бронювання для кожного класу k при відповідному середньому тарифі можна записати формулою: $BL_k = \max[S | F_k \geq EMR_j(A_j - S)]$.

Ці межі бронювання визначаються системою YM для кожного відправлення рейсу на конкретній ділянці маршруту і повідомляються комп'ютерній системі бронювання (CRS) в цілях здійснення можливостей виводу на екран наявності місць і інвенторного контролю. Для будь-якого відправлення рейсу по заданій ділянці маршруту наявність доступних місць в k -м класі бронювання означає, що пасажери можуть забронювати місце в цьому класі і потім купити перевезення за типом тарифу, який відповідає цьому класу бронювання.

Наявність доступних місць, пропонованих в кожному класі бронювання, обчислюється незалежно для кожної ділянки маршруту польоту. Для пасажера, який бажає забронювати місце на маршруті i , який складається з двох або більше j -х ділянок маршруту польоту, наявність місць в класі бронювання k визначається наступним чином: $BL_{ik} = \min[BL_{jk}, \text{ для всіх } j \in i]$.

Метод EMSRr – це ще один підхід, який використовує розрахований на етапі підготовки прогноз попиту на нижній клас. В результаті виявляється можливим сформулювати наступну оптимізаційну задачу: потрібно визначити кількість квитків x_k , зарезервованих у кожному ціновому класі $k = 1$, таким чином, щоб забезпечити максимальне значення для загального очікуваного доходу і не перевищити зазначеної ємності ПС, призначеного на рейс:

$$\sum_{k=1}^K (1 - \Phi(u_k)) \sum_{m=1}^M (1 - \Phi(u_k)) \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^N x_k \leq c_{\text{ар}}, \forall k, x_k \in N, \quad (2)$$

де $c_{\text{ар}}$ – ємність повітряного судна на рейсі, а N – розширена множина натуральних чисел (тобто всі межі бронювання x_k – цілі невід’ємні числа).

Проведені експериментальні розрахунки за моделлю (1) - (2) в Excel для рейсу Шанхай – Київ для трьох цінкових класів тарифів RT продемонстрували адекватність даної моделі і можливість її використання для прийняття оперативних рішень щодо оптимізації завантаження рейсу за критерієм максимізації доходу.

Програмна модель нечіткого регулятора режиму роботи уповільнювачів на гальмових позиціях

Мудрик О.Б. (ДНУЗТ)

Управління швидкістю скочування відчепів на сортувальній гірці є однією з найбільш складних задач. Вона вирішується в умовах неточності та неповноти інформації про параметри відчепа та умови зовнішнього середовища, які залежать від безлічі технологічних, технічних та погодних факторів. Але, незважаючи на використання складних сучасних алгоритмів управління та обчислювальної техніки, дана задача досі є актуальною.

При автоматизації процесів управління уповільнювачами на сортувальних гірках можна використовувати експертну інформацію про стратегії управління, що надходить від гіркового оператора. Для формалізації будується нечіткий регулятор, що описує дії оператора на деяких часових інтервалах.

Класичний нечіткий регулятор має наступну структуру: блок фаззифікації (переведення вхідних параметрів зі звичайної в нечітку форму), база знань, база продукційних правил вигляду «Якщо ..., то ...» та блок дефаззифікації (переведення нечітких даних в звичайну форму).

Гірковий оператор в режимі ручного управління уповільнювачем керується багатьма параметрами та на основі власного досвіду фактично обирає ступінь гальмування та час, на який буде увімкнено дану ступінь гальмування.

В автоматизованій системі алгоритм управління може бути безперервним або дискретним. При безперервному режимі управління здійснюється постійно, тобто ступінь гальмування може змінюватися у будь-який момент часу окрім проміжків, що тривають від поступання команди на зміну ступеню до завершення перехідних процесів. При дискретному управлінні здійснюється в конкретні моменти часу, які відповідають надходженню сигналів від точкових датчиків розташування відчепа на гальмовій позиції.

В якості вхідних параметрів виступають лінгвістичні змінні: ходові властивості («дуже поганий бігун», «поганий бігун», «хороший бігун», «дуже хороший бігун»), вага відчепу («дуже важкий», «важкий», «середньо важкий», «середньо легкий», «легкий»), для інтервальних гальмових позицій відстань до попереднього та наступного відчепу («дуже далеко», «не далеко», «близько», «дуже близько»), а для паркових - точка прицілювання з тими самими значеннями, довжина відчепу, погодні умови («волого», «сухо», «дощ», «сніг») та інші. В якості вихідного параметру виступає лінгвістична змінна «ступінь гальмування» («висока», «середня», «низька», «немає»), що в дефазифікованій формі виглядає як номер ступені гальмування для уповільнювача.

Програмна модель спроектована з використанням принципів об’єктно-орієнтованого програмування. Для кожного об’єкта системи передбачено свій клас. Наслідуючи базовий абстрактний клас необхідного типу, можна створювати нові пристрої: датчики, уповіль-

нювачі, відчепи зі своїми власними параметрами. Таким чином додання до моделі нових об'єктів не складає труднощів та є достатньо простим і гнучким.

Для нечітких алгоритмів управління існує окремий базовий клас, наслідуючи який можна створювати власний алгоритм зі своєю системою продукційних правил, своїми схемами нечіткого виводу та ін. Об'єктам “уповільнювач” можна, відповідно, задавати яким алгоритмом він буде керований.

Програма дозволяє моделювати роботу точкових датчиків та датчиків швидкості, вносити різну похибку в їх показання. Під час роботи моделі збирається різна статистична інформація, наприклад, час заняття уповільнювача відчепом, якість роботи уповільнювача, якість розпуску, тощо.

Перспективи функціонального розвитку АРМ ДГП

Овчаренко С. М. (ДП ПКТБ АСУЗТ)

У 2012 році в АРМ ДГП запланована реалізація першої черги форм оперативного аналізу поїзної роботи, до яких входять:

- аналіз ваги, довжини та швидкості вантажних поїздів;
- аналіз контролю часу ходу поїздів;
- виконання графіку руху поїздів за категоріями;
- аналіз основних показників роботи.

У подальшому оперативний аналіз поїзної роботи має розширитися формами аналізу:

– поїздоутворення на технічних станціях (наявність вагонів на станційних коліях та у поїздах у розформування, а також у підході за призначеннями плану формування з прогнозованим часом закінчення накопичення);

– наявності та дислокації вагонних парків (навантажені: транзитні, місцеві; порожні: транзитні, місцеві, у регулювання; неробочий парк з розкладкою по адміністраціям-приписки та роду рухомого складу);

– простою вантажних поїздів (транзитних, після формування, до розформування, на проміжних станціях);

– роботи станцій залізниці (кількість прийнятих та відправлених поїздів і вагонів, робочий парк, навантаження, вивантаження, простої транзитного вагона без переробки, з переробкою, місцевого вагона);

– обігу вагонів (загальний, транзитний, місцевий, порожній);

– дислокації поїздів з небезпечними, негабаритними вантажами;

– прогнозу підходу поїздів до стикових пунктів;

– відхилення від спеціалізації колій.

Також необхідне створення інструментів контролю за виконанням графіків доставки вантажів, які забезпечать:

– слідкування за виконанням термінів доставки в цілому по всіх перевезеннях;

– знаходження відправок, що мають відхилення на задану величину;

– прогнозування просування вантажопотоків у графічному вигляді з можливістю автоматизованого формування завдань нижчому рівню керування щодо направлення вантажопотоків, тобто вжиття заходів щодо виконання юридичного часу доставки;

– надання інформації про переміщення кожної конкретної відправки.

По роботі з локомотивами та локомотивними бригадами необхідно розробити:

- графік руху та обороту локомотивів;

– форми аналізу контролю наявності та дислокації локомотивів та локомотивних бригад, проходження локомотивами обслуговування в обсязі ТО-2.

У загальносистемному плані необхідно:

- поглибити «оперативний архів» до 2-3 діб;
- надати можливість користуватися нормативним графіком руху поїздів як у графічному, так і табличному вигляді;
- розробити механізм подання інформації у формі поїзного стану (схематичне зображення залізниці або її частини з інформацією про обмін поїздів та вагонів по стиковим пунктам, наявність поїздів на станціях та у русі по диспетчерським дільницям тощо).

Впровадження у життя зазначених пропозицій дозволить надати через АРМ ДГП комплексну інформаційну підтримку старшому диспетчерському апарату для забезпечення вчасної доставки вантажів залізничним транспортом України.

Можливість використання технології 100VG-AnyLAN в інформаційних системах залізничного транспорту

Пахомова В.М. (ДНУЗТ)

Відповідно до Концепції інформатизації залізничного транспорту України сучасна технологія збору й обробки інформації, експлуатації автоматизованих систем; впровадження новітніх засобів обчислювальної техніки; створення єдиних баз даних; використання наскрізних інформаційних технологій припускають створення вертикалі керування всіма інформаційними ресурсами галузі й зміни існуючої організаційної структури. З іншого боку, вже існують і працюють інформаційні системи, в основі яких використання абсолютно різних мережевих технологій. Виникаюча проблема їх взаємодії на проміжному етапі інформатизації може бути вирішена застосуванням технології 100VG-anyLAN, кожен концентратор якої може бути налаштований на підтримку або кадрів формату Ethernet, або кадрів формату Token Ring. Для з'єднання підмереж 100VG-anyLAN, що використовують різні формати кадрів, потрібний комутатор.

Мережа 100VG-anyLAN завжди включає кореневий концентратор, який має зв'язки з кожним вузлом мережі, утворюючи топологію «зірка». Цей концентратор являє собою інтелектуальний центральний контролер, який керує доступом до мережі, постійно виконуючи цикл "кругового" сканування своїх портів і перевіряючи наявність запитів на передачу кадрів від приєднаних до них вузлів. Концентратор приймає кадр від вузла, що видав запит, і передає його тільки через той порт, до якого приєднаний вузол з адресою, що збігається з адресою призначення, зазначених у кадрі.

Кожен концентратор має один "висхідний" (up-link) порт і N "спадних" портів (down-link). Кожен порт концентратора може бути налаштований для роботи в нормальному режимі або в режимі монітора. Порт, сконфігурований для роботи в нормальному режимі (за замовчуванням), передає ті кадри, які призначені вузлу, підключеного до даного порту. Порт, сконфігурований для роботи в режимі монітора, передає всі кадри, оброблювані концентратором.

Спочатку обробляються запити високого пріоритету, такі пріоритети використовуються додатками, критичними до часу реакції. Для того, щоб уникнути втрат продуктивності, вводиться спеціальний механізм, що не допускає привласнення високого пріоритету усім запитам, витікаючим від одного вузла. Зроблені одночасно декілька запитів високого пріоритету обробляються відповідно до фізичної адреси порту. Після того, як оброблені усі високопріоритетні запити, обробляються запити нормального пріоритету, в порядку, також визначуваному фізичною адресою порту. Щоб забезпечити гарантований час

відгуку, нормальному запиту, що прочекав 200-300 мілісекунд (поріг очікування), привласнюється високий пріоритет.

Розроблена імітаційна модель VG з комутатором, в основу якої покладена діаграма станів порту комутатора за алгоритмом прозорого моста, а також діаграми станів концентратора та станції мережі 100VG-anyLAN. Модель VG відображує обробку даних як без завдання пріоритетів, так і з завданням їх; фіксує максимальний час очікування заявки в черзі та довжину черги; визначає час реакції мережі.

Для перевірки степені впливу кожного з факторів (кількості станцій мережі, інтенсивності надходження запитів на станцію мережі, довжини кадру, порогу очікування запитів в черзі) на час реакції мережі проведені дослідження. Виявлено, що на час реакції мережі 100VG-anyLAN найбільше впливає величина порогу очікування запитів в черзі, незначний вплив зробили наступні фактори: інтенсивність надходження запитів на станцію мережі та довжина кадру.

Использование принципов самообучения в системах управления скоростью роспуска отцепов на сортировочных горках

Самков А.Н. (ДНУЖТ)

В процессе управления роспуском составов на сортировочных горках многократно решается задача определения требуемых скоростей отцепов. В первую очередь – это определение скорости роспуска, а далее – вычисление скоростей выхода отцепов из тормозных позиций (ТП). В процессе роспуска вычисление требуемых скоростей выхода отцепов из ТП основывается на оценке ситуации на спускной части горки, а также определяется характеристиками отцепов состава.

При реализации процесса торможения и последующего (после торможения) движения отцепов возможные погрешности в исходных данных и неточности в расчетах могут привести к снижению качества роспуска: появлению нагонов на спускной части горки и увеличению «окон» и соударений с повышенной скоростью на путях сортировочного парка.

Для повышения качества роспуска возможно использование механизма самообучения системы. Один из путей может быть реализован на основе таблиц, в которых фиксируются случаи возникновения нагонов на спускной части горки, накопление этой информации и её использование для последующей коррекции скоростей движения отцепов. Этот же принцип можно использовать для коррекции прицельных скоростей на основе информации о фактической реализации прицельного управления.

Современные средства вычислительной техники дают практически неограниченные возможности по накоплению информации о ходе процесса роспуска и последующего использования этой информации для самообучения системы. Это могут быть как системы управления базами данных, так и методы ассоциативного поиска с использованием либо кэш-памяти компьютеров, либо специального устройства.

Использование методов ассоциативного поиска для задания скоростей выхода отцепов из ТП и скоростей роспуска

Самков А.Н., Ивин П.В. (ДНУЖТ)

Одним из способов организации хранения и поиска информации в памяти ЭВМ является ассоциативный поиск. При построении памяти с ассоциативной выборкой предполагается, что хранимая информация состоит из двух частей: ассоциативного признака и основной информации. Ассоциативный признак (АП) – это та часть разрядов хранимых в памяти слов, которая используется для поиска. Для нахождения информации на вход ассоциативной памяти подается признак опроса (ПО), представляющий собой известную часть разрядов той информации, которая подлежит выбору из всего массива хранимой информации.

Для считывания требуемой информации ассоциативные признаки хранимых в памяти слов a_{ij} сравниваются с признаком опроса b_i . Сигнал совпадения i -го разряда j -го слова АП с i -м разрядом ПО ω_{ij} вырабатывается в соответствии с функцией $\omega_{ij} = a_{ij}b_{ij} \vee \bar{a}_{ij}\bar{b}_{ij}$.

Для всех разрядов j -го слова условие совпадения: $\Omega_j = \omega_{1j} \cdot \omega_{2j} \cdot \dots \cdot \omega_{nj}$.

Этот принцип может быть использован для определения скоростей роспуска отцепов и скоростей выхода отцепов из тормозных позиций.

Как известно, скорость выхода k -го отцепа из интервальных ТП зависит от следующих факторов:

- стрелки разделения с $(k-1)$ -м отцепом;
- скорости выхода $(k-1)$ -го отцепа из ТП;
- временного интервала между $(k-1)$ -м и k -м отцепом на ТП;
- сопротивлений движению k -го и $(k-1)$ -го отцепов.

При ассоциативной организации определения скоростей выхода отцепов из ТП в качестве признака опроса и ассоциативного признака должна использоваться вышеперечисленная информация, закодированная двоичным кодом. Искомой информацией является требуемая скорость выхода отцепа из ТП.

Оценим требуемый объем памяти для хранения АП и ПО. При кодировании двоичным кодом для указания стрелки разделения достаточно двух разрядов. Разрядность скорости выхода, задаваемая с точностью до 0,2 м/с, может быть задана 4...5 двоичными разрядами. Временной интервал между смежными отцепами, заданный с точностью до 1с, будет занимать четыре двоичных разряда. Основное удельное сопротивление движению отцепов (предполагается его величина 1...4 кг/т) может быть задано 4...5 двоичными разрядами.

Таким образом, максимальная разрядность признака опроса и ассоциативного признака равняется 21 двоичному разряду. Такая разрядность ассоциативного признака предполагает возможность выбора одной из 2^{21} строки основной информации. Однако, на самом деле скорость выхода отцепа из ТП находится в пределах 3...7 м/с. Если ее задавать с точностью 0,1 м/с, то для ее задания при любых сочетаниях параметров отцепа понадобится r разрядов: $r = \log_2 N$, что для указанных условий потребует не более 6 разрядов. При этом объем памяти основной информации не превысит 64 слова. Таким образом, ассоциативная память включает в себя 2^{21} строк ассоциативных признаков и 2^6 строк основной информации. Учитывая современное состояние технических средств вычислительной техники, требуемый объем ассоциативной памяти может быть реализован в ассоциативной памяти персонального компьютера, либо с помощью организации специализированного устройства на базе выпускаемых промышленностью программируемых логических матриц (ПЛМ) или программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

Концепція розвитку регіональної транспортно-логістичної інфраструктури

Соколова О.Є. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Транспортна стратегія України розроблена на період до 2020 р. визначає розвиток транспортної системи держави як однієї з пріоритетних галузей соціально-економічного зростання. В межах даної стратегії передбачено вирішити завдання стосовно розвитку транспортно-логістичної інфраструктури країни, а саме: збільшення пропускної спроможності транспортної мережі, розвиток мережі різних видів транспорту, розвиток транспортних вузлів та мережі прикордонних пунктів пропуску, створення мережі логістичних центрів та удосконалення мережі інформаційно-комунікаційних технологій транспорту тощо. Реалізація поставлених завдань дозволить Україні сформувати міцну конкурентоспроможну транспортно-логістичну систему, вільно інтегруватися до європейського простору, забезпечити якість транспортних послуг у відповідності зі світовими стандартами, а також сприятиме динамічному розвитку як економіки держави в цілому, так і її окремих регіонів. Перспективи створення оптимальної транспортно-логістичної інфраструктури окремих територій країни формуються на основі балансу національних та регіональних інтересів, що забезпечує досягнення максимального сукупного соціально-економічного ефекту і сприяє зміцненню конкурентоспроможних позицій регіональних ринків транспортно-логістичних послуг.

Концептуальна схема розробки та реалізації проектів розвитку транспортно-логістичної інфраструктури регіону базується на принципах і методах системного аналізу, та складається з сукупності певних етапів:

- 1) аналіз регіонального ринку транспортно-логістичних послуг. Прогнозування попиту на транспортно-логістичні послуги;
- 2) оцінка стану наявних в регіоні об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури;
- 3) розробка стратегій розвитку транспортно-логістичної інфраструктури регіону;
- 4) вибір оптимальної стратегії розвитку регіональної транспортно-логістичної інфраструктури. Розробка проекту реалізації обраної стратегії;
- 5) розробка моделі регіональної транспортно-логістичної інфраструктури. Визначення умов та обмежень для реалізації моделі;
- 6) визначення оптимальних параметрів регіональної транспортно-логістичної інфраструктури через економіко-математичне моделювання;
- 7) реалізація проекту розвитку транспортно-логістичної інфраструктури регіону. Оцінка результатів. Корегування вихідних параметрів.

Запропонована схема дозволяє визначити та запровадити оптимальну модель транспортно-логістичної інфраструктури відповідно з існуючими обмеженнями та специфікою (потенціалом) розвитку певного регіону.

Як свідчить практика, транспортно-логістична інфраструктура повинна відповідати різним умовам і характеристикам, і тому для формулювання її оптимальних параметрів доцільно застосувати багатокритеріальний підхід як одного з методів системного аналізу. Задача пошуку оптимального географічного розташування інфраструктурних об'єктів повинна вирішуватися за критерієм мінімуму сумарних експлуатаційних витрат на транспортно-логістичне обслуговування. Для оптимального розподілу інвестиційних коштів між об'єктами транспортно-логістичної інфраструктури може бути використана розподільча модель, що дозволяє визначити, які саме інфраструктурні об'єкти можуть забезпечити максимальний сукупний економічний ефект для регіону і можуть бути вигідними в подальшій експлуатації.

Совершенствование технологий взаимодействия с клиентами при организации грузовых железнодорожных перевозок

Солтысюк О.В.

(ООО Научно-внедренческая фирма «ТМСофт», г. Киев)

В настоящее время на железных дорогах Украины сформировались условия, а также имеет место ряд факторов, которые все более широко способствуют применению безбумажных технологий сопровождения процессов грузовых перевозок, в том числе использованию технологий электронного документооборота. Важнейшими из таких факторов являются следующие: - создание необходимой законодательной, а также нормативной базы на государственном уровне; - наличие достаточно высокого уровня развития внешней инфраструктуры; - соответствующий требованиям, высокий уровень развития автоматизации процессов грузовых перевозок Укрзализныци. Высокий уровень информационных технологий в части инфраструктуры обеспечивается наличием и постоянным развитием средств телекоммуникаций, а также обеспеченностью клиентов Укрзализныци развитыми средствами автоматизации. К важнейшему фактору следует отнести и кадры специалистов, способных эксплуатировать эти средства автоматизации. Заметим, что уже сегодня в работе с клиентами при организации грузовых перевозок широко применяется электронный обмен информацией. При этом осуществляется предоставление клиентам необходимой нормативной информации на Веб-сайте Укрзализныци, а также производится оформление планов перевозок при помощи автоматизированной системы АС МЕСПЛАН.

В связи со всевозрастающей ролью технологий взаимодействия железнодорожного транспорта с клиентами при организации грузовых железнодорожных перевозок, в докладе проанализированы проблемы, исследованы перспективы и предложены практические решения в области организации перехода к безбумажным технологиям. В первую очередь это касается задач взаимодействия с клиентами при подготовке и организации перевозок. Это взаимодействие является многосторонним – оно предполагает: оказание клиентам нормативной поддержки, предоставление необходимой оперативной информации, обеспечение обмена электронными документами при подготовке и выполнении перевозок. В докладе также рассмотрены вопросы по совершенствованию переходу к электронному документообороту с клиентами. Здесь особое место отводится задаче реализации оборота электронных перевозочных документов. Для ее решения выполняются работы, обеспечивающие электронный документооборот перевозочных документов внутри Укрзализныци, разрабатывается программное обеспечение, позволяющее клиенту выполнить оформление электронных перевозочных документов, обеспечить эффективный информационный обмен программных средств клиента с автоматизированными системами Укрзализныци.

Электронный перевозочный документ должен содержать электронные цифровые подписи представителей клиента и работников Укрзализныци, соответствующие собственноручным подписям должностных лиц, предусмотренным Правилами перевозки грузов. Первозочный документ, после оформления клиентом, должен передаваться в Укрзализныцю, а после приема груза к перевозке, передаваться из Укрзализныци обратно клиенту. Все субъекты договора о перевозке, представленные в перевозочном документе, будут иметь оформленные экземпляры требуемого перевозочного документа. Следующей важной задачей является информирование клиентов о ходе перевозки. В этой связи в настоящее время разрабатываются программные средства, позволяющие клиентам получать оперативную информацию о выполнении всех стадий перевозочного процесса их грузов, начиная от приема к перевозке, заканчивая выдачей получателю.

Розвиток засобів інформаційної підтримки планування ремонтів локомотивного парку УЗ

Устенко А.Б. (ДНУЗТ), Зіненко О.Л. (Укрзалізниця)

Вимоги до якості планування ремонтів локомотивів на Укрзалізниці обумовлені масштабістю витрат на ремонти, які нині сягають сотен мільйонів гривень, а також пов'язані з високим рівнем ізношеності парку, що перевищує 90%.

Протягом 2007-2012 рр за участю фахівців Укрзалізниці, ПКТБ АСУЗТ та ДНУЗТ створений та впроваджений комплекс засобів інформаційної підтримки планування ремонтів локомотивів, використання якого створює передумови підвищення ефективності планування.

Комплекс підтримки планування ремонтів реалізує дворівневу архітектуру:

- на першому рівні виконуються функції автоматизації обліку міжремонтних пробігів локомотивів за даними обробки маршрутів машиністів. Така задача безпосередньо реалізується в межах Єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є). При цьому первинна обробка маршрутів виконується в АСУ «Локбриг» - інформаційній системі рівня локомотивних депо;

- на другому рівні реалізуються функції безпосереднього інформаційного обслуговування користувачів на базі серверів застосувань. Зокрема, на сервері аналізу та планування в локомотивному господарстві (САП-Т) втілені підтримка аналізу потреби в ремонтах, створення та погодження проектів планів (мережовий АРМ планування ремонтів локомотивів) та аналіз підсумкових показників виконання ремонтів. Окремо реалізовані функції введення та аналізу основних паспортних даних та обліку пробігів і ремонтів локомотивів в депо (мережовий АРМ ТЧ-Тех).

З огляду на практичне впровадження та потребу у комплексі підтримки планування ремонтів, визначено необхідність його розвитку. Зокрема виділені наступні пріоритетні напрямки:

- підтримка стратегічного планування ремонтів. Передбачається оцінювання потрібних витрат на ремонт локомотивного парку на довгостроковий період за умовами поступового виведення з експлуатації певних серій локомотивів, або, навпроти, введення нових серій. Такі функції можуть бути реалізовані виключно в межах АРМ ремонтів локомотивів;

- аналіз показників виконання планів. Передбачається підтримка співставлення планових та фактичних показників в натуральному та вартістному представленні в розрізах видів ремонтів, серій локомотивів та об'єктів приписки протягом заданих періодів. Ці функції потребують модернізації як АРМ ремонтів локомотивів, так і існуючої підсистеми відображення підсумкових показників діяльності локомотивного господарства;

- врахування результатів діагностики обладнання локомотивів. Вирішується задача врахування результатів діагностики, що свідчать про обмеження працеспроможності вузлів локомотивів, для оперативної корекції існуючих планів ремонту. Така корекція повинна мінімізувати сумарні витрати на ремонти. Для реалізації цього підходу необхідна модифікація АРМ ремонтів локомотивів і АРМ ТЧ-Тех, а також обліку результатів діагностики вузлів локомотивів в базі даних АСК ВП УЗ-Є.

Інший важливий напрямок розвитку комплексу пов'язаний із вирішенням задач системного плану.

Для всіх означених напрямків виконаний аналіз вимог до їх функціонального складу і необхідної взаємодії компонент комплексу інформаційної підтримки планування ремонтів локомотивів. Одержані результати нині використовуються в межах робіт з розвитку засобів автоматизації планування ремонтів локомотивів.

Особливості інформаційного забезпечення перевізного процесу Укрзалізниці при перевезенні вантажів у внутрішньому сполученні в умовах застосування електронного перевізного документа (ЕПД) з електронним цифровим підписом

Цейтлін С.Ю. (ДП ПКТЬ АСУЗТ)

З липня 2011 року Укрзалізницею впроваджені нові технологія подання замовлень вантажовласниками на перевезення вантажів і правила автоматизованого оформлення електронних перевізних документів.

Такий порядок передбачає наявність договірних відносин про обмін електронними документами між залізницею та вантажовласником під час перевезення вантажів у внутрішньому сполученні із застосуванням надійних засобів електронного цифрового підпису (ЕЦП) представниками відправника та посадовими особами залізниці.

Передумовою для впровадження цих правил та технології стало забезпечення технічними та програмними засобами як підрозділів УЗ так і вантажовласників для подачі замовлень на перевезення та оформлення електронних перевізних документів із застосуванням ЕЦП.

Важливими факторами нових правил є відмова від раніше встановленого паперового пакету перевізних документів – накладної, дорожньої відомості, корінця дорожньої відомості, квитанції про приймання вантажу та вагонного листа, а також виключення необхідності доставки накладної і інших документів до товарної контори станції. Основним перевізним документом є електронна накладна. До неї можуть додаватися супроводжуючі документи оригінали яких скануються і заносяться до електронної бази даних.

У виконанні електронного документообігу ЕПД задіяні наступні об'єкти:

- АРМ АС МЕСПЛАН;
- Автоматизована система вантажовласника АС КЛІЄНТ;
- АРМ товарного касира (АРМ ТВК);
- Сервер застосувань АСК ВП УЗ-Є;
- Модель відправок АСК ВП УЗ-Є;
- Модель абонентів АСК ВП УЗ-Є;
- Акредитований центр сертифікації ключів УЗ (АЦСК УЗ);
- Програмно-апаратний комплекс архіву електронних документів (ПАК АЄДО);
- АРМ прийомоздавальника (АРМ ПЗ);
- АРМ пункту комерційного огляду (АРМ ПКО);
- Комплексна система електронної обробки документів станцій (КСЕОД).

Електронний перевізний документ при перевезенні вантажу зберігається у АСК ВП УЗ-Є до прибуття його на станцію призначення і розкредитування ЕПД, яке засвідчує факт остаточного розрахунку за здійснене перевезення і готовність до видачі вантажу одержувачу. Всі зміни й доповнення, які вносяться представниками залізниці до ЕПД засвідчуються їх ЕЦП.

Електронне формування даних про вагони, які оформлені ЕПД, для натурних листів поїздів у складі яких присутні такі вагони, виконується за даними моделі відправок та вагонної моделі АСК ВП УЗ-Є за введеними номерами вагонів складу поїзда.

Паперові документи на такі вагони не видаються. При необхідності паперової копії накладної та супроводжуючих вантаж документів можливе їх роздрукування як на станціях УЗ так і вантажовласниками.

Впровадження нових правил і технологій оформлення електронних перевізних документів дозволяє скоротити час на їх оформлення, прискорити доставку вантажів, підвищити культуру виробництва та зменшити витрати паперу.

**Перспективи застосування глобальних навігаційних
супутникових систем GPS для створення автоматизованої системи слідкування
та контролю за рухом поїздів в організації перевізного процесу Укрзалізниці**

Цейтлін С.Ю. (ДП ПКТЬ АСУЗТ)

Застосування глобальних навігаційних супутникових систем у організації перевізного процесу на залізницях України передбачається для вирішення наступних задач:

- моніторингу місцезнаходження тягового рухомого складу у реальному режимі часу;
- створення умов для автоматичного формування із використанням даних моделей АСК ВП УЗ-Є повідомлень з подальшою передачею їх до АСК ВП УЗ-Є про прибуття, відправлення та проїзд без зупинки станції рухомим складом;
- використання даних одержаних у реальному режимі часу від GPS систем для автоматизованого заповнення розділів маршруту машиніста.

Можливість виконання зазначених задач передбачає оснащення технічними та програмними засобами об'єктів інфраструктури залізниць, рухомого складу (локомотивів), створення електронної схеми об'єктів залізничної інфраструктури.

На першій стадії реалізації проекту має бути визначений склад об'єктів залізничної інфраструктури, їх просторові координати. До них належать вхідні і вихідні стрілки станцій, вісі роздільних пунктів, контрольних постів входів і виходів з локомотивних депо, вхідні, вихідні, маршрутні, прохідні сигнали та межа станції, план колії на визначених ділянках головних колій.

Локомотиви мають бути оснащені бортовими інтелектуальними комплексами локомотива (БІКЛ-GNSS) до якого входять:

- багатофункціональний індикатор машиніста – панельний комп'ютер;
- мобільний навігаційний термінал GPS/GSM/GPRS;
- програмне забезпечення для запису електронних треків та об'єктової інформації;
- система контролю параметрів роботи локомотива.

У складі технічних та програмних засобів також мають бути застосовані наземні інтелектуальні комплекси (НІКЛ- GNSS).

У складі АСК ВП УЗ-Є має бути створене програмне забезпечення для приймання повідомлень, які формуються НІКЛ – GNSS, та автоматичного формування повідомлень про рух поїздів та локомотивів.

На разі для Укрзалізниці:

- формується електронна схема об'єктів залізничної інфраструктури, визначений склад об'єктів та їх просторові координати;
- виконане оснащення ряду локомотивів приписки депо Одеської та Південної залізниці БІКЛ-ами декількох систем та проводиться випробовування їх роботи;
- в АСК ВП УЗ-Є створена тимчасова модель GPS об'єктів інфраструктури і БІКЛ локомотивів.

Після заповнення моделі GPS необхідними даними планується виконання моніторингу роботи локомотивів, оснащених БІКЛ, та порівняльний аналіз часу виконання операцій локомотивами одержаного з повідомлень ДСП та даними навігаційної системи.

Запровадження супутникової навігації дозволить одержати об'єктивні дані про розподіл часу роботи локомотивів в депо та на коліях станцій і перегонах, заповнення певних розділів маршруту машиніста.

Управление железнодорожными перевозками на промышленном предприятии

Якунин А.А. (Корпорация «Промтелеком»), Заец А.П. (ДНУЗТ)

Решение задач производственной логистики является одним из самых приоритетных направлений. Современный металлургический комбинат имеет в своем распоряжении 50-100 маневровых тепловозов. Внутривозовской парк вагонов содержит около 1500 вагонов разных типов. На территории комбината находится 10-14 технологических станций, своя сортировочная станция. Ежесуточный трафик железнодорожного транспорта составляет 500-800 вагонов в сутки. Протяженность железнодорожных путей исчисляется сотнями километров.

Такой объем железнодорожного хозяйства, работающий в непрерывно, достаточно напряженном режиме требует создания эффективной системы управления. Корпорация «Промтелеком» непосредственно участвует в разработке и внедрении 3-х крупных блоков общезаводской системы управления железнодорожным транспортом:

1. Слежение за движением грузов по территории предприятия
2. Управление маневровым транспортом
3. Контроль движения грузов в сторону предприятия

Для уже существующей АСУ ЖДТ предприятия предлагается введение дополнительных функциональных модулей: модуль “Станция примыкания” – для автоматизации операций, связанных с оформлением железнодорожных вагонов при их приемке/сдаче из/в железнодорожную сеть Укрзализныци, также возможно осуществление автоматизированного считывания номеров вагонов при помощи оптического считывателя; модуль “Управление весами” – для контроля за вагонами при взвешивании; модуль “Слежение за ЖДТ” – для полного контроля за перемещением ЖДТ на территории предприятия.

Возможность слежения за грузами за пределами предприятия представляется совместно с системой АСК ВП УЗ. Кроме общей информации о вагоне существует возможность получить следующую справочную информацию: прогноз прибытия вагонов в пункт назначения, наличие вагонов назначением на станцию получателя, дислокация вагонов назначением на станцию получателя, вагоны идущие в составе, подход вагонов на станцию назначения и другие.

Управление маневровым транспортом осуществляется при помощи систем спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС). Каждое транспортное средство оснащается навигационным и передающим оборудованием, которое в режиме онлайн отправляет координаты своего местоположения на телематический сервер, который, в свою очередь сохраняет результаты в базу данных и передает на диспетчерские рабочие места. Диспетчер, таким образом, обладает оперативной информацией о местоположении, скорости, направлении движения транспортного средства, что позволяет ему более эффективно принимать решения и осуществлять контроль работы. Опционально транспортные средства оснащаются дополнительными устройствами, позволяющими определять расход топлива, обороты двигателя, вес груза, что позволяет снизить уровень хищений на предприятии.

В целом, проблема транспортной логистики для промышленного предприятия является важнейшей в части обеспечения стабильности и эффективности производства. Решить ее можно только совместными усилиями с создаваемой АСК ВП УЗ.

Концептуальні основи підвищення якості перевезень вантажів залізницями України

Яновський П.О. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Управління транспортною галуззю в сучасних умовах, незважаючи на безумовну обов'язковість конкуренції між видами транспорту, повинно здійснюватись з позиції ринкового підходу до єдиного керівництва на загальнодержавному рівні. Сучасний стан транспортного ринку в нашій державі через те, що транспортна діяльність складає базу ринкової економіки, вимагає обов'язкового якісного і справедливого регулювання з боку держави господарської діяльності всіх видів транспорту загального користування. Державницький підхід забезпечить комплексний розвиток усіх складових транспортної галузі з раціональним визначенням пріоритетів їх розвитку в залежності від реальної потреби в транспортному обслуговуванні конкретного підприємства, регіону, району і держави в цілому. Ефективна діяльність кожної транспортної системи в певному місці забезпечуватиме нормальне функціонування і розвиток виробничих структур підприємств і об'єднань, які обслуговуються транспортом.

Результати аналізу практики і теоретичних досягнень в нашій державі і за кордоном, а також сучасного стану складових перевізного процесу, дає можливість сформулювати основні концепції з підвищення якості перевезень вантажів залізницями України:

- формування загальнонаціональної ринкової транспортної політики;
- перспективне, поточне і оперативне прогнозування і планування характеристик транспортних потоків;
- впровадження логістичної системи організації залізничних перевезень на основі сучасних інформаційних технологій і стабільного графіка;
- інформатизація технології перевізного процесу з урахуванням адаптації залізничного транспорту до ринкових умов.

Політика держави в сфері транспорту повинна забезпечувати оптимальне співіснування централізованого і децентралізованого підходів, тобто ринкових методів управління і регуляторних функцій держави. Тому в сучасних умовах в сфері діяльності транспортного комплексу повинні спокійно вживатися план і ринкові прийоми в управлінні транспортним підприємством, що характерно всім розвинутим країнам світу. Регуляторна функція держави повинна неослабно спрацьовувати завжди в сфері інвестиційної політики і ціноутворення (тарифна політика) з обов'язковим забезпеченням балансу (рівноваги) при задоволенні інтересів вантажовласників, перевізника і держави (суспільства). Така політика повинна бути дуже обачливою, прозорою і зрозумілою усім учасникам транспортного процесу.

Регуляторна система в нашій державі ще не створена. Вона проходить дуже складний і болючий процес становлення. Це пов'язано з її великою складністю, неоднозначністю в бажаннях різних власників, в участі у транспортному ринку і багатоаспектністю. Тому велика відповідальність покладається на органи державного управління, від професіоналізму та незаангажованості яких залежить тривалість формування такої системи і ступінь болючості по відношенню до кожного із учасників транспортного процесу. Головний критерій в рішенні цієї проблеми і єдиний при прийнятті управлінського рішення – це державний інтерес.

Гнучкість системи з підвищення якості транспортного обслуговування передбачає спрямування роботи залізниць на задоволення усіх потреб і запитів користувачів транспортних послуг з метою постійного залучення додаткових обсягів і доходних надходжень; крім того, вона повинна активно реагувати при виникненні нових вимог клієнтури, попередньо підготувавши для цього свою технічну і технологічну базу за підтримки держави

до рівня Європейських і світових вимог на підставі прогнозу (передбачення) появи таких запитів, проводячи постійний моніторинг стану ринку транспортних послуг.

Збереження за залізничним транспортом ключових позицій в суспільстві як основної підгалузі транспорту, що визначає міцність економічного і політичного положення держави, і стратегічної її складової; головними напрямками державного контролю при цьому є: лобювання інтересів вітчизняних залізниць щодо використання вагонного парку в економічному змаганні з іноземними компаніями з метою зміцнення фінансового стану залізниць; раціональний рівень тарифів, який справедливо враховує інтереси залізниць і вантажовласників; розробка урядом довгострокових програм розвитку і їх реалізація; відхід від принципу самоокупності залізниць, збитковість залізниць покривати субсидіями; збереження підходу щодо низького рівня тарифів і невеликої величини транспортної складової у ціні товарів; тісна взаємодія із ринковим механізмом; державний вплив на приватні підприємства щодо розвитку ними власної транспортної інфраструктури і збереження державного вагонного парку.

Потрібна корінна поетапна модернізація складових залізничного транспорту і впровадження в практику новітніх технологій, детальна і реальна Державна програма розвитку транспорту, яка розробляється на підставі достовірних прогнозів економічного розвитку держави і як наслідок обсягів перевезень, які витікають із аналогічних прогнозів економічного розвитку держави і регіонів на середньотерміновий (1-5 років), довготерміновий (5-15 років) і довгострокові (більше 15 років) періоди, в яких враховується комплексність розвитку усіх видів транспорту, виходячи із перспективної потреби в них в кожному регіоні і передбачається ліквідація між ними диспропорцій в їх розвитку, а також внутрішньовидових диспропорцій; в програмі передбачаються терміни виконання, джерела фінансування і роль держави в її реалізації.

В управлінні перевізним процесом необхідно впровадити на всіх рівнях технологічно-економічну модель, яка в повній мірі відповідає ринковим умовам розвитку економіки і всебічно адаптує залізничний транспорт до умов конкурентного середовища; технологічний аспект проблеми підвищення якості транспортного обслуговування передбачає постійну мінімізацію часу перебування вагонів (вантажів) на всіх етапах процесу перевезень, а економічний аспект – мінімізацію сумарних витрат, пов'язаних з реалізацією перевізного процесу, що повністю відповідає інтересам залізничного транспорту, вантажовласникам і суспільству в цілому.

Важливим є впровадження логістичних методів в організацію і просування мережею залізниць транспортних потоків, раціональних варіантів технологічних рішень на базі стабільного графіка і гнучких норм маси і довжини поїздів, направлених на забезпечення своєчасної доставки вантажів при мінімальних експлуатаційних витрат.

Необхідно реалізувати прив'язку в масштабі реального часу в автоматизованому режимі в умовах функціонування автоматизованої системи моделювання і аналізу роботи залізниць (АС МАРЗ) моментів вивільнення після вивантаження вагонів (появи порожніх вагонів) до заявок і ниток стабільного графіка.

Розробка достовірних планів – прогнозів навантаження і відправлення вантажів з деталізацією до кожної відправки і конкретного вагона на період часу, який перебільшує тривалість обороту вантажного вагона, для більшої ефективності забезпечує якісне планування експлуатаційної роботи залізниць на декаду, місяць.

Розробка математичної моделі комплексного функціонування станцій навантаження – вивантаження, дільниць і сортувальних станцій та відповідних алгоритмів для впровадження в практику експлуатаційної роботи залізниць автоматизованої системи моделювання і аналізу роботи залізниць в режимі реального часу (АС МАРЗ) забезпечує рішення оптимізаційної задачі оперативного розподілу порожніх вагонів кожного типу мережею залізниць.

Розробка і впровадження в практику функціонування залізниць концепції нової системи управління перевізним процесом з використанням інформаційних технологій при гарантованому автоматизованому контролі дислокації вагонного парку (слідування за ним в оперативних умовах) реально можливе з використанням наявної вагонної моделі Автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ) в поєднанні з використанням залізницями АС МАРЗ.

Перехід на декадне (помісячне) планування поїзної роботи на ділянках і напрямках на основі впровадження автоматизованої системи АС МАРЗ і стабільного графіка руху вантажних поїздів забезпечує реалізацію прогнозних моделей для нормування технологічних процесів і автоматизації змінно-добового планування експлуатаційної роботи залізниць.

Впровадження автоматизованої оперативної оцінки ефективності здійснення вантажних перевезень для визначення рівня якості транспортного процесу на залізницях надасть змогу приймати якісні управлінські рішення щодо покращення рівня експлуатаційної роботи з врахуванням інтересів вантажовласників і залізниць.

Аспекти взаємодії різних видів транспорту в аеропортах України

Яновський П.О., Борисова І.Д. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

На сьогоднішній день гостро стоїть проблема більш повного, своєчасного і якісного задоволення потреб населення у перевезеннях на основі істотного підвищення потужності та ефективності роботи всієї транспортної системи, а також поліпшення взаємодії різних видів транспорту.

Аналіз практики і дослідження перевізного процесу свідчить, що взаємодія різних видів транспорту залежить від ряду умов економічного, технічного, технологічного, управлінського та організаційного характеру.

Знаходячись на перехресті транспортних коридорів, Україна з'єднує Європу з Азією. В Україні останнім часом активно розвивається ринок пасажирських авіаперевезень, насамперед у міжнародному сполученні. Подолання Європейським Союзом впливу фінансово-економічної кризи у першу чергу позитивно вплинуло на покращення ділової активності, збільшуючи попит на пасажирські перевезення, у т. ч. авіаційним транспортом з/до України за рахунок туристів і приватних відвідувачів. Протягом 2011 року послугами авіаперевізників на міжнародних перевезеннях скористались 4,3 млн. пасажирів, що практично на 42 % більше порівняно з 2010 р.

Внутрішні перевезення, як і пряме сполучення, між регіональними аеропортами України незначне. Це зумовлено більш високими цінами порівняно з іншими видами транспорту, а також через відсутність у національних перевізників суден малого та середнього класу. Незважаючи на всі проблеми і дорожнечу квитків на літаки всередині України, все одно відмічається позитивна динаміка зростання пасажироперевезень авіатранспортом. Протягом 2011 р. внутрішні авіалінії перевезли 1,1 млн. пасажирів, а приріст у порівнянні з 2010 р. склав 24,8 %.

Враховуючи щорічне зростання пасажиропотоку, слід зазначити, що з точки зору рівня обслуговування, аеропорти України, за рівнем сервісу пасажирів та експлуатантів значно поступаються світовим. Суттєве перевищення пасажиропотоків негативно впливає на використання пропускної спроможності (особливо в часи-пік), виникають затримки рейсів, затримки і втрати багажу тощо. З метою покращення ефективності функціонування аеропортів країни доцільним буде здійснити ряд заходів з реконструкції, ремонту та мо-

дернізації аеропортів, підвищення технічного рівня засобів навігації, авіаційної наземної техніки, засобів обслуговування пасажирів, багажу та вантажу тощо.

Розвиток інфраструктури, реконструкція або модернізація аеропортів не є останнім етапом у поліпшенні якості обслуговування пасажирів та підвищенні потужності транспортної системи нашої країни. Важливою задачею сучасності є раціоналізація системи доставки пасажирів в аеропорти та з аеропортів до міста, використовуючи більш сучасні види транспорту з суттєвим покращенням умов перевезень пасажирів.

Узгодженість операцій між різними видами транспорту в аеропортах є складним процесом, збій якої може привести до проблем для всієї системи. Як свідчить світовий досвід, функціонування транспортних систем міст з аеропортами залежить від рівня інформаційних технологій. Також необхідно збільшити місткість транспортних засобів та пропускну спроможність шляхів сполучення, впроваджувати принципово нові транспортні засоби і технології, що дозволить збільшити швидкість переміщення, а також підвищити безпеку руху.

Для забезпечення раціонального транспортного обслуговування аеропортів доцільно враховувати такі фактори, як:

- чисельність населення в містах розташування аеропорту;
- рівень соціального забезпечення населення (середня заробітна плата, ВВП на душу населення та ін.);
- рухливість населення;
- кількість пасажирів, що будуть приїздити в аеропорт або виїжджати з нього на особистому транспорті;
- техногенне навантаження (завантаження магістралей, техніка безпеки, екологічність виду транспорту, шумове навантаження).

У багатьох країнах світу поряд із застосуванням традиційних видів транспорту (залізниць, метрополітенів, тролейбусів, автобусів, трамваїв, легкових автомобілів) для перевезення пасажирів до аеропорту використовують нові засоби сполучення (швидкісні поїзди, монорейкові дороги), які забезпечують швидкий і зручний зв'язок міст з аеропортами. Використання цих засобів сполучення навіть в якості додаткових до основних видів пасажирського транспорту в значній мірі сприяє вирішенню транспортних проблем у містах. Нажаль жоден аеропорт України немає сучасних високошвидкісних транспортних сполучень що зв'язують їх з центрами міст. Враховуючи досвід розвинутих країн було б доцільно пов'язати місто з аеропортом незалежно від дорожнього трафіку транспортною гілкою сучасними моделями, що надають пасажирам більш високий рівень комфорту з поліпшеними екологічними й економічними характеристиками.

Оцінка якості транспортного обслуговування вантажів

Яновський П.О., Волковська Г.Г. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

The given theses defines the concept of quality, requirements to transport service quality, factors affect transport product quality, and general quality indicators of freight transportations

Якість і вартість транспортного обслуговування галузей економіки і населення в ринкових умовах визначають положення і ефективність роботи кожного виду транспорту на транспортному ринку в умовах конкуренції.

Вибір виду транспорту, як правило, здійснюється за критерієм якості. Міжнародні стандарти серії ISO 9000 – ISO 9004 визначають якість як ступінь, з якою сукупність влас-

них характеристик виконує необхідні вимоги. При цьому стандарт має на увазі не просто саму послугу, але і процес її надання.

Якісні показники роботи транспорту найбільш повно характеризують ефективність його роботи. Кожний вид транспорту має свої особливості і загальні показники для стандартів якості транспортного обслуговування вантажів.

Вимога до якості транспортного обслуговування зазвичай виражається через особисті потреби окремих споживачів (вантажовласників, змовників транспортних послуг тощо). Сукупність транспортних послуг, необхідних для задоволення даних потреб, і складає їх стандарти якості. Виходячи з цього, стандарти якості транспортних послуг в окремій мірі залежить від вимог споживачів, умов та результатів організації перевізного процесу.

Впровадження систем управління якістю на автомобільному транспорті передбачено наказом Міністерства транспорту України від 19.03.1999р. №18 «Про затвердження Правил сертифікації послуг автомобільного транспорту».

Усі фактори, що впливають на якість транспортної продукції, поділяються на внутрішні та зовнішні. До зовнішніх факторів відносять: забезпечення надання послуг, зручності користування, безперервність, доступність, тривалість, а до внутрішніх – можливість здійснення послуг, надійність, можливість зберігання.

Загальними показниками якості вантажних перевезень на транспорті виділимо наступні:

- регулярність, мінімальний термін та своєчасність доставки;
- безпека перевезень та збереження вантажу при доставці;
- наявність різних рівнів транспортного обслуговування та належне документальне забезпечення;
- прийнятна (відповідна) вартість послуг;
- наявність необхідної транспортної тари, перевантажувального устаткування в пунктах перевалювання;
- функціональна придатність транспортного засобу та можливість спеціалізованих перевезень.

Показники якості транспортної послуги повинні відповідати наступним основним вимогам: сприяти забезпеченню відповідності якості вантажних перевезень потребам споживачів (фізичних і юридичних осіб); бути стабільними; сприяти підвищенню якості вантажних перевезень.

Виходячи зі всього вищевикладеного, стає цілком очевидним, що якість транспортної послуги оцінюється тільки споживачем, і тому повинна бути поставлена в повну залежність від його потреб і побажань.

Метод чисельного розрахунку параметрів руху транспортних засобів з використанням швидкого сплайн-перетворення

Яновський П.О., Кужель Н.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Стаття присвячена розвитку методики оцінки швидкості та прискорення автомобіля під час руху у колоні «за лідером» на основі нового математичного методу

При розв'язанні питань, пов'язаних зі зменшенням числа ДТП (особливо викликаних зіткненням автомобілів між собою), необхідно детально вивчити взаємодію автомобілів, що рухаються один за одним.

Основи математичного моделювання закономірностей дорожнього руху були закладені в 1912 році російським ученим, професором Г. Д. Дубеліром. Перша спроба узагальнити математичні дослідження транспортних потоків і представити їх у вигляді самостій-

ного розділу прикладної математики була зроблена Ф.Хейтом. У результаті вивчення транспортних потоків високої щільності і спеціальних експериментів, проведених американськими фахівцями, була запропонована *теорія проходження за лідером*, математичним виразом якої є *мікроскопічна модель транспортного потоку*. Це питання розглянуто у роботах іноземних та вітчизняних науковців, таких як Ф. Хейт, В. Сильянов, Е. Лобанов.

Щоб дослідити цю модель руху за лідером для реальних об'єктів потрібно обробляти дані про рух зв'язаних об'єктів (наприклад, за допомогою GPS-приймача), які отримані з похибками (похибки викликані неточністю вимірювальної апаратури). Також потрібно знаходити першу та другу похідні від «зашумлених» графіків руху об'єктів, що відповідає швидкостям та прискоренням руху автомобілів. Тому ставиться задача розробки математичного методу оцінки параметрів руху, який дозволив би мінімізувати вказані похибки. Методи чисельного розрахунку похідної від функції, яка спостерігається на фоні випадкових похибок дослідних даних, ґрунтуються на згладжуванні цієї функції поліномами найкращого середньоквадратичного наближення, рядами Фур'є, сплайнами. Тоді подальше знаходження самої похідної виконується аналітично. Тобто, ставиться задача: обчислити чисельно похідну функції виду $F(t) = dY(t)/dt$. Нехай на відрізку $[0, T]$ в точках $t = \{t_i\}_{i=1}^N$ задані значення $Y = \{y_i\}_{i=1}^N$ деякої дискретної часової функції. Їм відповідають (ще не розраховані) відліки похідної $F = \{f_i\}_{i=1}^N$ в точках $t = \{t_i\}_{i=1}^N$. Тоді Y і F будуть пов'язані співвідношеннями: $F = PY$ і $Y = QF$, де P і Q - оператори диференціювання і інтегрування відповідно. Будемо вважати, що значення похідної F описуються локальним кубічним ермітовим сплайном $S_3 = XA$, де X - матриця планування, $A = \{a_j\}_{j=0}^r$ - вектор оцінюваних параметрів (ординат точок "склейки" ділянок сплайну). Такий сплайн належить C^1 -класу неперервно диференційованих функцій. Тоді $Y = QXA$. Позначимо через $W = QX$ матрицю, розмірністю $N \cdot (r+1)$, яка складається з проінтегрованих локальних функцій форми сплайну. Вимагатимемо виконання умови мінімуму середньоквадратичного відхилення: $\sum_{i=1}^N [y_i - \sum_{j=0}^r w_{ij} a_j]^2 = \min, \quad j = \overline{0, r}$.

Цій умові задовольняє розв'язок системи нормальних рівнянь:

$$(Y - WA)^T (Y - WA) = \min;$$

$$W^T W A = W^T Y;$$

$$A = (W^T W)^{-1} W^T Y = Z^{-1} B$$

Знайдений вектор оцінюваних параметрів $A = \{a_j\}_{j=0}^r$ повністю визначає сплайн $S_3 = XA$. Відмітимо, що матриці W^T і Z^{-1} не залежать від вхідних параметрів і можуть бути розраховані попередньо. Таким чином, **за часовими відліками початкової функції $Y = \{y_i\}_{i=1}^N$ швидко знаходимо сплайн-апроксимацію S_3 похідної F цієї функції без попереднього розрахунку самих відліків похідної $F = \{f_i\}_{i=1}^N$.**

При проведенні порівняння якості запропонованого методу чисельного розрахунку похідної (швидкості) від функції, яка спостерігається на фоні випадкових похибок дослідних даних, із класичним методом (згладжування цієї функції сплайном і подальше аналітичне знаходження самої похідної), для 64 відліків початкової функції і 16 вузлів "склейки" сплайну отримано наступні результати: СКВ «вхідного» гаусівського некорельованого шуму змінювалося з 0,2 до 1,1; при цьому СКВ теоретичної похідної від похідної, чисельно розрахованої класичним методом, змінювалося з 2,40 до 3,48, а СКВ теоретичної похідної від похідної, чисельно розрахованої запропонованим методом, змінювалося з 0,53 до 2,87.

Таким чином, похибки чисельного розрахунку похідної від функції, яка спостерігається на фоні випадкових похибок дослідних даних, запропонованим методом менші ніж похибки чисельного розрахунку цієї ж похідної класичним методом.

Закономірності розвитку конкуренції між залізничним та авіаційним транспортом при виконанні внутрішніх пасажирських перевезень після впровадження швидкісного руху на залізниці та появи «low cost» авіакомпаній на ринку авіаційних послуг

Яновський П.О., Намаєші О.М. (Національний авіаційний університет, м. Київ)

Впровадження швидкісного пасажирського руху, підготовка до впровадження високошвидкісного пасажирського руху на залізничному транспорті України та вихід на ринок авіаційних послуг України авіакомпаній, що дотримуються політики «low cost» при формуванні тарифів, спричиняють міжвидову конкуренцію між залізничним та авіаційним транспортом при виконанні внутрішніх пасажирських перевезень. Розвиток конкуренції між залізничним та авіаційним транспортом при впровадженні швидкісного руху та залученні бюджетних авіакомпаній на ринок авіаційних послуг має ряд закономірностей.

Поява на ринку авіаційних послуг Європи «low cost» авіакомпаній стала справжньою загрозою для діяльності високошвидкісних залізниць. Для прикладу, раніше у Великобританії та Франції, при виконанні внутрішніх пасажирських перевезень між двома кінцевими пунктами залізничний транспорт успішно конкурував з авіаційним транспортом за умови тривалості поїздки від 2 до 3 годин (перевезення на відстань до 750 км). Бюджетні авіакомпанії запропонували нижчі тарифи та швидку доставку пасажирів (наприклад, low cost авіакомпанія «Germanwings» на маршруті Париж – Кельн), що значно підвищило їх конкурентоспроможність. Для того, щоб зберегти конкурентні позиції, на залізничному транспорті було впроваджено найзручніший розклад руху для перевезення у місцевому сполученні та «якісну» тривалість поїздки.

Крім того, зі зростанням пасажиропотоків на авіаційному та автомобільному транспорті, з утворенням напружень пасажирообігу, високошвидкісний залізничний транспорт став достойною альтернативною для задоволення попиту на пасажирські перевезення, що спричинило відповідні зміни у транспортній політиці Європи.

В Україні ринок авіаційних пасажирських перевезень залишається закритим, внаслідок чого ціна на послуги українських авіакомпаній є досить великою (у 3-10 разів більша, порівняно з країнами Європи). Поява на національному ринку великої кількості конкурентоздатних бюджетних авіакомпаній матиме позитивний вплив на задоволення потреб українських пасажирів у перевезеннях на внутрішніх маршрутах.

Важливою перевагою швидкісного руху залізничного транспорту над авіаційним транспортом при здійсненні внутрішніх пасажирських перевезень є більша частота перевезень. В Україні для авіаційного транспорту достатня кількість рейсів з даного маршруту може бути забезпечена лише наявністю декількох операторів. Міністерство інфраструктури України залучає більшу кількість бюджетних авіаперевізників на ринок авіаційних послуг, особливо для обслуговування пасажирів у період проведення футбольного чемпіонату Євро-2012 (наприклад, «low cost» перевізника «RyanAir»), що значно зміцнить конкурентоспроможність авіаційного транспорту.

Серед інших закономірностей розвитку конкуренції між залізничним та авіаційним транспортом при здійсненні внутрішніх пасажирських перевезень варто відзначити розвиток та вдосконалення існуючої мережі залізничного транспорту для впровадження швидкісного руху, розширення та оновлення парку повітряних суден для обслуговування внутрішніх авіаційних маршрутів, покращення якості обслуговування (комфортабельність вагонів та салонів повітряних суден), прагнення максимально наблизити пасажирів до кінцевого місця призначення (залізничні вокзали часто знаходяться в межах міста, аеропорти – поза міською смугою), скорочення витрат на інфраструктуру тощо.

Отже, розвиток конкуренції між залізничним та авіаційним транспортом при виконанні внутрішніх пасажирських перевезень після впровадження швидкісного руху на залізниці та появи «low cost» авіакомпаній на ринку авіаційних послуг закономірно характеризується покращенням існуючої інфраструктури, скороченням тривалості поїздки, запровадженням більш привабливих цінових пропозицій від операторів та залученням нових пасажирів за рахунок пасажирів інших видів транспорту.

СЕКЦИЯ 2 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

Сравнительный анализ методов модуляции и демодуляции сигналов контроля рельсовой линии

Гончаров К. В. (Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна)

Рельсовая цепь (РЦ) применяется в качестве путевого датчика для контроля свободности путевого участка и целостности рельсовых нитей, а также в качестве телемеханического канала для установления бесперебойной логической связи между смежными сигнальными точками автоматической блокировки, а также для передачи оперативной информации на локомотив в системах автоматической локомотивной сигнализации (АЛС). Путевой приемник РЦ решает задачу обнаружения квазидетерминированного сигнала контроля рельсовой линии (КРЛ) на фоне помех, создаваемых тяговым током, сигналами АЛС, смежными рельсовыми цепями и другими источниками.

Можно выделить два направления повышения помехоустойчивости рельсовых цепей: 1) усовершенствование алгоритма обработки сигнала КРЛ; 2) поиск новых более информативных форм сигнала КРЛ. Чем больше информативных селективных признаков у сигнала КРЛ, тем выше вероятность правильного обнаружения такого сигнала путевым приемником.

В существующих РЦ широко применяются модулированные сигналы, которые позволяют получить сразу несколько селективных признаков при сравнительно узком спектре сигнала КРЛ. Так в тональных рельсовых цепях (ТРЦ) используется амплитудно-манипулированный периодический сигнал контроля рельсовой линии с двумя признаками: частотой несущего и модулирующего колебания. Еще одним направлением расширения числа селективных признаков сигнала КРЛ является использование в качестве модулирующих определенных кодовых сигналов. В этом случае путевой приемник РЦ будет решать не только задачу обнаружения сигнала КРЛ, но и задачу различения передаваемых символов. В настоящее время наиболее широко используется амплитудная манипуляция (АМн) сигнального тока РЦ, что обусловлено, прежде всего, простотой применяемых аналоговых методов модуляции и демодуляции АМн.

В цифровых системах при переходе от амплитудной манипуляции к более сложной частотной манипуляции (ЧМн) или фазовой манипуляции (ФМн) изменяется только программный алгоритм обработки сигналов, а схемы модулирующих и демодулирующих устройств практически не меняются. Таким образом, при выборе метода модуляции сигнала КРЛ на первый план выходят не простота реализации модулятора и демодулятора, а другие факторы, такие как помехоустойчивость рельсовой цепи, ширина спектра модулированного сигнала и другие.

Анализ спектральных характеристик сигналов КРЛ при различных видах модуляции показал, что спектр ЧМн сигнала шире, чем спектр АМн и ФМн сигналов на величину, равную удвоенной девиации частоты, что приводит к увеличению мощности гармонических помех, попадающих в полосу пропускания приемника РЦ. Были рассмотрены когерентный и некогерентный корреляционные методы демодуляции сигналов КРЛ. Результаты теоретических исследований, а также результаты имитационного моделирования показали, что при использовании корреляционного когерентного приема фазовая манипуляция обеспечивает наилучшую помехоустойчивость, а амплитудная манипуляция – наихудшую. Применение некогерентных методов приема приводит к ухудшению помехоустойчивости из-за игнорирования фазовой информацией.

Возможность идентификации нагона на стрелочных участках без использования датчиков счета осей

Жуковицкий И.В., Говор О.В., Бондарева В.С. (ДНУЖТ)

В ряде автоматизированных систем управления на железнодорожном транспорте, необходимо прогнозировать движение группы вагонов (отцепов) при их свободном скатывании. При реализации роспуска состава существует задача идентификация нагона. В автоматизированной системе для решения данной задачи используются датчики счета осей. Нагон принято идентифицировать на контрольных участках таких как стрелочные переводы, идентификация нагона производится с помощью датчиков счета осей, которые находятся в начале контрольного участка и за ним. Зная информацию об осности отцепа из сортировочного листка АСУ ТП может определить был нагон или нет. При нагоне на ТП ряд АСУ пытается исправить ситуацию дополнительно притормаживая сзади идущий отцеп.

При неправильном определении нагона дальнейший роспуск состава будет произведен неверно, что приведет к большому количеству чужаков и соответственно большим дополнительным затратам.

Идентификация нагона с помощью дополнительных датчиков счета осей предполагает немалые затраты на оборудование путей и обслуживание датчиков.

В работе рассматривается возможность идентификации нагона путем прогнозирования движения отцепов, на основании математической модели. Для реализации этого метода необходима информация о скорости выхода отцепов из тормозной позиции. При этом возможно рассчитать, какое время потребуется конкретному отцепу для подхода к стрелочному участку и для прохождения его. Рассчитать данное время можно с определенной точностью. Определение фактического времени занятия контрольного участка возможно по информации о занятии РЦ этого участка. При нагоне происходит существенное изменении времени занятия рельсовой цепи контролируемого участка. Для идентификации нагона необходимо также планировать время занятия контрольного участка следующим отцепом. Т.е. система может рассчитать, когда следующий отцеп должен прибыть на разделительный участок и при отсутствии данного отцепа и на основании времени полученного при прохождении разделительного участка предыдущим отцепом сделать вывод о наличии или отсутствии нагона.

Обзор существующих микропроцессорных систем железнодорожной автоматики

Жуковицкий И. В., Черникова Е. А. (ДНУЖТ)

Развитие микропроцессорных технических средств за последние 10 лет открыло широкие возможности коренного переоснащения отрасли системами железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ). В основу стратегии дальнейшего обновления и развития хозяйства автоматики и телемеханики положено достижение следующих показателей:

- повышение уровня безопасности движения поездов за счет внедрения современных систем, обладающих функциями диагностирования и самодиагностики, логическим контролем за действиями оператора и обслуживающего персонала.
- снижение эксплуатационных затрат на обслуживание средств ЖАТ и уменьшение расходов на энергоснабжение за счет увеличения объемов внедрения микропроцессорных систем;
- внедрение малолюдных и ресурсосберегающих технологий;

Рассмотрена общая характеристика уже внедряемых микропроцессорных СЖАТ, готовых к интеграции с глобальной автоматизированной системой контроля, диагностики и мониторинга.

1. Система релейно-процессорной централизации ЭЦ-МПК. Относится к числу гибридных, функционирование которой основано на взаимодействии микропроцессорных средств и релейной аппаратуры. Система является логическим продолжением развития системы диспетчерской централизации ДЦ-МПК, разработанной Центром компьютерных железнодорожных технологий ПГУПС.

2. Система релейно-процессорной централизации РПЦ «ДОН». Создана кафедрой автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте РГУПС, является альтернативой ЭЦ-МПК. Такую централизацию можно отнести к числу наиболее прогрессивных систем ЖАТ.

3. Система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ «Ebilock-950». Разработана специалистами шведской фирмы АББ для управления стрелками, сигналами и другими объектами на станции. Внедрена более чем на 100 станциях в Швеции, Норвегии, Польше, Германии, Турции, Испании и других странах мира.

4. Система диспетчерской централизации ДЦ-МПК. Разработана сотрудниками Центра компьютерных железнодорожных технологий (ЦКЖТ) ПГУПС и в конце 1995 г. принята комиссией МПС РФ в постоянную эксплуатацию.

5. Система диспетчерской централизации ДЦ «Юг» с РКП. Первая версия системы под названием ДЦМ «ДОН» была разработана кафедрой автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте РГУПС и впервые внедрена (1988 г.) на Северо-Кавказской железной дороге. С 2001 г. начато внедрение уже последующей версии системы с распределенными КП ДЦ «ЮГ» с РКП.

6. Система диспетчерской централизации «Сетунь». Нашла широкое применение на участках железных дорог при одно- или многопутном движении поездов. Функционально включает в себя современную систему телемеханики с дуплексным и полудуплексным высокоскоростным обменом информацией между ЦП и КП.

7. Комплексная система автоматизации сортировочного процесса (КСАУ СП). Разработана в ООО «НПП «ЮгПромАвтоматизация» и получает дальнейшее развитие в соответствии с «Программой совершенствования и развития сортировочных станций железных дорог на период до 2015 г.» (РФ).

Обеспечение функциональной безопасности систем микропроцессорной централизации

Заец А.П. (ДНУЖТ)

До недавнего времени на железных дорогах применялись только системы централизации стрелок и сигналов, использующие в качестве основной элементной базы электромагнитные реле. Автоматизация технологических процессов управления движением поездов на станциях и перегонах оставалась консервативной областью в отношении применения компьютерных технологий. Попытки получения новых качественных показателей и расширения функций релейной централизации ведут к увеличению числа реле, потребляемой электроэнергии, затрат на техническое обслуживание, объемов проектных и монтажных работ. Поэтому целесообразно использовать в качестве технического средства автоматизации технологических процессов управления движением поездов на станциях микропроцессорную централизацию (МПЦ).

Переход от релейной централизации к микропроцессорной – это объективная необходимость обновления всего технологического процесса управления перевозками и работой структурных подразделений железнодорожного транспорта на основе применения информационных технологий. Преимущества МПЦ, которая служит удобным связующим звеном между источниками получения первичной информации (подвижной состав, объекты СЦБ и др.) и системами управления перевозочным процессом более высокого уровня, позволяют обойтись без дополнительных надстроек, которые были бы нужны при использовании электрической централизации на базе реле.

Одной из основных проблем при переходе на микропроцессорную платформу является проблема обеспечения ее функциональной безопасности. Для решения данной проблемы необходимо выработать ряд мер обеспечения безопасности, как аппаратных, так и программных.

Ядром системы является центральный компьютер, который безопасным способом осуществляет все взаимозависимости, принятые для электрических централизаций стрелок и сигналов. Он также взаимодействует с автоматизированными рабочими местами операторов, а также с системой объектных контроллеров, непосредственно управляющих электроприводами стрелок, светофорами, контактами реле, посредством которых считывается информация о состоянии рельсовых цепей и всех релейных систем, увязанных с компьютерной централизацией.

Безопасность в системе обеспечивается за счет перевода объектов в защитное состояние при выявлении отказов, а также благодаря выполнению норм Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC). Для этого, при построении системы в целом, используется системный принцип, который подразумевает заданный уровень безопасности и способ его обеспечения, защиту от систематических и случайных ошибок, диверсификацию программ.

В качестве мер обеспечения безопасности аппаратных средств, предлагается использование двух процессоров, работающих с диверсифицированными программами, двойного таймера управления памятью, контрольных запусков и перезапусков, а также других мероприятий.

Принципы построения безопасных программных средств для данной системы подразумевают использование защищенных программ, проверку времени, контроль версий программ, безопасную передачу информации, синхронизацию и сравнение данных, а также использование логики типовых технических решений.

Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов. Подсистема сопряжения с автоматической блокировкой с четырехпроводной схемой управления

Коваленко Я.П. (Технологический институт Восточноукраинского национального университета им. В. Даля, г. Северодонецк)

В последнее время в железнодорожной отрасли возникла острая необходимость перевода существующих систем электрической централизации, с релейной на более совершенную элементную базу. Перевод существующих систем необходимо выполнять с сохранением правил управления устройствами сигнализации, централизации, блокировки и действий дежурного по станции при обеспечении требуемой степени безотказности. Системы микропроцессорной централизации предназначены для реализации принципов контроля и управления различными устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики с использованием современных средств вычислительной техники. Следовательно, перспективность использования микропроцессорных систем для модернизации морально

и физически устаревших средств контроля и управления, очевидна. Данный подход позволит повысить безопасность, надежность и удобство эксплуатации путевой автоматической блокировки.

В докладе рассматривается микропроцессорная подсистема сопряжения с автоматической блокировкой с четырехпроводной схемой управления, в задачи которой входит сбор, обработка и хранение информации о текущем состоянии схемы в реальном времени. На основании полученной информации реализуются технологические алгоритмы управления существующей схемой однопутного перегона с формированием и выдачей управляющих воздействий. Одновременно производится непрерывная диагностика состояния подсистемы, с формированием и оперативной передачей дежурному по станции информации для отображения состояния контролируемых объектов и результатов диагностирования технических средств подсистемы.

Для реализации алгоритмов управления четырехпроводной схемой сопряжения с перегоном в работе решались следующие задачи:

- анализ существующих методов контроля и управления путевой автоматической блокировкой;
- определение устойчивых состояний системы и условий их смены;
- создание детерминированной математической модели алгоритма смены направления;
- разработка логических схем формирования параметров, необходимых для реализации функций контроля и управления.

Устойчивые состояния, в которых может находиться путь перегона и схема смены направления, реализованы в виде графа состояний. Каждое устойчивое состояние графа имеет определенные характеристики, необходимые для функционирования алгоритма в целом. Математическая модель управления выбрана исходя из логического анализа существующей схемы сопряжения.

Для сохранения правил управления устройствами централизации и блокировки предложенные модели и алгоритмы взаимодействия со схемой сопряжения основаны на типовых проектных решениях.

В свою очередь, улучшение методов контроля и управления должно привести к повышению показателей готовности системы за счет расширения функций диагностирования.

Сопряжение микропроцессорных управляющих контроллеров в ИУК СГ с релейными автоматизированными системами на сортировочных горках

Косорига Ю.А. (ДНУЖТ)

В процессе разработки релейно – микропроцессорных автоматизированных систем на автоматизированных сортировочных горках ставится задача сопряжения действующих аппаратных средств и напольного оборудования и микропроцессорных управляющих контроллеров. Принятые при этом решения должны соответствовать требованиям по обеспечению безопасности и надежности функционирования системы. В информационно – управляющем комплексе сортировочной горки (ИУК СГ) реализуются функции: контроль правильности расцепа, контроль маршрутов и скорости скатывающихся отцепов, выявление « чужаков » на путях подгорочного парка и контроль маневров при перестановке вагонов с нарушенной специализацией. На участке « Контроль расцепа » определяются фактические параметры отцепа. Для этого используются рельсовая цепь, фотоустройство и датчики для реверсивного счета осей. Каждый из указанных датчиков фор-

мирует сигналы поступающие на гальванически развязанные входы модуля ввода дискретных сигналов (МВвДИ) контроллера. Скорость скатывания отцепов на выходе из тормозных позиций определяется путем регистрации промежутков времени движения осей между двумя дискретными датчиками. Расстояние между датчиками является фиксированной (нормированной) величиной. Контроль маршрутов скатывания отцепов производится на каждой стрелке путем сравнения ее фактического положения с указанным в программе распуска. Данные о положении стрелки могут быть получены с блока управления стрелочным приводом СГ-76У или свободных контактов реле ПКР и МКР используя модуль МВвДИ. Отслеживание маневров на подгорочных путях производится с использованием технических средств применяемых на участке «Контроль расцепа». Сигналы от пульта горочного оператора носят дискретный характер и подключаются к управляющему контроллеру по типовой схеме.

Використання інформаційно-навчальної системи «Керуючі мікроконтролери» на базі WEB-технологій

Мудрик О.Б., Данільченко А.С., Клішевич М.М. (ДНУЗТ)

При організації проведення лабораторних робіт однією з найгостріших проблем є встановлення однотипного програмного забезпечення на великій кількості комп'ютерів, що є достатньо трудомістким процесом. Одним з шляхів вирішення даної задачі є створення програмного забезпечення на основі веб-технологій.

У зв'язку з цим було створено інформаційно-навчальну систему для виконання лабораторних робіт з курсу «Керуючі мікроконтролери».

Система дозволяє студентам віддалено виконувати лабораторні роботи, переглядати документацію та онлайн-підручники з курсу, складати тести для допуску до захисту лабораторних робіт, відслідковувати статистику зарахування робіт. Для викладача є можливість слідкувати за виконанням студентами лабораторних робіт, контролювати якість отриманих знань та надавати їм консультації в режимі онлайн.

Викладач, працюючи в режимі «Адміністратор», створює віртуальний навчальний клас, в який зараховує студентів та перед початком семестру задає список лабораторних робіт згідно навчального плану. Викладач має можливість керувати списком доступної документації, інформаційними блоками на сторінках користувачів та ін. Окремим пунктом виступає функція створення та редагування тестів для перевірки базових знань для подальшого допуску до захисту лабораторної роботи. Не менш важливою функцією системи є перегляд статистичної інформації щодо динаміки проходження курсу студентами.

Студент при зарахуванні у клас отримує власний логін та пароль для доступу до системи. Під час навчання студент має можливість для кожної лабораторної роботи створювати відповідний проект, редагувати вихідний код на мові асемблер, асемблювати та отримувати hex-файл програми, відлагоджувати програмний код за допомогою вбудованого емулятора мікроконтролера сімейства i8051. Емулятором підтримується весь список команд мікроконтролера. Функція онлайн-консультацій дозволяє студентам задавати питання та отримувати відповіді на них. Запитання можуть бути публічними (доступними для перегляду усім користувачам системи) або приватними за вибором студента. При надходженні нового запитання викладачеві надсилається повідомлення електронною поштою.

Для реалізації системи в якості основної мови програмування на сервері використовувалась мова PHP. Для організації клієнтської частини — HTML та мова JavaScript.

В результаті проведених робіт була створена онлайн система для віддаленої компіляції програм на мові асемблер та відлагодження створених програм. Основні переваги системи — кросплатформеність та доступність до системи з будь-якого місця.

Исследование точности работы точечных измерителей скорости в системах APC на промышленном ж.д. транспорте

Остапец Д.А., Говор О.В., Скабалланович Т.И. (ДНУЖТ)

Для автоматизации ряда сортировочных горок (в основном на промышленном железнодорожном транспорте), применение дорогостоящих и требующих тщательного обслуживания РЛС на которых нецелесообразно, оправданным является использование точечных измерителей скорости – специальных путевых датчиков, попарно установленных в зоне торможения отцепов.

В начале 70-х гг. на кафедре ЭВМ ДИИТа специально для указанных систем был разработан датчик скорости ДС–2, представляющий собой две катушки индуктивности, расположенные в одном корпусе. Скорость прохождения колеса над датчиком рассчитывается упрощенно по формуле для равномерного движения на основании измеренного времени прохождения реборды колеса над катушками.

Несмотря на большой опыт эксплуатации датчиков ДС–2 в системах АУСВ трех поколений, ни теоретической, ни экспериментальной оценки характеристик их надежности и точности не проводилось.

Основными причинами возникновения неточностей измерения скорости являются упрощенность соотношения расчета скорости (реальный закон движения отцепа ускоренный или замедленный, а не равномерный) и погрешность установки катушек в корпус датчика по их магнитным центрам.

Для теоретического исследования точности измерения скорости датчиками ДС–2 в среде MathCAD, с учетом ряда допущений, разработана специальная имитационная модель. Параметрами оценки точности работы датчиков приняты абсолютная и относительная погрешности измерения скорости. В основу модели легли полученные в работе аналитические зависимости для определения таких погрешностей.

В результате получены величины и графики зависимости абсолютной и относительной погрешностей от начальной скорости и ускорения (замедления) отцепа для различных режимов их торможения замедлителями и свободного скатывания с горки. Моделирование производилось для прицельного торможения в условиях системы АУСВ.

Результаты работы могут быть использованы при выполнении горочных расчетов и построении имитационных и математических моделей систем APC с точечными измерителями скорости.

Принципы повышения функциональной безопасности систем с враждебными вариантами включения низовой автоматики

Хмарский Ю.И. (ДНУЖТ)

К системам с враждебными режимами низовой автоматики можно отнести большинство систем, осуществляющих управление устройствами сигналами повышенной мощности, что, как правило, в конечном итоге реализуется релейно – контактными схемами низовой автоматики. Кроме того, для таких систем характерным является определенные наборы управляющих сигналов, враждебные друг другу. Примерами таких систем

являются системы управления энергоустановками, управления водоочистными сооружениями и т.д. Наиболее ярким примером такой системы является системы управления автоматикой на железнодорожном транспорте, где существует необходимость исключения враждебных маршрутов, подачи ложных разрешающих сигналов, приводящим к пагубным последствиям.

В общем случае управление системой имеет несколько уровней от первоначального источника задания на переключение до исполнительных механизмов:

- Источник задания (оператор или автоматическое устройство);
- Схемный обработчик задания, вырабатывающий управляющие сигналы для низовой автоматики;
- Низовая автоматика;
- Исполнительные механизмы.

Традиционно первые два уровня выполняются низкоточными (Для безопасности персонала), третий уровень, как правило, выполняется на релейно – контактных схемах. Фактически функциональная безопасность в основном обеспечивается на уровне низовой автоматики, что значительно усиливает требования к надежности релейных схем и увеличивает эксплуатационные затраты. Поэтому понятна современная тенденция перевода систем на бесконтактную и микропроцессорную электронику. При этом обеспечение функциональной безопасности перемещается на первый и второй уровни. Низовая автоматика при этом играет роль преобразователя низкоточных сигналов в высокоточные сигналы для исполнительных механизмов. Однако при этом снижается функциональная безопасность системы.

В логических электронных элементах каждый логический элемент по построению обязательно использует источник питания, и следовательно может быть источником активного питающего сигнала на выходе элемента при его отказе. Т.е., если мы имеем цепочку логических элементов, представляющую набор логических условий, то источником ложного активного сигнала может быть любой из логических элементов цепочки. Даже при многократной защите дублированием проблемой остается надежность конечного элемента, т.к. в случае отказа он становится источником активного ложного сигнала.

В релейно-контактных схемах реализация логики (замыкание и размыкание контактов) лишь создает условия (формирует цепочку подключения) для подачи питания на исполнительный механизм. Таким образом в релейно-контактной схеме проблема конечного элемента легко решается. Отсюда следует вывод;

- логика защиты от враждебных ситуаций должна быть заложена в схемы управления низовой автоматикой;
- схемы управления низовой автоматикой должны быть бесконтактными, но строиться по релейно – контактному принципу, т.е. представлять цепочки для последовательного подключения питания.

Анализ состояния современной элементной бесконтактной базы показывает, что в принципе такие элементы есть. Такими элементами являются твердотельные оптоэлектронные реле. Выпускаются они в настоящее время многими (к сожалению зарубежными) фирмами.

В конечном итоге сохранение функций ликвидации враждебных ситуаций на этапе управления низовой автоматикой позволит строить системы с двойной защитой - на втором этапе при помощи микропроцессорных средств, так и на последнем, третьем, страховочном этапе, Это значительно повысит функциональную безопасность подобных систем.

Применение временных логических функций для синтеза элементов памяти.

Хмарский Ю.И. (ДНУЖТ)

Временные функции (в данной работе применяются временные логические функции) оперируют вместо обычного символа равенства символом «временного равенства», которым учитывается естественная задержка во времени реакции на выходе элемента, выполняющего какую-нибудь логическую функцию относительно входных сигналов. Временное равенство допускает применение в формуле значение функции по обе стороны временного равенства. При этом временные логические функции обладают целым рядом свойств, позволяющих выполнять аналитическое описание синтезируемой схемы, по которому легко выполняется построение функциональной логической схемы. Т.е. выполняется формальный синтез логических схем, что при помощи обычной логики не возможно.

Для синтеза функционально- логической схемы элемента необходимо выбрать тип используемых для синтеза элементов и, преобразовав логическое описание под выбранный тип элементов, построить по преобразованному описанию схему элемента.

Чаще всего в качестве основного типа элементов для синтеза выбирают элементы И-НЕ (базовый элемент ТТЛ логики).

В докладе вначале рассматривается пример составления логического описания синтеза при помощи временных логических функций простейшего синхронного элемента памяти – синхронного RS триггера.

Далее рассматривается синтез более сложных запоминающих элементов с запуском по фронту входных сигналов. При этом рассматриваются варианты с ограничениями возможности изменения сигналов во время переключения и без ограничений (Более сложный вариант синтеза).

Приведенные примеры показывают, что применение временных логических функций позволяет выполнять формальный синтез не только элементов памяти (аналогично сравнительно легко составляются логические описания с помощью временных функций и для других типов триггеров с фронтальным запуском – D, JK, T.) но и для более сложных логических структур, имеющих обратные связи, формальный синтез которых при помощи обычной логики не возможен.

Апаратна реалізація в ПЛІС розв'язку диференціальних рівнянь з частковими похідними на прикладі телеграфного рівняння

Шаповалов В. О. (ДНУЗТ)

При створенні мікро-моделей технічних об'єктів з урахуванням їх суцільного середовища використовуються диференціальні рівняння з частковими похідними. При цьому аргументами функцій крім часу (t) є просторові координати (x, y, z). Такі рівняння часто називають рівняннями математичної фізики. Розв'язок рівнянь знаходиться для початкових умов (в нульовий момент часу) і заданих крайових умов (на краях суцільного середовища).

Лінії зв'язку (“електричні довгі”) для великих відстаней або (i) високих частот необхідно розглядати як лінії з рівномірно-розподіленими параметрами вдовж лінії (x). Процеси в таких лініях зв'язку описуються телеграфним рівнянням, яке зводиться до системи двох диференціальних рівнянь в часткових похідних. Ці рівняння можна представити так, що в їх лівих частинах будуть похідні напруги і струму по часу, а в правих — похідні по відстані (x) з урахуванням параметрів ліній зв'язку. При переході від диференціальних рівнянь до алгебраїчних різностних можна вести інтегрування по часу (наприклад, за до-

помогою рекурентної формули Ейлера) з кроком t , який повинен бути вибраний коректно і узгоджено з кроком розбиття по довжині лінії зв'язку x на m інтервалів.

Краєві умови задаються звичайними рівняннями для початку (враховуються параметри генератора) і кінця лінії (враховуються параметри навантаження). Таким чином на кожному кроці інтегрування по часу необхідно розраховувати напругу і струм в $(m-1)$ точках по відстані і на краях лінії (це можна робити паралельно). При розрахунку напруги і струму в точці j слід враховувати значення струму і в попередній $(j-1)$ і в наступній $(j+1)$ точках (для врахування падаючої і відбитої хвилі).

З використанням мов проектування апаратних засобів (HDL) можна реалізувати модель “електрично довгої” лінії зв'язку на основі $(m+1)$ віртуальних процесорних елементів (для розрахунків в $(m-1)$ точках по довжині та на початку і на кінці лінії). Обчислення в таких процесорних елементах будуть проводитись синхронно (паралельно) з обміном значеннями напруги і струму через сигнали між сусідніми процесорними елементами. Ресурси сучасних програмуємих логічних інтегральних схем (ПЛІС) дозволяють апаратно реалізувати в них таку модель лінії зв'язку.

СЕКЦИЯ 3 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Информационная технология управления устойчивым развитием сложных систем на основе рейтинговых оценок

Пшинько А.Н., Скалозуб В.В. (Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна)

В докладе представлена разработанная в ДНУЗТ информационная технология (ИТ), предназначенная для решения комплекса задач в области автоматизации управления устойчивым развитием сложных систем, функционирование которых характеризуется наборами разнородных показателей, а качество управления устанавливается с помощью рейтинговых оценок. В качестве средств управления в ИТ предусмотрены методы многокритериального анализа свойств объектов управления, диагностики параметров их состояний, кластеризации многочисленных данных, прогнозирования значений требуемых параметров систем, на основе которых и формируются управления сложными системами различных классов. В ИТ рассмотрены и реализованы методы и средства автоматизации для управления в первую очередь административно-территориальными, организационными, производственными, учебными и другими сложными системами. В качестве средства реализации ИТ создан программный комплекс на основе MS SQL Server, автоматизирующий задачи управления объектами на основе рейтинговых оценок.

Основные проблемы, которые автоматизируются в представленной информационной технологии, обусловлены комплексом задач по управлению информацией, многокритериальному анализу деятельности, планированию стратегии развития на основе рейтинговых оценок (далее ИТРО). Отличительной чертой объектов, для которых предназначена ИТРО, является общая структура информационной базы – системы разнокачественных показателей, представляющих результаты деятельности за некоторые периоды (другие свойства системы), сгруппированные заданным способом. При этом из-за многочисленности набора рассматриваемых составляющих и др., не существует общей модели системы управления. Для сравнения отдельных элементов множества, на основе которого выполняется анализ свойств системы и ее составляющих, принимаются решения по управлению, вводятся правила оценки и сравнения – рейтинговые оценки (РО). С помощью РО ранжируются элементы, что служит общей относительной оценкой качества элементов, а управление отдельными элементами связывается с повышением рейтинга объекта. Содержанием предлагаемой ИТРО является использование правил «рейтингования» в качестве модели управления. Далее в ИТРО процесс управления представлен как совокупность типичных задач, реализация которых опирается на оптимизационные процедуры многокритериального иерархического анализа Т. Саати (МАИ), диагностики состояний объектов с использованием сетей Кохонена, процедур обобщения (кластерный анализ), а также экстраполяционного прогнозирования. Автоматизированное решение типовых задач многокритериального выбора вариантов, управления множествами объектов, прогнозирование параметров сложных систем на основе эталонов реализовано на основе баз данных – СУБД MS SQL Server. Такая структура ИТРО открывает возможность управления широким кругом сложных систем (Административные Территориальные Объединения – АТО, предприятия, учебные заведения, персонал и др.) на основе общей теоретической и прикладной базы. Указание на принцип устойчивого развития как стратегическую задачу формируемого управления отражает требование всестороннего анализа свойств, текущих и перспективных потребностей элементов систем. В целом задачей создания ИТРО является обеспечения возможности повышения обоснованности и действенности планов развития сложных социально-экономических систем.

Основой ИТ являются особенности задач и моделей управления на основе РО, пос-

кольку проблемы управляемого развития сложных социально-экономических образований тесно связаны с ограниченными возможностями формализации задач управления. Во многих случаях здесь имеют место слабо формализованные задачи в области представления, моделирования и соответственно - управления. Главные причины возникновения таких типов задач заключаются в существовании комплексов условий неопределенности. Информационная поддержка задач управления должна реализоваться путем установления и формулировки некоторых типичных задач, которые обеспечиваются соответствующими исходными данными. В ИТРО предлагаются формулировки и методы решения базовой совокупности типовых задач, а также средства по обеспечению необходимой информационной базы.

В задачах управления сложными объектами могут быть выделены следующие составляющие: условия, формулировка задачи, модельные формы отражения объекта анализа, связи между внутренними и внешними элементами условий, установленных и неявные зависимости и ограничения, разнообразная часто неполная информация об объекте, определения понятия решения задачи и его характерные признаки др. Каждому из перечисленных элементов можно поставить в соответствие свойства, определяющие слабую формализацию задачи в силу неполной информации об условиях и др. Для рассматриваемых сложных социально-экономических систем (СЭС) ими являются неопределенность условий, прогнозов, их противоречивость, неопределенность критерия. Наличие в задачах хотя бы одного из перечисленных факторов неопределенности делает ее слабо формализованной, слабоструктурированной.

Важной особенностью задач управления на основе планирования стратегического развития СЭС являются значительные трудности по установлению критериев, которые достаточно бы в целом характеризовали процессы их развития. Невозможно представить многогранные задачи развития крупных городов, территорий, персонала, как реализацию модели некоторого одного принципа, например, «затраты - выгоды», «затраты - эффективность» др. Поэтому далее считается, что наиболее целесообразным для реализации задач рационального (оптимального) управления СЭС является принцип «затраты - результаты», когда рациональным считают управление, которое обеспечивает наибольшие возможности положительных изменений в комплексе сфер, характеризующих функционирование города, района, региона, персон и др.

Из-за значительной сложности объекта управления одним из базовых реализованных в ИТРО положений является использование методики рейтинговых оценок (сравнительный анализ) в качестве комплексной модели системы управления развитием, а также создание средств автоматизации по управлению развитием в форме комплекса типовых задач. К ним отнесены следующие задачи: - обобщение данных на основе группировки (кластеризация, определение «близких» между собой групп объектов) с целью применения при управлении одинаковых стратегий действий; - задачи многокритериального оптимального выбора, как основы для формирования рациональных планов управления, - прогнозирование на основе прототипов (эталонов, прецедентов и т.д.) средствами экстраполяции, что позволяет на ранних этапах формирования прогнозов определить оценки ресурсы, значения параметров и др., - анализ чувствительности (влиятельности) уровней значений отдельных показателей на общий рейтинг сложной системы, - задача диалогового анализа (в форме деловой игры) управляемости комплексом показателей деятельности системы, - задачи планирования на основе применения оптимального распределения ресурсов.

Отмеченные и ряд других задач, реализованные в ИТРО, открывают возможность решения широкого спектра задач управления развитием в различных сферах применения в соответствии с принципом «затраты - результаты», что обеспечивает созданный программный комплекс на основе СУБД MS SQL Server.

Врегулювання спорів у сфері реєстрації та використання доменних імен: міжнародний досвід

Агієнко І.В. (Дніпропетровський національний університет залізничного
транспорту імені академіка В. Лазаряна)

Сучасний інформаційний простір все більше набуває рис гігантського ринку, який претендує на повну автономію функціонування за межами законодавчих норм будь-якого рівня – національного, регіонального чи міжнародного. В мережі Інтернет одним з найдинамічніших за темпами зростання за останні три роки став такий вид отримання прибутку як кіберсквоттінг – реєстрація чи захват доменних імен з метою їх перепродажу. У цього інтернет-бізнесу з'явилася навіть внутрішня класифікація (фактично за ознаками правопорушень): «брендовий кіберсквоттінг - реєстрація доменних імен, які містять відомі торгові марки, фірмові найменування; тайпсквоттінг - реєстрація доменів, схожих за написанням з адресами популярних сайтів; технічний кіберсквоттінг - використання помилок у модулях оперативної пам'яті; навіть захисний кіберсквоттінг – коли правовласник торгової марки намагається зареєструвати з високою ймовірністю порушення прав третіх осіб не тільки власне ім'я, але і всі схожі з ним варіанти.

Причому битви за імена точаться у всіх доменних зонах, на всіх рівнях. Справа ускладнюється тим, що національні законодавства (як, наприклад, в Україні) не встигають за розвитком інформаційних технологій, а Інтернет-простір дає можливість утворювати «пустоти доступу». Так, дирекція національного регістратора Імена.ua декларує існування списку офіційно зареєстрованих доменних імен, але він фактично закритий для звичайних користувачів.

Не кращій стан охорони і захисту прав на доменні імена склався і на міжнародному рівні, а сучасні доменні війни не рідко набувають міждержавних масштабів.

Така ситуація змусила Всесвітню організацію інтелектуальної власності (ВОІВ) ще у 1999 році розробити спеціальний документ – «Єдину політику врегулювання спорів в галузі доменних імен» (ЄПВС), який на цей час став визнаним міжнародним стандартом позасудового вирішення Інтернет-суперечок. У відповідності з ЄПВС позивач мусить довести, що спірне доменне ім'я є тотожним або подібним до ступеня змішування з його товарним знаком чи іншим об'єктом інтелектуальної власності, і що відповідач зареєстрував і використовує доменне ім'я недобросовісно. Рішення по суті суперечок виносять зазначені у загальному списку Центра ВОІВ незалежні члени експертної комісії у складі фахівців з товарних знаків. На весь період розгляду справи доменне ім'я, що є предметом спору, припиняє застосовуватися. Після аналізу обставин по кожній конкретній суперечці члени експертної комісії виносять своє рішення у чотирнадцятидобовий термін. Якщо рішення комісії ВОІВ про передачу прав на доменне ім'я не заперечується у відповідному суді протягом десяти робочих днів, реєстратор юридично зобов'язаний виконати її рішення.

Накопичений ВОІВ досвід розгляду «доменних суперечок» дозволяє врегулювати більшість з них у порівняльно короткий термін - не більше двох місяців.

Існування ЄПВС та тривалої практики досить вдалого його застосування можна вважати одним з найбільш реальних шансів для вітчизняного правовласника засобів індивідуалізації товарів та послуг (наприклад, торгових марок) отримати перемогу в боротьбі з недобросовісними конкурентами – «фахівцями» з кіберсквоттінгу, особливо в умовах неповороткості судової системи України та відсутності чітких законодавчих норм щодо реєстрації та використання доменних імен.

Моделирование загрязнения окружающей среды при чрезвычайных ситуациях на аммиакопроводе

Амелина Л.В., Беляев Н.Н., Калашников А.В. (ДНУЖТ)

Numerical models to simulate the river Dnepr pollution and air pollution after accident at the ammonia pipe and the results of the numerical experiments are presented.

Представлены результаты расчета размеров и интенсивности зоны загрязнения реки и атмосферы при разрыве аммиакопровода «Тольятти - Одесса». Моделируется ситуация аварийного разрушения трубы аммиакопровода и падения участка трубы в реку. При таком сценарии происходит выделение аммиака из разрушенного аммиакопровода под водой. Аммиак выходит из трубы, мигрирует с водным потоком, поднимается к свободной поверхности и от неё поступает в атмосферу. Таким образом, над водной поверхностью формируется облако токсичного газа.

В разработанную модель входят 3 блока:

- первый блок - гидравлическая модель (расчет интенсивности эмиссии аммиака из трубопровода, расчет диаметра пузырьков аммиака в воде и скорости их поднятия к свободной поверхности).
- второй блок - модель транспорта загрязнителя в речной воде (уравнение Марчука) - перенос примеси в водном потоке с учетом неравномерности поля скорости и диффузии водного потока.
- третий блок - модель загрязнения атмосферы парами аммиака, выходящими из воды – уравнение переноса примеси в атмосфере (модель Марчука) с учетом рельефа местности.

Для расчета гидродинамики воздушного потока в условиях сложного рельефа (склоны берегов р. Днепр) используется модель потенциального течения. В разработанный код входит подпрограмма расчета величины токсодозы для людей, покидающих свои дома и движущихся по улицам (маршрут эвакуации).

Представлены результаты вычислительного эксперимента по оценке зоны загрязнения акватории реки, атмосферы и возможности поражения людей на маршрутах эвакуации.

Управление размытостью арифметических операций над нечеткими величинами

Андрющенко В.А., Бондарева А.А. (ДНУЖТ)

Арифметические операции являются базовыми элементами при описании различного вида моделей технологических систем, например, массового обслуживания или составления расписаний. При выполнении арифметических операций над нечеткими величинами общеизвестной является проблема повышения степени неточности результата по сравнению с исходными величинами. Причем, чем большее число операций выполняется в процессе обработки данных, тем более размытым является результат. Известно, что в ряде реализаций нечетких арифметических операций результат их многократного применения оказывается настолько размытым, что даже множества достаточно высоких α -уровней покрывают весь базовый диапазон. Результаты операций в таком случае оказываются малоприспособленными для дальнейшего использования.

При этом значимость элементов нечеткого множества, формирующих нечеткую величину или нечеткий интервал, существенно различается. Крайние значения такого мно-

жества имеют низкую степень принадлежности и не играют заметной роли в решении прикладных задач. Также важно заметить, что ввиду нечеткой природы такого множества, обусловленной отсутствием однозначных критериев принадлежности, граница множества определяется достаточно произвольным способом.

Для управления размытостью нечетких вычислений в работе рассматривается два подхода. Первый подход основан на использовании нечеткости второго рода – множества с нечеткой функцией принадлежности (мягкого множества). Значением функции принадлежности каждого элемента такого множества является нечеткое подмножество интервала $[0,1]$. Для каждого уровня сечения такой нечеткой функции принадлежности можно получить нечеткое множество первого рода. При выборе нужного уровня в результат включаются элементы множества с требуемой значимостью, а элементы, полученные в результате обработки исходных данных с низким уровнем принадлежности, игнорируются.

Второй подход использует нечеткие величины первого рода и основан на использовании преобразования функции принадлежности величины в соответствии со следующей процедурой. Вводим понятие интегральной функции $f(a,b)$ интервала $[a,b]$ множества, которая определяется как площадь, ограниченная функций принадлежности на интервале. Среди множества интервалов одинаковой длины $(b-a)$ существует единственный интервал с максимальной интегральной функцией $f_{\max}(a_{\max}, b_{\max})$. Проводим процедуру поиска интервалов при изменении длины интервала от нулевой до максимальной для данной нечеткой величины. Результатом будет являться семейство вложенных интервалов $\{a_i, b_i\}$, каждый со своей функцией принадлежности. Такое семейство интервалов формирует нечеткую величину, эквивалентную исходной нечеткой величине. Максимальная интегральная функция $f_{\max}$ показывает значимость элементов множества и используется для ограничения той части множества, которая соответствует выбранной значимости элементов.

Сравнение результатов дефаззификации исходных нечетких величин и величин с сокращенным набором элементов позволяет рекомендовать изложенные в работе подходы как для определения арифметических операций над нечеткими величинами, так и для снижения размытости нечетких величин вне зависимости от причины ее появления.

Модель системи масового обслуговування з імовірісно-нечіткими характеристиками

Андрющенко В.О., Покандюк Г.І., Качан Д.С. (Дніпропетровський національний
університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна)

Для скорочення непродуктивних простоїв виконавців операцій на вантажних станціях та визначення раціональної технологічної схеми застосовують імітаційне моделювання. Одним із способів зменшити час виконання задачі є використання паралельної обробки. Існують підходи, що використовують розпаралелення за операціями (ковеєрний підхід) та розпаралелення за даними. Для визначення складу та структури такої системи в роботі пропонується використання системи масового обслуговування.

В імітаційній моделі процес обслуговування заявки являє собою послідовність виконання певної сукупності операцій у відповідності до обраної схеми. Кожна операція характеризується тривалістю виконання, яка визначається випадково в залежності від характеристик заявки та встановленого закону розподілу. Складність системи вантажної станції полягає в тому, що при обслуговуванні відправки виникає значна кількість технологічних операцій та їх очікування: технічні, комерційні, інформаційне супроводження, час перебування в яких суттєво впливає на загальний час обслуговування.

Схема виконання задачі являє собою паралельно-послідовний потоковий граф операцій (Op, R_{Op}) , де Op - множина операцій (вузлів графа), а R_{Op} - бінарне відношення на множині операцій (дуги графа). Множина вузлів і дуг графа визначають послідовність виконання операцій. У кожного вузла може бути одна або кілька вхідних дуг і одна або кілька вихідних дуг:

$$op_a = (\{op_l\}, l = 1, L_a : (op_l, op_a) \in R_{Op}; \{op_m\}, m = 1, M_a : (op_a, op_m) \in R_{Op})$$

Кілька вихідних дуг відповідають паралельній обробці заявки різними операціями. Наявність вхідних дуг означає, що подальше виконання операції неможливо без завершення всіх попередніх операцій.

Вагова характеристика вузла відповідає тривалості виконання операції. В роботі пропонується час виконання задавати нечіткою величиною, що відповідає поступовому переходу заявки від попередньої операції до наступної.

Результатом імітаційного моделювання є статистична інформація про:

- час роботи та простою виконавців;
- наявність та довжину черги до кожного виконавця;
- час непродуктивного простою заявки в очікуванні виконання операцій.

Отриманні дані дозволять дослідити систему та проаналізувати основні якісні характеристики її діяльності, знайти шляхи підвищення ефективності роботи окремих виконавців.

Інформаційне забезпечення задач планування поїздоутворення на сортувальних станціях

Бардась О. О. (ДНУЗТ)

Designed the information management technology of the trainforming problems. Shows an example of using the information to solve trainforming problems.

В сучасних умовах ефективно планування поїздоутворення неможливе без залучення до процесу інформаційного забезпечення та подальших розрахунків автоматизованих систем керування вантажними перевезеннями.

До вихідних даних, що забезпечують вирішення задач планування поїздоутворення на сортувальних станціях відносяться прогноз прибуття поїздів, відомості про поїзди, що прибувають у розформування та дані динамічної моделі сортувальної станції. Інформаційне забезпечення задач планування поїздоутворення повинно покладатися на автоматизовані системи керування вантажними перевезеннями. На даному етапі в АСК ВП УЗ-Є містяться всі необхідні дані, окрім очікуваних моментів підходу поїздів до станції. Тому розробка технології прогнозування руху поїздів та впровадження її на практиці є актуальною задачею. Точність вирішення цієї задачі в значній мірі визначає можливість ефективного застосування різних оптимізаційних задач планування поїздоутворення.

Для достовірного прогнозування прибуття поїздів до станції пропонується створення моделі підходу поїздів. Машинний прогноз, заснований на нормативній тривалості ходу поїздів по перегонах, не може гарантувати достатньої надійності прогнозу. Для забезпечення більш достовірного прогнозування прибуття поїздів варто використовувати наявні дані автоматизованих систем керування вантажними перевезеннями. У зв'язку з цим у доповіді запропонована модель прогнозування підходу поїздів, що розроблена на основі відомого ситуаційно-евристичного методу прогнозування. Прогноз прибуття поїздів складається на основі аналізу „схожих” ситуацій, що відбувалися у минулому.

„Схожість” визначається на основі широкого спектру факторів впливу, до яких можна віднести масу поїзда, момент відправлення поїзда зі станції, завантаженість ділянки вантажними та пасажирськими поїздами, наявність пасажирських поїздів, що запізнюються, наявність попереджень у русі поїздів, період року, погодні умови та ін.

До задач планування поїздоутворення можна віднести задачі оперативного коректування плану формування поїздів, вибору черговості розпуску составів, вибору маси поїздів в оперативних умовах та ін. Алгоритми вирішення цих задач повинні враховувати відому недостовірність вихідних даних. З цією метою прогноз прибуття поїздів повинен задаватися у вигляді певного імовірнісного розподілу, що відповідає його точності. Практична реалізація таких алгоритмів можлива лише при вирішенні задач планування поїздоутворення за допомогою ЕОМ. В якості прикладу у роботі представлено дворівневу модель вибору черговості розпуску составів, побудована на основі двоетапної задачі стохастичного програмування. Розроблена модель враховує стохастичну природу прогнозу прибуття поїздів на станцію.

У роботі розроблено програмне забезпечення, що дозволяє на основі даних АСК ВП УЗ-Є збирати статистичну інформацію про проходження поїздами залізничних ділянок та складати на основі отриманої інформації прогноз прибуття поїздів. Модель залізничної мережі формується із тих станцій, відомості про проходження яких містяться в АСК ВП УЗ-Є. Отриманий прогноз може бути використаний для вирішення різноманітних задач оперативного управління та задач планування поїздоутворення.

Загрязнение водной среды: модели и прогноз

Беляев Н. Н., Бушина Т. Л., Якубовская З. Н. (ДНУЖТ)

Numerical models to simulate the ground waters pollution are considered in the paper

В работе представлен комплекс математических моделей для решения экологических задач, связанных с загрязнением подземных вод. На базе построенных численных моделей разработаны два специализированных кода, которые позволяют методом вычислительного эксперимента решать комплекс задач по исследованию процессов загрязнения подземных вод в антропогенно нагруженных районах. В основу моделирования положено численное интегрирование следующих уравнений:

а) модель движения грунтовых вод

$$m \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (k_x h \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (k_y h \frac{\partial h}{\partial y}) \pm \sum W \delta(x - x_i) \cdot \delta(y - y_i),$$

где m – недостаток насыщения; h – глубина потока; k – коэффициент фильтрации; $\sum W \delta(x - x_i) \cdot \delta(y - y_i)$ – приток (отток) воды интенсивностью W ; $\delta(x - x_i) \cdot \delta(y - y_i)$ – дельта-функция Дирака;

б) модель геомиграции

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (\mu_y \frac{\partial C}{\partial y}),$$

где C – концентрация загрязнителя в подземных водах; u, v – компоненты вектора скорости подземного потока; $\mu = (\mu_x, \mu_y)$ – коэффициент диффузии.

Интегрирование уравнений модели проводится с использованием попеременно-треугольных неявных разностных схем.

На базе рассмотренной модели проведена серия вычислительных экспериментов по определению величины антропогенной нагрузки на водную среду.

Численная модель работы вертикального отстойника

Беляев Н.Н., Нагорная Е.К. (ДНУЖТ)

Mathematical 2D model to simulate the vertical settler working is proposed in the paper.

В докладе рассмотрено построение численной модели для расчета эффективности работы вертикального канализационного отстойника, как первичного, так и вторичного. Математическую основу разработанной численной модели составляют:

1. уравнение Лапласа для потенциала скорости (решение гидродинамической задачи)

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = 0 \quad (1)$$

где P - потенциал скорости потока.

2. уравнение транспорта загрязнителя (расчет рассеивания загрязнителя в отстойнике)

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial (v-w)C}{\partial y} + kC = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) \quad (2),$$

где C – концентрация загрязнителя; u, v – компоненты вектора скорости потока внутри отстойника; w – скорость гравитационного оседания загрязнителя; k – параметр, учитывающий процессы агломерации и т.п.; μ_x, μ_y – коэффициенты диффузии.

На базе уравнения Лапласа рассчитывается поле скорости внутри отстойника. Численное интегрирование уравнения для потенциала скорости проводится с помощью метода Либмана и метода условной аппроксимации. Для численного интегрирования уравнения, описывающего перенос загрязнителя в отстойнике, применяется неявная попеременно – треугольная разностная схема. Численное интегрирование проводится на прямоугольной разностной сетке. Формирование геометрической формы отстойника в численной модели осуществляется с помощью метода маркирования, который даёт возможность воспроизвести в численной модели любую геометрическую форму отстойника.

В докладе приводятся результаты вычислительного эксперимента по оценке эффективности работы вертикального отстойника с различным местом ввода и отвода сточной жидкости и при различных его размерах.

Анализ загрязнения окружающей среды при аварии в хранилище твердого ракетного топлива

Беляев Н.Н. (Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта им. академика В. Лазаряна),

Берлов А.В. (Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара)

The mathematical models to predict the consequences of the accident at the storage of solid rocket propellant are presented

В работе рассматриваются вопросы математического моделирования загрязнения окружающей среды (атмосферы) в случае чрезвычайной ситуации в хранилище твердого ракетного топлива. Данное топливо хранится на Павлоградском химическом заводе.

Рассматривается решение двух задач. Первая задача – расчет прогрева стенки корпуса ракеты при инициированном тепловом воздействии на этот корпус. Целью исследования являлось определение момента времени когда при инициированном тепловом воздействии произойдет возгорание ракетного топлива. Для моделирования использовалось одномерное уравнение теплопроводности, записанное для многослойной стенки, для каждого слоя бралась локальная система координат ($0_v \leq x_v \leq R_v$):

$$\beta_v \frac{\partial^2 T_v(x, Fo)}{\partial x^2} = \frac{\partial T_v(x, Fo)}{\partial Fo}, 0 \leq x \leq 1, Fo \geq 0, \quad (1)$$

$$T_v(x, Fo)|_{Fo=0} = \varphi_v(x), v = 1...m-1, \quad (2)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial T_1(x, Fo)}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0 \\ k \frac{\partial T_m(x, Fo)}{\partial x} \Big|_{x=1} = hBi[f(Fo) - MT_m(x, Fo)] \Big|_{x=1} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} T_{v+1}(0, Fo) = T_v(1, Fo) \\ \frac{\partial T_v(x, Fo)}{\partial x} \Big|_{x=1} = \mu_{v+1,v} \frac{\partial T_{v+1}(x, Fo)}{\partial x} \Big|_{x=0}, \end{cases} \quad (4)$$

где $\beta_v = \frac{a_v}{a_0} \cdot \frac{R_0^2}{R_v^2}$, $x = \frac{x_v}{R_v}$, $\mu_{v+1,v} = \frac{\lambda_{v+1}}{\lambda_v} \cdot \frac{R_v}{R_{v+1}}$, $Fo = \frac{a_0}{R_0^2} \cdot \tau$, $Bi = \frac{\alpha}{\lambda_m} \cdot R_m$, a_0, R_0 – коэффициент температуропроводности и линейный размер, служащие для обезразмеривания величин, $f(Fo)$ – граничная функция, которая в зависимости от граничных условий является либо температурой (граничное условия первого рода), либо тепловым потоком (граничное условия второго рода). Задавая соответствующие значения параметрам k, h, M , можно получить граничное условия первого, второго или третьего рода. Решение задачи (1)-(4) получено аналитическим методом. Вторая задача – прогноз уровня загрязнения воздушной среды при рассеивании в атмосфере продуктов сгорания ракетного топлива. Для моделирования использовалась трехмерная модель транспорта загрязнителя. Решение задачи получено численным путем. Для численного интегрирования использовались неявные по переменной – треугольные разностные схемы. Представлены результаты по определению размеров зоны загрязнения атмосферы при различных метеоусловиях и интенсивности выброса продуктов горения.

Математическое моделирование теплового загрязнения воздушной среды на производстве

Беляева В. В. (Днепропетровский национальный университет имени О. Гончара)

В работе рассматривается задача теплового загрязнения воздушной среды при авариях внутри производственных помещений, цехах. Для моделирования теплового загрязнения воздушной среды внутри производственных помещений используется уравнение энергии (для расчета конвективного теплового загрязнения воздушной среды) и эмпирические модели для прогноза теплового поражения персонала вследствие излучения. Исходное уравнение энергии имеет вид

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial uT}{\partial x} + \frac{\partial vT}{\partial y} + \frac{\partial wT}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a_x \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a_y \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(a_z \frac{\partial T}{\partial z} \right) \quad (1)$$

где T – температура, a – коэффициент температуропроводности, u, v, w – компоненты скорости воздушной среды.

Для расчета поля скорости воздушного потока в производственном помещении используется модель потенциально течения.

Для численного решения задач о тепловом загрязнении воздушной среды используются неявные разностные схемы расщепления. В докладе представлены результаты вычислительного эксперимента по моделированию теплового загрязнения воздушной среды внутри производственных помещений химически опасных объектов. При проведении вычислительных экспериментов изучалась интенсивность теплового загрязнения при различных аварийных ситуациях, при этом учитывалось размещение внутри производственных помещений технологического оборудования и т.п. При проведении расчетов оценивался риск теплового поражения производственного персонала внутри помещений.

Моделювання очистки шахтних вод та їх скиду в море

Біляєв М. М. (ДНУЗТ), Кіріченко П.С. (Криворізький технічний університет)

Numerical model to simulate the Black Sea pollution in the case of industrial waste waters discharge is considered in the paper. Also the mathematical model for industrial waste waters purification is discussed.

В доповіді розглядається моделювання очистки шахтних вод Криворізького регіону перед скидом їх в акваторію Чорного моря та розрахунок ступеню забруднення акваторії моря при такому скиді. Для рішення задачі побудована чисельна модель, яка базується на використанні рівняння транспорту домішки

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial (w - w_s)C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) + \sum Q_i(t) \delta(r - r_i) \quad (1)$$

де C – концентрація домішки; u, v, w – компоненти вектора швидкості водного потоку; w_s – швидкість осідання домішки; $\mu = (\mu_x, \mu_y, \mu_z)$ – коефіцієнти турбулентної дифузії; Q – інтенсивність викиду домішки; $\delta(r - r_i)$ – дельта-функція Дірака; $r_i = (x_i, y_i, z_i)$ – координати джерела викиду.

Для чисельного інтегрування рівняння транспорту домішки використовується неявна різницєва схема розщеплення. Для розрахунку гідродинаміки течії використовується 3D

модель потенціального руху. Для моделювання процесу очистки шахтних вод у відстійнику використовується 2D модель транспорту домішки та наступна модель процесу очистки

$$\frac{dC}{dt} = -aC \quad (2),$$

де a - коефіцієнт, що враховує швидкість процесу очистки.

Рівняння (2) вирішується сумісно з рівнянням транспорту домішки вигляду (1) при розрахунку процесу очистки води у відстійнику.

В доповіді наведені результати розрахунку ефективності процесу очистки стічних вод та визначення розмірів зони забруднення акваторії Чорного моря при скиді цих вод.

Розробка програмних засобів для застосування методу аналізу мереж при прийнятті рішень

Білозеров В.Є., Шаповал І.В., Рублевський В.Д. (ДНУЗТ)

Запропонована розробка присвячена створенню засобів для прийняття багатокритеріальних рішень в умовах залежності систем показників від альтернатив, це призводить до необхідності методу аналізу мереж – «МAM». На сьогоднішній день є актуальним розробка програмного забезпечення, яке дозволило б оптимізувати процес багатокритеріального прийняття рішень.

Задачі, які ставить нам сучасність в більшості дуже складні і потребують ретельного осмислення та обдумування. Не кожна людина спосібна прийняти правильне і безперечно вірне та ефективне рішення, тому треба звернутися до певних методів, які допоможуть вибрати правильне рішення у тій чи іншій ситуації. У наш час активно розвиваються напрями, які дозволяють представити задачу у вигляді деякої системи. За допомогою спеціальних методів можна розрахувати показники такої системи і отримати результати. Одним із методів ефективного прийняття рішень є «МAM» автора Томаса Сааті.

За допомогою методу «МAM» можна представити проблему, яка вирішується, у вигляді мережі. У мережі можна відобразити взаємозв'язок багатьох елементів, від яких залежить вирішення різних складних проблем.

Множина вершин мережі може бути представлена у вигляді матриці досяжності, де 1 – залежність i -того компоненту від j -го. Отримавши матрицю досяжності B ми формуємо нову бінарну матрицю $B+I$, де I – одинична матриця. Для того щоб побудувати всі рівні мережі, необхідно сформуувати таблицю з множиною вершин h_i , множиною досяжних вершин $R(h_i)$, попередньою множиною вершин $A(h_i)$. Після чого необхідно в побудованій таблиці знайти елементи, що відповідають наступній умові $A(h_i) = A(h_i) \cap R(h_i)$, та вичеркнути цю множину з таблиці, повторити для всіх елементів. В результаті ми отримаємо мережу в якій: перший рівень може складатися не лише з одного елементу, усі елементи першого рівня не обов'язково зв'язані лише з елементами другого рівня, проміжні рівні можуть складатися лише з одного елементу. Далі необхідно взаємодію елементів мережі показати у вигляді дводольного графу з направленими дугами між компонентами. Все це дозволить нам отримати направлену мережу.

Таке представлення необхідне для побудови суперматриці, возведення якої у ступінь дозволить отримати пріоритети по шляхам визначеної довжини. За допомогою суперматриці можна представити взаємний вплив елементів у мережі. Потім суперматрицю необхідно привести до стохастичного вигляду, тобто сума елементів в кожній строчці та в кожному стовбці повинна дорівнювати одиниці. Після чого матрицю зводять до граничного ступеня, далі нормалізують по одиниці. Вище описані операції допомагають зняти з

елементів петлі, і таким чином дізнаються про ступінь важливості елементів у мережі при їх взаємному впливі.

Програма розробляється на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java. Буде зроблено інтерфейс, де користувач зможе представити проблему у вигляді мережі. Вхідними даними для програмного забезпечення є мережа, а також відносні судження експертів про її елементи. Також користувач зможе отримати результати у вигляді діаграм.

Система тестування функціональності програмного коду студентів

Бобрик Ю.В., Швець О.М. (ДНУЗТ)

На сьогодні існує безліч систем для тестування знань як універсальних, так і орієнтованих на вузьку спеціалізовану предметну область. Проте, досить нерозповсюджені є системи тестування, які б у якості тестів пропонували написати програмний код згідно з певною постановкою задачі та автоматично перевіряли працездатність та функціональність написаного коду. Такі системи тестування дуже актуальні для навчальних закладів, які готують студентів з комп'ютерних спеціальностей.

За час навчання комп'ютерним спеціальностям студенти вивчають багато дисциплін, які потребують знання різних мов програмування, тому система тестування функціональності програмного коду студентів повинна підтримувати різні мови програмування. Система повинна надавати можливість створювати тестові завдання для різних мов, вміти компілювати код на цій мові та перевіряти його працездатність. Можливість розширення системи тестування шляхом підтримки додаткових мов програмування повинна бути закладена ще на етапі проектування програмного забезпечення системи.

Тестування студентів на володіння певною мовою може проводитися з різною метою: перевірити знання синтаксису та особливостей мови, перевірити здатність студента швидко орієнтуватися в певному середовищі програмування, або перевірити його вміння написати певний алгоритм, користуючись звичайними управляючими конструкціями цієї мови. Враховуючи це, планується розробити два типи тестових завдань:

- завдання, що представляє собою пусте тіло функції з визначеними вхідними та вихідними параметрами, яку має реалізувати студент, користуючись звичайним текстовим редактором, не маючи можливості компілювати та відлагоджувати код (але маючи змогу звернутися до довідки);

- завдання, що представляє собою заготовку проекту певного середовища програмування, що містить у собі пусте тіло функції з визначеними вхідними та вихідними параметрами, яку має реалізувати студент користуючись засобами та інструментами середовища програмування, при цьому маючи можливість компілювати та відлагоджувати написану програму.

Для того, щоб додати тест у систему, укладачеві тестів необхідно створити завдання обраного типу, додати текстове описання постановки задачі, а також визначити одну чи кілька пар вхідних та очікуваних вихідних параметрів функції, описаної в завданні. Маючи такі дані, система може автоматично скомпілювати написаний студентом код, а також протестувати його функціональність методом чорного ящика. Такий підхід називається юніт-тестуванням, і для цього можна використовувати як власноруч розроблений механізм порівняння очікуваного та фактично отриманого вихідного значення, так і вже існуючі бібліотеки, які були створені для тестування коду конкретної мови. Для першого випадку доцільно використати командну строку як універсальний інтерфейс доступу до виконуваного файлу (програми). У другому випадку, укладач тестів зможе власноруч писати

юніт-тести, користуючись засобами середовища програмування мови, для якої створюється тест, а також засобами бібліотеки юніт-тестування для цієї мови.

Програмна реалізація системи тестування виконується з використанням стандартної клієнт-серверної архітектури. Серверна частина виконана за допомогою ASP.NET сервісу, клієнтська частина запускається в середовищі web браузера. Система тестування програмного коду студентів надаватиме можливість реалізувати автоматизовану перевірку студентів на знання багатьох мов програмування з точки зору різних аспектів.

Формування моделі розвитку транспортної системи швидкісних залізничних пасажирських перевезень на основі інтелектуальних технологій

Бутько Т.В., Прохорченко А.В., Пархоменко Л.О. (УкрДАЗТ)

Теоретичні дослідження задачі моделювання розвитку залізничних систем швидкісних пасажирських перевезень найчастіше засновані на побудові оптимального плану перевезень, що не враховують процеси самоорганізації на основі попиту в умовах розвитку вузлів мережі в часі.

Враховуючи вище зазначене, в роботі для формалізації процесу розвитку залізничної системи швидкісних залізничних перевезень запропоновано розробити динамічну модель розвитку транспортної системи швидкісних пасажирських перевезень на основі застосування одного із інтелектуальних мультиагентних методів оптимізації на основі системи мурашиних колоній (англ.: Ant Colony System, ACS), які базуються на моделюванні поведінки колонії мурах. Процедура ACS використовує колонію віртуальних мурах, що ведуть себе як кооперативні агенти в математичному просторі, у якому вони можуть шукати та підтверджувати знайдені шляхи (рішення) з метою пошуку єдиної мережі раціональних швидкісних сполучень пасажирських поїздів з визначенням технічних параметрів інфраструктури залізничних ліній та їх відповідність екологічним стандартам Європейського союзу. В основі системи мурашиних колоній лежить принцип функціонування мультиагентної системи, в якій може проявлятися самоорганізаційна та складна поведінка в умовах, коли стратегія поведінки кожного агента досить проста. Сутність рішення поставленої задачі заснований на комбінаторному переборі варіантів з'єднання вершин мережі дугами з різними параметрами та обліком потенційного зростання потужності кореспонденцій пасажирів між вершинами за умови розвитку мережі в часі.

В загальному вигляді запропонована процедура моделювання колективного інтелекту на основі системи мурашиних колоній дозволяє з позиції нових можливостей підійти до комплексного вирішення задач розвитку залізничної системи швидкісних перевезень на основі принципів самоорганізації.

Совершенствование программно-аппаратного комплекса сканирования скоростемерных лент

Васецкий Е. Г. (ДНУЖТ)

Для решения задачи автоматизированной расшифровки скоростемерных лент используется программно-аппаратный комплекс для перевода информации с бумажного носителя в цифровую форму.

Первые варианты комплекса использовали аппаратную часть планшетного сканера в качестве устройства оцифровки и принтера – в качестве приспособления для протяжки ленты. Этот подход позволил исследовать возможность решения задачи без дополнитель-

ных затрат на разработку специализированных устройств, и показал, что можно добиться приемлемого качества и скорости сканирования. Однако сложность системы сканирования обусловлена использованием управляющей электроники и драйверов устройств, изначально не приспособленных для эксплуатации в таких условиях.

Для усовершенствования, которое позволит упростить и повысить эффективность комплекса, было принято решение испытать возможность частичной или полной замены управляющей электроники сканера и протяжного механизма на программируемый микроконтроллер. Это позволит сократить количество элементов схемы, придаст гибкость в настройке и значительно сократит расходы на дальнейшую модернизацию устройства.

Программируемый микроконтроллер позволяет регулировать скорость, направление и длину сканируемого документа. Так же можно использовать датчик наличия бумаги для автоматического определения момента подачи ленты в сканер.

Управляя датчиком сканера с помощью программируемого контроллера можно добиться снижения времени включения устройства и повышения разрешения. При сканировании скоростемерной ленты используется не вся ширина датчика сканера, так как бумажная лента в два раза уже стандартного листа А4, на который рассчитан планшетный сканер. Чтобы задействовать все чувствительные элементы датчика, его можно установить не перпендикулярно направлению движения ленты, а под углом. При этом данные со сканера будут поступать со смещением, но, так как это искажение геометрическое, его можно исправить программной обработкой.

Таким образом, окончательно обработанное изображение будет иметь более чем в два раза высокое разрешение. Кроме этого, имея прямой доступ к датчику сканера, можно получить более высокую глубину цвета. Достигается это тем, что большинство современных сканеров имеют запас по разрядности чувствительных элементов датчика для задач калибровки, устранения шумов и цветокоррекции. При этом, если получать изображение через драйвер сканера, то оно уже пройдет все преобразования, и вместо 36- или 48-битной разрядности, каждая точка представлена 24 битами – по 8 бит на цвет. Так как программное обеспечение комплекса расшифровки скоростемерных лент уже включает в себя обработку изображения, то целесообразно получать исходные данные без внутренних преобразований сканера, но с большей глубиной цвета.

В качестве микроконтроллеров рассматривались ATMEL ATMega и ParallaxPropeller. Обе серии контроллеров представляют недорогую ценовую категорию, но обладают необходимым количеством входов-выходов и производительностью для решения поставленной задачи. Для работы с механизмом протяжки нужно шесть цифровых входов/выходов, для работы со сканером – от двух до четырех, в зависимости от применяемого контроллера для связи с датчиком. Рассматриваемые микроконтроллеры имеют от 14 до 40 линий ввода-вывода, что позволит расширить возможности комплекса путем подключения новых устройств и датчиков, но без замены управляющей логики. Применение этих контроллеров позволяет внести существенные улучшения в работу комплекса.

Оценка максимального объема вычислений при решении задачи контроля состояния схемы контактной сети методами экспертных систем

Войтиков Д.В. (НПФ «ВИНК», г. Днепропетровск)

На участковых энергодиспетчерских пунктах железных дорог Украины внедрена и эксплуатируется диспетчерская информационно-управляющая система ДИУС «ИРА». Задача контроля состояния контактной сети была решена с помощью методов экспертных систем. Схема контактной сети состоит из электрических секций и коммутационных ап-

паратов, соединяющих секции. В зависимости от сложности участка, схема контактной сети содержит в среднем около 500 секций и 500 коммутационных аппаратов.

Первоочередной задачей диспетчерской системы является анализ схемы контактной сети и определение отключенных секций с последующей визуализацией для поддержки диспетчера при принятии им решений. На компоненты экспертной системы будут возложены функции диагностики аварийных ситуаций и предотвращение ошибочных действий диспетчера.

К диспетчерской системе предъявляются требования к времени реакции – до 2 секунд. Интеллектуальная часть диспетчерской системы реализована с помощью инструментария экспертных систем CLIPS. Обработка схемы контактной сети заключается в выполнении правил базы знаний на основе фактов. Фактами являются сигналы телемеханики, поступающие в диспетчерскую систему по каналам связи, а также изменения положения коммутационных аппаратов, в случаях, когда коммутационный аппарат не является телеуправляемым. При добавлении новых правил в базу знаний, приходится учитывать время выполнения правил, с таким расчетом, чтобы время реакции системы оставалось приемлемым.

Проблема оценки максимального объема вычисления была поставлена после того, как во время опытной эксплуатации поступила информация о редких случаях задержек в работе диспетчерской системы. При разработке системы проводились исследования производительности, однако худшие для производительности случаи не рассчитывались.

В данном докладе обсуждается проблема определения факторов влияющих на производительность системы, определяются границы, в которых система будет удовлетворять требованиям по производительности.

Время реакции системы зависит от ряда факторов: сложности схемы, производительности вычислительной техники, объема и структуры базы знаний. Сложности схем контактной сети могут существенно различаться для различных энергодиспетчерских участков. Так, например, количество выполняемых правил для схем, которые доступны на данный момент, колеблется в пределах от 10000 до 40000.

Основным преимуществом методов экспертных систем в области энергодиспетчерского управления есть их универсальность, возможность эксплуатации на различных энергодиспетчерских участках. В докладе обсуждается вопрос оценки максимального объема вычислений для схем контактной сети различной сложности с целью определения требований к вычислительной мощности аппаратных средств.

Оценка максимального объема вычислений для конкретной схемы контактной сети является необходимым этапом в разработке требований к вычислительной технике на диспетчерском участке электроснабжения.

Сравнение реального количества выполненных правил при определенном состоянии схемы контактной сети с рассчитанным количеством, нужно проводить для определения эффективности структуры базы знаний и выявления явных ошибок проектирования, если они присутствуют.

Розробка системи самонавчання інтелектуальних агентів керування рухом поїзду

Горобченко О. М. (Донецький інститут залізничного транспорту)

На сучасному етапі розвитку систем керування рухом складом потрібно використання нових інтелектуальних підходів, що дозволяють найбільш ефективно використовувати всі останні досягнення в областях апаратного та математичного забезпечення.

В цій роботі під самонавчанням будемо розуміти комплекс методів і алгоритмів для налаштування і функціонування інтелектуальних агентів систем керування тяговим рухо- мим складом. Для використання пропонується структура системи, наведена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Структура системи самонавчання.

База знань призначена для накопичення інформації про керування рухом. Завданням нечіткого класифікатора є вироблення керуючого сигналу для інтелектуального агента (ІА). ІА, аналізуючи дані про стан параметрів, що впливають на рух поїзду, генерує керуючі сигнали, найбільш доцільні в поточній ситуації (тобто рекомендації щодо керування ТРС). Ці сигнали через інтерфейсну частину подаються в базу знань для подальшої перевірки їх на адекватність і ефективність.

Нечіткий класифікатор (НК) є основним елементом системи самонавчання, наведеної на рисунку 1. Від його роботи залежить ефективність навчання системи та в решті безпека руху поїзду. НК представляє собою нечітку базу знань, на вхід якої подаються сигнали про поточний стан тягового рухомого складу та навколишнього середовища. Для навчання (створення та уточнення правил нечіткої бази знань) використовується зовнішня база знань, яка відображає спектр керуючих сигналів в залежності від поточної поїзної обстановки. Вона утворена в результаті реальних поїздок і показує яким чином виконувалось керування рухомих складом машиністами. На виході з класифікатора маємо керуючі сигнали, що згенеровані у відповідності до правил нечіткої бази знань.

Найбільш доцільно провести навчання за наступним принципом, коли збільшується вклад в критерій навчання помилково класифікованих об'єктів. При такому навчанні вибір напрямку руху до оптимуму визначають помилково класифіковані об'єкти. Така поведінка імітує адаптивний метод оптимізації, в якому для повторного навчання помилково розпізнані об'єкти пред'являються частіше.

Розглянемо завдання визначення керуючої дії, яку потрібно реалізувати в конкретній поїзній ситуації. База даних складається зі значень, що характеризують режим руху поїзда, навколишнє середовище та положення органів керування в цей момент часу. Кількість правил n в базі знань визначається кількістю усіх можливих комбінацій значень рівнів сигналів на вході. Для кожного варіанта на вході формується своя комбінація сигналів, що ідуть на органи керування.

Процес самонавчання полягає в тому, що під час руху поїзду виконується періодичне опитування значень сигналів на вході та сигналів положення органів керування. Виконується порівняння поточного значення сигналів з органів керування для даного правила зі значеннями в базі знань. Далі розділ бази знань «Необхідне положення органів керування» корегується з урахуванням нового досвіду, отриманого під час руху.

Впровадження програмних засобів комп'ютерного аудиту у системі внутрішнього контролю

Гресова О. Ю. (ДНУЗТ)

Одним з найважливіших напрямків державної політики є адаптація системи державного фінансового контролю до європейських вимог. У зв'язку з цим на сучасному етапі особливого актуальним постає питання щодо реформування чинної системи фінансового контролю й розроблення нових концептуальних основ організації системи відомчого фінансового контролю.

Актуальність питання зумовлена необхідністю вжиття кардинальних заходів для удосконалення системи управління залізничним транспортом, розмежування функцій державного та господарського управління галуззю, які на сьогодні виконуються Укрзалізницею (УЗ).

Приведення у відповідність міжнародним вимогам системи внутрішнього фінансового контролю УЗ (ВФК УЗ) забезпечить надання додаткових гарантій прозорості фінансової діяльності УЗ, підвищить її корпоративний рейтинг, як наслідок, стане передумовою зростання інвестиційної привабливості і ринкової вартості.

Краща практика корпоративного управління крупними міжнародними і російськими компаніями, що мають розгалужену мережу відособлених структурних підрозділів і дочірніх товариств, свідчить про те, що має бути створена єдина система (ЄС ВФК УЗ) на основі вдосконалення діяльності служби внутрішнього аудиту і розвитку системи внутрішнього контролю.

Розвиток і вдосконалення діяльності функціонально структурованої системи на умовах централізації і зміцнення контрольної вертикалі повинен розвиватися по наступних основних стратегічних напрямках:

- аналіз і оцінка систем внутрішнього контролю, управління ризиками;
- фінансовий аудит системи бухгалтерського внутрішнього контролю;
- операційний аудит постачання, логістики, маркетингу та ін.;
- аудит на відповідність (комплекс-аудит) – перевірка дотримання вимог чинного законодавства, а також її внутрішніх нормативних документів;
- застосування СААТ-систем (СААТ – міжнародні стандартизовані програмні системи комп'ютерного аудиту - computer assisted audit techniques), які дають змогу ефективно автоматизувати процес фінансового аналізу та аудиту).

У державних фінансових та фінансово-контрольних органах України створено підґрунтя для використання СААТ-систем. Впроваджена міжнародна система бухгалтерського обліку, наразі вивчаються та впроваджуються міжнародні стандарти аудиту, досягнуто високого рівня оснащення та володіння інформаційними технологіями, практично всі об'єкти аудиту ведуть бухгалтерський облік за допомогою програмних бухгалтерських систем.

Впровадження ЄС ВФК УЗ складається із наступних етапів: моделювання існуючої інформаційно-аналітичної системи галузі; визначення вимог до необхідної інформації; побудова формалізованої системи управлінської звітності; побудова методики внутрішньовиробничого аналізу; побудова системи фінансового планування та ін.; створення ЄС ВФК УЗ, покладення функцій з координації, планування та проведення контрольних заходів; розробка та затвердження Порядку проведення контрольних заходів у системі; розробка спільних міжвідомчих нормативних документів.

Для досягнення високого професійного рівня роботи фінансових аудиторів та аналітиків у період глобалізації економіки вітчизняні інформаційно-аналітичні системи необхідно підсилити новим інструментарієм – міжнародними стандартизованими СААТ-системами, що відповідатиме світовій сучасній практиці аудиту.

Загрязнение атмосферы при аварийном выбросе хлора на фильтровальной станции

Гулько Е. Ю. (ДНУЖТ)

Results of the numerical simulation of the air pollution after accident with toxic gas are considered in the paper

В докладе представлены результаты решения задачи о численном расчете рассеивания в атмосфере хлора в случае его аварийного выброса на Нижнеднепровской фильтровальной станции. Актуальность решения данной задачи состоит в том, что рядом с этим химически – опасным объектом расположена жилая застройка.

Для решения данной прогнозной задачи применяется разработанная 3D численная модель, позволяющая выполнить расчет рассеивания токсичного газа с учетом застройки, метеоусловий, типа выброса.

Для моделирования рассеивания токсичного газа в атмосфере используется уравнение переноса загрязнителя вида (модель Марчука Г.И.) :

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial (w - w_s)C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x}(\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(\mu_y \frac{\partial C}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(\mu_z \frac{\partial C}{\partial z}) + \sum Q_i(t)\delta(r - r_i)$$

где C – концентрация хлора; u, v, w – компоненты вектора скорости ветра; $\mu = (\mu_x, \mu_y, \mu_z)$ – коэффициенты турбулентной диффузии; t – время; $r_i = (x_i, y_i, z_i)$ – координаты источника выброса; Q – мощность выброса хлора; $\delta(r - r_i), \delta(r - r_j)$ – дельта функция Дирака. w_s – скорость оседания тяжелого газа.

Численное моделирование реализуется на прямоугольной разностной сетке. Для численного интегрирования уравнения используется неявная попеременно-треугольная разностная схема. Поле скорости воздушного потока при обтекании зданий рассчитывается на основе модели потенциального течения. Численное интегрирование уравнения для потенциала скорости осуществляется с помощью неявной разностной схемы А.А. Самарского.

Для формирования вида расчетной области с учетом размещения в ней зданий различной формы применяется метод маркирования. В работе приведены результаты вычислительного эксперимента по расчету интенсивности загрязнения атмосферы при чрезвычайной ситуации на объекте.

Щодо визначення оптимального маршруту руху при перевезенні небезпечних вантажів

Енглезі І.П. (Донецька академія автомобільного транспорту)

Незважаючи на велику кількість вітчизняних та закордонних розробок з напрямку оцінки безпеки дорожнього руху для подальшого визначення рівня аварійності на транспортних мережах, на сьогодні існує проблема визначення ймовірності виникнення ДТП з окремим учасником дорожнього руху у визначених дорожніх умовах в певний період часу.

Вирішення цього питання дозволить в подальшому використовувати ймовірність виникнення ДТП, як критерій побудови найбільш безпечного маршруту при пересуванні із пункту відправлення до пункту прибуття.

Знаходження оптимального маршруту відбувається на графі, де вершинами є транспортні вузли (перехрестя вулиць та доріг), а дугами - ділянки доріг. Враховуючи особливості побудови графа можна виділити наступні їх типи:

- 1) неорієнтований граф;
- 2) орієнтований граф;
- 3) змішаний граф;
- 4) ізоморфний граф.

В залежності від типу графа існують й різні методи його рішення, а саме: алгоритм A^* ; алгоритм B^* ; алгоритм Дейкстри; алгоритм Беллмана-Форда; алгоритм Джонсона; алгоритм пошуку в ширину та глибину; алгоритм двонаправленого пошуку; алгоритм по першому найкращому спів падінню; алгоритм Флойда-Уоршелла; алгоритм Данцига; алгоритм Левіта; алгоритм Штейнера; алгоритм Мінті.

Всі перелічені вище алгоритми використовуються для рішення задачі знаходження найкоротшого шляху. Для цього дугам графа присвоюється вага, якою може бути або відстань, або час, або вартість (витрати). В такому випадку граф стає зваженим і його рішення полягає у пошуку мінімального шляху між усіма вершинами по обраному критерію.

Перелічені вище методи пошуку оптимального маршруту жодним чином не використовували у якості ваги - ймовірність виникнення ДТП. Складність полягає у тому, що сума ймовірностей не повинна бути більше одиниці.

Тому необхідно, по-перше визначити, яким чином будуть взаємодіяти між собою ймовірності, а по-друге визначити методи й алгоритм пошуку оптимального маршруту.

Оптимальним шляхом, з точки зору перевезення небезпечних вантажів, є такий маршрут руху транспортного засобу, що проходить по елементах вулично-дорожньої мережі із забезпеченням максимальної безпеки руху за обраним критерієм. Додатковим обмеженням при виборі маршруту є визначений перелік вулиць та доріг, де можливе перевезення небезпечних вантажів. Для вирішення задачі визначення оптимального шляху перевезення небезпечних вантажів необхідно:

- 1) визначити числові значення ймовірностей потрапляння в ДТП;
- 2) побудувати зважений оргграф транспортної мережі;
- 3) розробити алгоритм побудови оптимального маршруту із урахуванням обмежень, пов'язаних із особливостями вулично-дорожньої мережі.

Визначивши ймовірності виникнення ДТП на елементах вулично-дорожньої мережі, необхідним є отримання оптимального маршруту. Для чого необхідно побудувати алгоритм визначення найбезпечнішого маршруту перевезення небезпечних вантажів.

Щодо визначення впливу інтенсивності руху транспортного потоку на безпеку на пішохідних переходах

Єрмак О.М. (Харківська національна академія міського господарства)

Дорожньо-транспортною пригодою (ДТП) називають подію, що порушила нормальний процес дорожнього руху та викликала поранення, загибель людей та пошкодження транспортних засобів та споруд. Як правило, обставини виникнення дорожньо-транспортних пригод дуже різні. Однак аналіз цих обставин дозволив виявити деякі їх спільні риси, що надало можливість розробити класифікацію дорожньо-транспортних пригод, а саме: зіткнення, перекидання, наїзд на нерухомі перешкоди, наїзд на пішохода, наїзд на велосипе-

диста, наїзд на нерухомий транспортний засіб, наїзд на гужовий транспорт, наїзд на тварин та інше.

Існує декілька шляхів попередження виникнення дорожньо-транспортних пригод. Перший з них - скорочення кількості конфліктних точок та зменшення їх ступеня небезпеки. Це може бути досягнуто зменшенням кількості діючих перетинів доріг, заборорою деяких маневрів, каналізування руху, введення кругового руху або примусового регулювання.

Джерелом конфліктних точок є різні перешкоди для руху, котрі вимагають водіїв виконувати різні небезпечні маневри. До таких перешкод можна віднести пошкодження покриття дороги, виступаючі люки на проїжджій частині, дуже наближені до проїжджої частини споруди та предмети. Тимчасовими перешкодами є також транспортні засоби, що стоять на проїжджій частині. Для усунення цих перешкод важливе значення має організація тимчасових автостоянок та раціональне розміщення та обладнання зупиночних пунктів пасажирського транспорту, зокрема, обладнання заїзних «карманів». Скорочення числа конфліктних точок на перетині може бути досягнуто заборорою деякої частини поворотів або віднесенням їх за межі перехрестя.

Визначення ймовірності виникнення ДТП можливе шляхом врахування можливої кількості ДТП з розрахунку, що кожне порушення правил дорожнього руху може призвести до ДТП.

Для того, щоб визначити ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод на вулично-дорожній мережі потрібно побудувати математичну модель залежності кількості порушень від інтенсивності руху транспортного потоку.

Для визначення закономірностей виникнення дорожньо-транспортних пригод на пішохідних переходах від інтенсивності транспортного потоку було використано метод найменших квадратів. Таким чином були побудовані математичні моделі наступного виду: лінійну, експоненціальну, логарифмічну, поліноміальну другого ступеня, поліноміальну третього ступеня та ступеневу.

Визначена таким чином кількість порушень за моделлю, була оцінена з фактичною кількістю за допомогою розрахунку середньої помилки апроксимації та обрана модель, яка найбільш точніше відображає залежність кількості порушень правил дорожнього руху на регульованих та не регульованих пішохідних переходах від інтенсивності транспортного потоку.

Аналізуючи залежності порушень правил дорожнього руху від інтенсивності транспортного потоку на пішохідних переходах та результати розрахунків середньої помилки апроксимації було виявлено, що найбільш точніше залежність порушень правил дорожнього руху від інтенсивності транспортного потоку на пішохідних переходах відображає експоненціальна модель.

Адаптація структур даних у оперативній пам'яті ЕОМ

Забула Г. В. (ДНУЗТ)

Фізична реалізація структур даних в оперативній пам'яті (ОП) має значний вплив на часову ефективність алгоритмів, у яких ці данні застосовуються. При виконанні алгоритмів на ЕОМ з процесорами Intel, та їх аналогами, цей вплив значно підвищується коли обсяги даних суттєво переважають розміри кеш-пам'яті. Заздалегідь визначити (передбачити) яка фізична реалізація буде більш ефективною неможливо у зв'язку з складністю виконавчого механізму. У більшості випадків те наскільки вдало вибрана фізична реалізація проявляється при використанні структур даних на етапі виконання програм, що їх застосовують.

Пропонується адаптувати структури даних до особливостей виконавчого механізму та порядку використання структур даних у процесі експлуатації програм або безпосередньо перед їх використанням.

Задача адаптації структур даних складається з декількох окремих задач:

- проектування структури даних на логічному рівні;
- формування конкурентоспроможних реалізацій структур даних на фізичному рівні;
- визначення алгоритмів використання структур даних та особливостей їх суміші;
- виконання експериментальних досліджень для вибору найбільш ефективної структури даних за часовими характеристиками алгоритмів її використання.

Проектування структур даних на логічному рівні реалізується в середовищі Dia. Структури даних представляються у вигляді модифікованих ER-діаграм. У діаграмі відображаються елементарні складові даних та їх групування. Для складових є можливість задавати додаткові атрибути: тип даних, спосіб групування (однотипні та різнотипні дані), обмеження, спосіб обрахунку.

На основі спроектованої на логічному рівні структури даних засобами рефлексії створюються конкурентоздатні фізичні реалізації. Наприклад, група з однотипних даних може бути реалізована як: масив, одно- чи дво- зв'язний список, деякі комбінації цих структур.

Часові характеристики використання структур даних визначаються набором, кількістю та порядком використання алгоритмів обробки структур даних, які не пов'язані зі зміною значень складових елементів структури. Для визначення найкращої структури даних необхідно визначитись з особливостями суміші алгоритмів використання структур даних. Передбачена можливість визначення обмежень на кількість алгоритмів даних із випадковим порядком їх виконання.

Виконання адаптації структур даних виконується на основі генетичного алгоритму. У хромосомах кодується спосіб фізичної реалізації розташування та зв'язків між елементами структури даних. Кожний зв'язок між елементами кодується окремо. Формування кожної популяції відбувається на основі операції схрещування найбільш життєздатних хромосом попередньої популяції. З деякою вірогідністю виконується оператор мутації хромосоми.

Визначення найбільш ефективної структури даних виконувалось на основі замірів часу виконання суміші алгоритмів та обрахунку показників часової ефективності: ступеню переваги та області переваги однієї структури даних над іншою.

Поставлені задачі вирішуються розробленим програмним забезпеченням. Проведені експериментальні дослідження проявили працездатність та доцільність адаптації структур даних.

В подальшому передбачається адаптація генетичного алгоритму задля зменшення часових ресурсів для процесу адаптації. Інший напрямок подальшого дослідження полягає у вдосконаленні способів завдання суміші алгоритмів з використанням стохастичних грама-тик та граматичних структур.

Использование фреймов в автоматизации работы железнодорожного энергодиспетчера

Иванов В.В. (НПФ «ВИНК», г. Днепропетровск)

Актуальным направлением для современной энергодиспетчерской информационно-управляющей системы является интеллектуализация базы данных и использование методов и технологий искусственного интеллекта при принятии решений для автоматизации процесса оперативного управления в целом.

Фреймы являются одним из методов и типов схем представления данных, которые используются во многих приложениях искусственного интеллекта.

Впервые этот термин и подход был предложен М.Минским для распознавания зрительных образов[1]. Фреймовый подход представления знаний со временем был более широко интерпретирован и использован в различных предметных областях, а исследование его возможностей и применения продолжается до настоящего времени.

Весьма привлекательной возможностью является создание фреймовых сетей и систем. В отличие от семантических сетей, которые можно рассматривать как двумерное представление знаний, фреймы добавляют третье измерение так, как их узлы имеют внутреннюю структуру.

Привлекательным является и то, что фрейм может являться элементом базы данных, легко в нее интегрируется и повышает интеллектуальность базы данных.

В применении к АРМ энергодиспетчера, фрейм интерпретируется как структура данных для представления стереотипных ситуаций, обладающих знаниями в семантическом и символическом видах.

Кроме того, классификация фреймов может производиться в зависимости от того, в какой предметной области они применяются. Ситуативные фреймы содержат знания по конкретной ситуации, фреймы действия содержат действия подлежащие выполнению в конкретной ситуации, фреймы причинных знаний представляют собой сочетание ситуативных фреймов и фреймов действия. Кроме этого, все указанные сущности могут содержаться в слотах одного фрейма. Все это говорит о большой гибкости фреймов и возможности их адаптации под конкретную предметную область и отдельные задачи.

Применение фреймов в АРМе участкового энергодиспетчера разработанного научно-производственной фирмой «ВИНК» г. Днепропетровск позволило практически полностью автоматизировать процесс обеспечения энергодиспетчером производства работ в электроустановках тягового электроснабжения.

В настоящее время в рамках АРМа участкового энергодиспетчера ведутся работы по исследованию применения фреймов представляющих причинные знания с учетом причин и следствий в сочетании с технологией экспертных систем для решения определенного класса задач оперативного управления.

Исследование процесса оперативного энергодиспетчерского управления, изложенные в [2] показали, что при принятии решений и анализе сложившейся ситуации энергодиспетчер широко пользуется образным мышлением и стереотипными процедурами, несмотря на большое разнообразие предметной области, и ситуаций в системе электроснабжения. Это говорит о том, что процесс оперативного управления для решения ряда сложных задач может быть приведен к фреймовой структуре представления знаний и действий.

Литература

1. М. Минский «Фреймы для представления знаний». пер. с англ. 1974г.
2. В.В. Иванов Е.Е. Бакеев «Оперативное управление участком энергоснабжения электрифицированных железных дорог» -М.:Транспорт, 1986. – 132 с.

Подстановки в конструктивных грамматиках

Ильман В. М., Шинкаренко В. И., Шаповал И. В. (ДНУЖТ)

Аппарат подстановок является мощным инструментарием интеллектуального развития человека и формирования искусственных систем. Естественным образом человек приобретает навыки использования подстановок как замещения «чего-то на что-то» на интуитивном уровне, получая тем самым элементарные знания и приобретая жизненный опыт. Приобретенные навыки использования подстановок человек переносит и на фрагменты абстракций формального мышления и в том числе на создаваемые им искусствен-

ные системы. Сейчас сложно сказать в каких науках не использовались бы в той или иной форме подстановки. Более полно подстановки как операции-отношения используются в алгебре, в языковых системах, алгоритмических системах, базах знаний и других аспектах человеческих познаний.

Анализ подстановок как абстрактных объектов показывает, что подстановки формализуются многоместными операциями, действующими на некоторых наборах элементов. В совокупности подстановки могут реализовываться статически или динамически дискретным образом, причем каждая отдельная – мгновенно. Исходя из этого, на подстановки можно смотреть с представительной и функциональной сторон.

Представление подстановок может быть различным: по форме (операционное одномерное или многомерное, функциональное одномерное или многомерное и пр.), по содержательной части наборов элементов (мультисимвольная, мультиатрибутивная, мультиалгоритмическая и др.).

По функциональному признаку на множестве подстановок-отношений можно выделить - неуправляемые и управляемые подстановки. В большинстве своем управляемые подстановки используются для увеличения порождающей силы формальных грамматик. К ним относятся различные упорядоченные подстановки, подстановки программных грамматик, матричные подстановки, подстановки на основе многозначных предикатов и др. Неуправляемые подстановки имеют свободную альтернативную возможность для применения.

В представленных материалах доклада рассматриваются вопросы развития подстановок – от естественного интуитивного представления до формального научного. Рассмотрены представления простых подстановок классических формальных грамматик и их классы в соответствии с классификацией Хомского. Приведена функциональная модификация простых подстановок гомоморфизмами Туэ, которые просто реализуются в групповых подстановках перестановочной алгебры. Предложено дальнейшее развитие простых подстановок атрибутивными подстановками на конструктивных алфавитах.

Имеющиеся в литературе представления простых подстановок в виде групп, матриц и пр. обобщены новыми множественными простыми и групповыми подстановками. Авторские исследования алгоритмических структур и конструирование алгоритмов в этих структурах привели к созданию новых конструктивных подстановок на базисных алгоритмах (алгоритмических структурах).

Подстановки исчисления высказываний и предикатов в комбинации с простыми подстановками образуют новый тип комбинированных и агрегированных подстановок. Введены многозначные подстановки на основе исчисления предикатов, которые частично обобщают разнообразие управляемых подстановок. На рассмотренных простых, модифицированных, алгоритмических, многозначных и других подстановках предложено формирование различных конструкций агрегированных сложных подстановок. Рассмотрены примеры агрегирования подстановок.

Повышение эффективности защиты подземных вод от загрязнения

Калашников И.В. (ДНУЖТ)

Numerical models to simulate the soil and ground waters protection are considered in the paper

Реализация мероприятий, проводимых для защиты подземных вод и зоны аэрации от загрязнения, при ликвидации последствий аварийных разливов, требует своего обосно-

вания на этапе принятия решения. Такое обоснование может быть выполнено только путем математического моделирования. В данной работе рассматриваются численные модели, которые могут быть использованы для обоснования следующих защитных мероприятий:

- нейтрализация областей загрязнения в зоне аэрации (вертикальная промывка грунта, подача нейтрализатора через скважину)
- локализация зон загрязнения в грунтовых водах;
- нейтрализация зон загрязнения в грунтовых водах.

Для решения перечисленных задач используются двухмерные и трехмерные математические модели фильтрации и геомиграции. Для моделирования течения в безнапорном водоносном горизонте применяется плановая модель:

$$m \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (k_x h \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (k_y h \frac{\partial h}{\partial y}) \pm \sum W \delta(x - x_i) \cdot \delta(y - y_i)$$

где m – недостаток насыщения; h – глубина потока; k – коэффициент фильтрации; W – дебит скважины;

Процесс геомиграции загрязняющего вещества (или нейтрализатора) описывается уравнением переноса

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (\mu_y \frac{\partial C}{\partial y})$$

где C – концентрация; u, v – компоненты вектора скорости; μ_x, μ_y – коэффициенты дисперсии.

Численное интегрирование уравнений модели проводится с использованием попеременно-треугольных неявных разностных схем и метода условной аппроксимации.

В докладе представлены результаты решения комплекса задач по защите водоносных горизонтов от загрязнения при аварийных разливах неорганических кислот, полученные на базе разработанных численных моделей. Представленные результаты показывают, что предложенные модели могут быть использованы для оптимизации системы защиты подземных вод от загрязнения при аварийных разливах.

Информационные технологии прогнозирования параметров экономических процессов железнодорожного транспорта на основе расширенного логистического отображения

Клименко И.В. (ДНУЖТ)

В докладе представлены результаты в области совершенствования информационных технологий управления процессами железнодорожного транспорта. Многочисленные технологические, экономические и другие процессы железнодорожного транспорта характеризуются высоким уровнем сложности, представляются временными рядами (ВР) [1]. Моделирование, анализ и прогнозирование параметров этих процессов являются актуальными научными и практическими задачами. В [2] для ВР при прогнозировании спроса на услуги высших учебных заведений разработан подход и предложена модель процесса на основе обобщенного логистического отображения

$$x_{n+1} = \lambda x_n^\alpha (1 - x_n^\beta) \quad (1)$$

где $x_n \in [0,1]$, λ, α, β – числовые параметры. Модель (1) представляется как некоторая логическая функция, охватывающая все учтенные факторы одновременно. При этом строится динамическая модель прогнозирования и дается интерпретация параметров процесса организации приема в учебное заведение [2].

В работе для решения задачи интерпретации и прогнозирования значений ВР предложена информационная технология на основе расширенной модели логистического отображения (РЛО) вида:

$$x_{n+1} = \prod_k \lambda_k x_n^{\alpha_k} * \prod_j [\mu_j (1 - x_n)^{\beta_j}] \quad (2)$$

Для интерпретации ВР наблюдений над процессом, а далее прогноза значений показателя x_n – количественная мера ряда – необходимо определить содержательный смысл воздействующих факторов, интегральный эффект которых и задается ВР:

$$x_0, x_1, x_2, x_3, \dots \quad (3)$$

Для получения интерпретаций (3) в терминах (2) считается, что коэффициенты (2) отображают влияние различных управляющих характеристик:

$$\begin{aligned} &(\lambda_1, \alpha_1) - \text{воздействия фактора 1; } (\lambda_2, \alpha_2) - \text{воздействия фактора 2;} \\ &(\mu_1, \beta_1) - \text{фактор } (k+1), \dots; (\mu_1, \beta_1) - \text{фактор } (k+2), \dots; \end{aligned} \quad (4)$$

Значение уровней ряда (3) используются для идентификации (оценок) значений параметров (4). Значения (4) определяются при последовательном рассмотрении уровней (3), считая их полученными на основе уравнения (2). Пока не определенные значения параметров модели (2), (4) – отбрасываются (принимает значение (0;1) – выбираются нужным образом).

Необходимо отметить, что значения параметров (μ_1, β_1) и т.д., в (2), получают на основе уравнений или предполагая, как в работе [2].

Предполагается, что возникновение «ошибок» в оценках уровней ВР связано, например, с неполнотой системы факторов (4). Некоторые возможности информационной технологии построения оперативного прогноза экономических показателей параметров вагонопотоков на основании моделей (1), (2) изучена в [1].

Литература

1. Скалозуб В.В., Клименко И.В. Обобщенная модель логистического отображения для анализа и интерпретации свойств временных рядов процессов управления //Тез. докл. Научно-практической конференции «Економічна кібернетика: реалії часу», Днепропетровск, 2012. С. 125-129.
2. Сергеева Л.Н., Огаренко Т.Ю. Моделирование динамики спроса на услуги высших учебных заведений на основании обобщенного логистического отображения //Тез. докл. II Международной научно-практической конференции «Современные проблемы моделирования социально-экономических систем», Запорожье, 2010. С. 97-100.

Логико-лингвистическая система маршрутизации

Косолапов А.А. (ДНУЖТ)

В современных сетях Интернет используется технология коммутации пакетов, когда данные в виде последовательности пакетов могут следовать разными путями к месту назначения. Однако, эта архитектура не гарантирует минимальной задержки и небольшой вероятности потерь пакетов. Предполагается, что следующее поколение высокоскоростных сетей, будет работать не с коммутацией пакетов, а с коммутацией каналов и переда-

чей трафика в режиме реального времени. Это означает, что перед тем, как хост отправит первый пакет на другой узел, устанавливается связь (канал) между двумя хостами и эта связь не изменяется впоследствии. Канал по пути от отправителя до места назначения проходит через ряд промежуточных маршрутизаторов и линий связи.

Проблема маршрутизации заключается в выборе пути с достаточными ресурсами для удовлетворения требований по качеству сервисов (QoS, *Quality of Service* - качество обслуживания) в каждом элементарном соединении с использованием информации о состоянии сети. Состояние пути обычно определяется состояниями маршрутизаторов и линий связи, а именно доступной (свободной) полосой пропускания, объёмом буферной памяти и очередями и задержками передачи пакетов. Поскольку многие параметры в алгоритмах маршрутизации являются неопределёнными или сложны в аналитической обработке, рассмотрим нечёткий алгоритм маршрутизации.

В соответствии с требованиями QoS, путь должен быть определён до отправки сообщений из генерирующего узла и выбранный маршрут не должен впредь изменяться. Проблема заключается в определении оптимальной политики маршрутизации для каждого потока трафика в конкретном узле генерации на основе состояния системы для минимизации задержек пакетов, потерь пакетов и разрывов соединений в генерирующих узлах.

Для любой пары узлов "источник-приемник" состояние каждого приемлемого пути описывается количеством пакетов в очереди в каждом буфере по этому пути. Однако, это состояние изменяется, так как в каждом узле прибывают новые и уходят обслуженные пакеты. Решающие правила выбора маршрута применяются по времени тогда, когда генерируется новая сессия или поток трафика. Чтобы решить проблему предлагается использовать размытую логику для определения рейтинга пути, основанного на предыдущем критерии для всех существующих путей между парой "источник-приемник". Путь с наивысшим рейтингом выбирается для передачи потока трафика. Соединение разрывается только тогда, когда все буферы в выбранном пути полностью переполнены; в противном случае все пакеты сессии направляются по данному пути. Пакеты, прибывающие в переполненные буферы - теряются.

Нечёткий алгоритм маршрутизации состоит из следующих шагов:

1. В каждый период принятия решений для каждой пары узлов "источник-приёмник" определяются все возможные между ними пути. Также записывается информация о состоянии очередей в узлах по каждому маршруту.
2. Для каждого пути вычисляются значения длины маршрута (количество каналов) и загрузка очередей в маршруте. Затем определяется рейтинг маршрута по алгоритму Мамдани (фаззификация, логический вывод и дефаззификация). При этом используется база данных универсальных лингвистических переменных, термов и функций принадлежности и база знаний в виде набора нечётких продукционных правил.
3. Полученный путь с наивысшим рейтингом мы выбираем для передачи потока трафика.

Предложенный механизм маршрутизации может использоваться не только в глобальных сетях, но и в распределённых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени.

Логіко-лінгвістична система управління сповільнювачем прицільної гальмівної позиції на сортувальній гірці

Косолапов А.А. (ДНУЖТ)

Управління швидкістю скочування відчепів на гірках сортувальних станцій є однією з найбільш складних задач. Вона вирішується в умовах неточності параметрів відчепів та

умов їх скочування, які залежать від безлічі технологічних, технічних і погодних факторів. Незважаючи на застосування складних алгоритмів управління і сучасних ЕОМ і контролерів, проблема якісного управління залишається, як і раніше, актуальною. В цих умовах, дії багатьох операторів, що керують гальмуванням відцепів на гальмівних позиціях, залишаються найбільш раціональними та ефективними. Розглянемо приклад управління відчепами на прицільній гальмівній позиції з використанням нечіткого контролера на основі нечіткого виводу.

Для управління сповільнювачем використовуються три вхідні лінгвістичні змінні: швидкість відчепу в сповільнювачі, його прискорення і точка прицілювання - відстань до найближчого відчепу, що стоїть на сортувальному шляху. Один вихідний параметр - ступінь гальмування 0, 1, 2, 3.

В якості схеми нечіткого виводу будемо використовувати метод Мамдані, тому методом активізації буде MIN, для акумуляції висновків правил використовується метод MAX-диз'юнкції.

В якості методу дефазифікації пропонується відомий метод центру тяжіння **для одноеlementних множин**, який можна також записати у вигляді ключового слова COGS.

Для кожного з трьох вхідних логіко-лінгвістичних змінних визначені універси (діапазони зміни параметрів), перелік відповідних термів та їх функції приналежності. Наприклад, для швидкості відчепу в сповільнювачі обрано терми {PS, PM, PB}, для прискорення відчепу в сповільнювачі - {NS, Z, PS}, для відстані до найближчого відчепу на сортувальному шляху - {PS, PM, PB}. Вихідна змінна, ступінь гальмування – чотири терми {Z, PS, PM, PB}. Для зазначених логіко-лінгвістичних змінних сформульовані 27 логіко-лінгвістичних продукційних правила завдання положення регулятора сповільнювача прицільної гальмівної позиції. Приклади правил наведені в таблиці.

Номер правила	Вхідні лінгвістичні змінні			Вихідна лінгв. змінна
	Швидкість відчепу	Прискорення	Відстань цілі	Положення регулятора
1	PS	NS	PS	Z
2	PM	NS	PS	Z
3	PB	NS	PS	PS
...	...	...	...	...
25	PS	PS	PB	PS
26	PM	PS	PB	PM
27	PB	PS	PB	PB

Робота контролера нечіткого логічного виведення була промодельована в системі FLS і MatLab і отримані задовільні результати.

Розроблену логіко-лінгвістичну систему можна вважати експериментальною. Для конкретних сортувальних гірок необхідно уточнювати універси, кількість термів для подання вхідних змінних, вид їх функцій приналежності і відповідні правила логічного виводу, враховуючи досвід роботи висококваліфікованих операторів сортувальних гірок.

Пошук раціональних структур інформаційних систем з допомогою генетичних алгоритмів

Косолапов А.А., Гриненко Ю.О. (ДНУЖТ)

Сучасні інформаційні системи використовують останні досягнення технологій WWW та мобільного зв'язку, і є територіально-розподіленими, автономно функціонуючими інформаційними комплексами, між якими передаються великі інформаційні потоки або роутти. Для побудови таких систем необхідно вирішити задачу оптимізації структури комунікацій (лінків). При цьому в якості критерію оптимізації пропонується використовувати побудову максимального остовного дерева при мінімізації збільшення сумарного інформаційного потоку в отриманій структурі (відносно вихідного повно зв'язного зваженого графа). При цьому кожен вузол в структурі може бути приймачем, джерелом і транзитним вузлом для інформаційних потоків. Кожен роут описується ОД-парою, інформаційним потоком (біт/с) і множиною транзитів. Носіями роутів є множина лінків, які ми повинні сформуувати. Ця задача є NP-повною задачею і при спробі її рішення прямим перебором вже при 5-6 вузлах вимагає колосального часу. Для вирішення даного завдання пропонується використовувати "м'які обчислення" на основі генетичних алгоритмів, які дозволяють отримати раціональні рішення за прийнятний час при великій кількості вузлів (100-150).

Генетичні алгоритми засновані на еволюційних процесах живих організмів: біологічні популяції розвиваються протягом декількох поколінь, підкоряючись законам природного відбору і принципу «виживає найбільш пристосований». Наслідуючи цей процес генетичні алгоритми здатні «вдосконалювати» рішення реальних задач, якщо ті відповідним чином закодовані.

Інформаційну систему (ІС) можна представити у вигляді неорієнтованого графу, де вершини – інформаційні комплекси (ІК), а ребра – зв'язки між ними. Завданням генетичного алгоритму є пошук такого остовного дерева графу, при якому значення цільової функції, яка вже розглянута раніше, буде мінімальним (максимальним).

Для функціонування генетичного алгоритму необхідно належним чином закодувати остовні дерева графу. Для цього була використана схема кодування Прюфера, яка задає взаємно-однозначну відповідність між безліччю остовних дерев у графі і безліччю числових послідовностей, що складаються з натуральних чисел. Таким чином, використовуючи, як особин популяції генетичного алгоритму, послідовності Прюфера, ми отримали ефективний механізм генерації дерев у графі. Для виконання схрещування обраний стандартний оператор двоточкового кроссинговеру з модифікаціями, що забезпечують більшу різноманітність генотипів особин-нащадків. Розроблений оператор мутації для цілочисельних особин не дозволяє популяції зійтися до локального екстремуму. Імовірність мутації в даному операторі змінюється в залежності від порядкового номеру покоління, що забезпечує збіжність популяції до кращого рішення в кінці роботи алгоритму. Цільова функція дає оцінку особинам популяції для подальшого відбору батьків і формування нової популяції. При оцінці особини (і, відповідно, структури мережі) враховані потоки даних між ІК системи та обмеження на обсяг транзитного трафіку через окремо взяті ІК.

Описаний вище генетичний алгоритм реалізовано в пакеті MATLAB. Даний пакет включає не тільки набори інструментів для вирішення окремих задач, але й однойменну мову програмування. З використанням мови програмування MATLAB розроблено графічний інтерфейс користувача для введення вхідних даних, обмежень, параметрів роботи алгоритму, а також вибору способу графічного відображення результатів роботи алгоритму. Наведені результати використання програми для оптимізації структури ІС.

Застосування генетичного алгоритму для розрахунку раціональних режимів систем тягового електропостачання з урахуванням оптових цін за електроенергію та рівня надійності обладнання

Кузнєцов В.Г., Шинкаренко В.І., Коваленко Н.В. (ДНУЗТ)

На сучасному етапі розвитку економіки України у всіх галузях промисловості, у тому числі і на транспорті, впроваджуються ринкові відносини. У цих умовах залізниці необхідно вишукувати резерви зниження собівартості перевізного процесу, щоб ефективно конкурувати з іншими видами транспорту. Динаміка зростання тарифів на електроенергію впливає на рентабельність перевізного процесу, у якому важливу роль відіграє раціоналізація роботи систем тягового електропостачання постійного струму. Тому визначення раціональних режимів систем тягового електропостачання – важлива складова в загальній проблемі раціоналізації перевізного процесу.

Впровадження оптових та диференційованих тарифів на енергоносії потребує перегляду принципів керування обладнанням системи електропостачання. Регулювання режимів збільшує кількість механічних переключень комутаційного обладнання, що впливає на надійність їх роботи. Тому задачу підвищення економічної та енергетичної ефективності системи електропостачання необхідно вирішувати комплексно.

Визначена цільова функція та моделі: керування пристроями електропостачання на тягових підстанціях та фідерних зонах, руху потягів, тарифів на електроенергію, надійності обладнання, навантаження сторонніх споживачів від тягових підстанцій та модель обчислень. Основна відмінність від відомих підходів до керування електропостачанням полягає у застосуванні принципово нових моделей тарифів на електроенергію та врахуванні надійності обладнання.

Для здійснення керування режимами систем електропостачання особливе значення мала розробка моделі обчислень. Розроблено граф, в вершинах якого вказані математичні обчислення, а дуги відображали зв'язки по даним.

Складність цільової функції та загальної математичної моделі, неможливість застосування аналітичних методів рішення задачі оптимізації обумовлює використання наближених методів обчислень зі значними обсягами даних.

Для визначення раціональних витрат на енергопостачання з урахуванням оптових цін за електроенергію та рівня надійності обладнання обрано метод з застосуванням генетичного алгоритму.

Основна особливість генетичного алгоритму полягає у побудові хромосом, які відображають стан регуляторів силового обладнання систем електропостачання. Параметри операцій, пов'язаних з формуванням популяцій, селекції, кроссовера, мутації та ін. визначались за умов поліпшення часової ефективності алгоритму.

Розробляється відповідна автоматизована система. При її розробці використовується наявні програмні засоби, а саме АРМ інженера-електрика для розрахунку системи електропостачання залізниці. Проведена велика робота для об'єднання можливостей існуючого АРМу з автоматизованою системою, що розробляється.

Враховуючи специфіку задачі, що полягає у значній кількості складних математичних обчислень, виникла необхідність у розробці спеціальних методів відлагодження та тестування АС. Ці методи враховують те, що розробка тестів «вручну», як це передбачається відомими методами, неможлива.

Очікується зменшення витрат на електроенергію, яка споживається на перевізний процес, на 1-5%. Зважаючи на великі обсяги електроспоживання у абсолютних значеннях це дозволить економити досить суттєві кошти.

О реализации приложений реального масштаба времени

Ларгина А.М. (Технологический институт Восточноукраинского
национального университета им. В. Даля, г. Северодонецк)

Развитие интеллектуальных транспортных систем предполагает применение передовых информационных и вычислительных технологий. Для реализации задач реального масштаба времени: принятие оперативных решений на основе моделирования, мониторинг условий движения, задач планирования и организации перевозок, необходимы мощные вычислительные ресурсы.

Одним из предпочтительных по стоимости вариантов организации высокоскоростных вычислений является параллельная вычислительная система с кластерной структурой. В качестве вычислительных узлов в кластере обычно используются персональные компьютеры, SMP-серверы. Сетевая операционная система имеет в своем составе средства передачи сообщений между компьютерами по линиям связи. На основе этих сообщений поддерживаются синхронизации доступа к разделяемым ресурсам, обнаружение отказов и динамическая реконфигурация системы.

Основным требованием к вычислительным процессам реального времени, реализующим функции обеспечения безопасности движения, при заданной эффективной скорости является устойчивость к сбоям вычислительных ресурсов. Для создания приложений необходимы соответствующие инструментальные средства. В связи с этим возникает задача сравнительного анализа и выбора системы параллельного программирования, наиболее адекватной требованиям функциональности и отказоустойчивости.

В докладе рассмотрен ряд систем параллельного программирования с различными возможностями распараллеливания вычислений и обеспечения отказоустойчивости. Для этого были проанализированы представительные системы, нашедшие промышленное применение.

Наибольшее предпочтение для реализации задач реального времени имеют системы программирования со следующими свойствами:

- удобство программирования (универсальный интерфейс программирования; наличие библиотек подпрограмм для использования в программах на языке C++; скрытость от пользователя проблем коммуникаций);
- имеющие хорошие средства распараллеливания приложений (возможность порождения несколько процессов, взаимодействующих между собой; наличие эффективных коммуникаций, адаптирующихся к структуре физической системы с минимизацией времени обмена данными);
- содержащие встроенные механизмы обеспечения отказоустойчивости приложения при выходе из строя какого-либо из компонентов параллельной вычислительной системы, имеющей аппаратную избыточность (выход из строя какого-либо вычислительного ресурса должен инициировать перезапуск его вычислительного фрагмента на другом ресурсе при наличии свободных или приостановку выполнения фрагмента до появления такого свободного ресурса).

Математическое моделирование защиты персонала на станции Нижеднепровск-Узел при аварии с химически опасными веществами

Лисняк В. М. (ДНУЖТ)

Numerical model to simulate the atmosphere pollution and it's protection after accidents is considered in the paper

В докладе представлено решение задачи по прогнозу уровня загрязнения воздушной среды при аварийном выбросе химически опасных веществ на станции Нижеднепровск–Узел. Также приведены результаты решения задачи по моделированию защиты производственного персонала от токсичного поражения на данной станции. Для защиты персонала используется подача нейтрализатора в облако мигрирующего вещества. На основе разработанной численной модели можно рассчитать эффективность процесса нейтрализации при различных параметрах метеоситуации, интенсивности подачи реагента, маршруте движения вертолета, подающего реагент. Для решения задачи используется трехмерное уравнение миграции примеси в атмосфере

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial wC}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} (\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (\mu_y \frac{\partial C}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (\mu_z \frac{\partial C}{\partial z}) + \sum Q_i(t) \delta(r - r_i)$$

где C - концентрация токсичного газа (нейтрализатора) в атмосфере; u, v, w – компоненты вектора скорости ветра; $\mu = (\mu_x, \mu_y, \mu_z)$ – коэффициент турбулентной диффузии Q – интенсивность выброса токсичного газа (интенсивность выброса нейтрализатора); $\delta(r - r_i)$ - дельта-функция Дирака; $r_i = (x_i, y_i, z_i)$ – координаты источника выброса.

Для численного интегрирования уравнения переноса примеси применяется неявная попеременно-треугольная разностная схема расщепления. В докладе представлены результаты вычислительных экспериментов по оценке интенсивности зоны аварийного загрязнения атмосферы и по оценке эффективности процесса нейтрализации.

Анализ аварийного загрязнения атмосферы на основе метода вычислительного эксперимента

Машихина П. Б. (ДНУЖТ)

Numerical models to simulate the atmosphere pollution are considered in the paper

В докладе приведен комплекс численных моделей для анализа аварийного загрязнения атмосферы. Представленные численные модели позволяют выполнить этот анализ с учетом влияния рельефа местности на процесс рассеивания опасных веществ в атмосфере. Для решения гидродинамической задачи по определению поля скорости ветрового потока в условиях сложного рельефа используются модель потенциального течения (3D и 2D моделирование) и модель невязких отрывных течений несжимаемой жидкости (2D модель).

Процесс рассеивания опасных веществ в атмосфере описывается уравнением транспорта загрязнителя

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial (w - w_s)C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} (\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (\mu_y \frac{\partial C}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (\mu_z \frac{\partial C}{\partial z}) + \sum Q_i(t) \delta(r - r_i) \quad (1)$$

где C - концентрация загрязнителя; u, v, w - компоненты вектора скорости ветрового потока; w_s - скорость оседания загрязнителя; μ_x, μ_y, μ_z - коэффициенты турбулентной диффузии; Q - интенсивность выброса загрязнителя; $\delta(r - r_i)$ - дельта-функция Дирака; $r_i = (x_i, y_i, z_i)$ - координаты источника выброса загрязнителя.

Для численного интегрирования уравнений модели используются неявные разностные схемы расщепления. Для задания формы рельефа применяется метод фиктивных областей.

Представлены численные результаты по расчету процесса рассеивания опасных веществ в атмосфере в случае чрезвычайных ситуаций на транспорте.

Уточнення математичної моделі руху поїзда на основі даних експлуатаційних випробувань

Матвієнко С.А. (Українська державна академія залізничного транспорту)

Основним напрямком розвитку сучасних систем підтримки прийняття рішень при експлуатації локомотивів є розробка систем автоматичного визначення режимів керування (автомашиністів). Широке впровадження таких систем обіцяє значне покращення якісних показників керування та зниження споживання енергоносіїв на тягу.

В основу функціонування багатьох відомих прикладів таких розробок покладено розрахунки параметрів руху поїзда із деяким упередженням для пошуку найкращого режиму керування. Використана при цьому розрахункова модель руху поїзда спирається на класичні положення теорії локомотивної тяги. Очевидно, якість прийнятого керування та точність його виконання будуть залежати від адекватності використаної моделі. Однак багато дослідників відзначають суттєві розбіжності результатів модельних розрахунків та їх дослідної перевірки, особливо у задачах оптимального керування. Подвійна природа виникнення таких відхилень (під дією випадкових чинників зовнішнього середовища та в результаті несприятливого збігу допустимих технологічних відхилень при утримання рухомого складу та інфраструктури) потребує дослідження і оцінки їх величини за кожною поїздкою. Це обумовлює необхідність обґрунтованого коригування розрахункових характеристик моделі у відповідності із їх фактичними значеннями, наявними у конкретних експлуатаційних умовах.

Пропонований підхід до уточнення моделі руху поїзда спирається на порівняння розрахункового та фактичного профілів ділянки. Розрахунковий профіль (профіль під поїздом в кожній точці його положення на ділянці) визначається опосередковано за розрахунковими (паспортними, нормативними) характеристиками моделі, вихідні параметри яких доступні для прямого вимірювання в експлуатації. Тоді для будь-якої ділянки можуть бути визначені такі поправочні коефіцієнти зміни характеристик моделі, які б мінімізували відхилення розрахункового профілю від фактичного. Метод дозволяє оцінювати зміни параметрів поїзда в цілому або за окремими позиціями керування локомотивом в режимах тяги та електричного гальмування.

Точність коригування за пропонованим методом оцінювалася шляхом порівняння результатів модельних розрахунків із даними натурних вимірювань. При цьому траєкторія руху розраховувалася для режимів керування, реалізованих під час дослідної поїздки, отже вхідні керуючі дії на модель та поїзд збігалися. Встановлено, що результати розрахунків за скоригованою моделлю мали розбіжність із даними натурних вимірювань в межах 1,5%, що є прийнятною з практичної точки зору точністю; для тих самих режимів керу-

вання розрахунки за ідеальною (нескоригованою) моделлю давали розбіжність понад 5% за витратами енергоносіїв (головним чином, у бік збільшення) та до 7% за часом ходу.

Таким чином, в якості фактору приведення моделі для досягнення її адекватності використано зовнішній по відношенню до системи поїзда чинник – фактичний профіль колії. Параметри такого профілю мало змінюються в експлуатації та можуть бути визначені з високою точністю заздалегідь за даними трасування ділянки, або безпосередньо під час руху поїзда за даними систем глобального позиціонування.

Перевагою такого методу є лінійне накопичення відхилення, яке необхідно оцінити для визначення потреби у коригуванні, а також розрахунок поправочних коефіцієнтів з використанням простих алгебраїчних операцій. Все це створює можливість контролю параметрів руху поїзда в режимі реального часу на протязі поїздки, що є суттєвим для бортових локомотивних систем підтримки прийняття рішень.

Розробка концепції та інформаційної бази ІМ функціонування великої пасажирської станції

Мірошниченко В.М., Недзельський Є.В.

(Державний економіко-технологічний університет транспорту)

Пасажирську станцію формально можна представити як мережу систем масового обслуговування (СМО) зі складними динамічними умовами взаємодії та блокування. Кожна із виділених функціональних підсистем реалізовує певний етап (фазу обслуговування) в рамках загального технологічного процесу функціонування транспортного об'єкту. Відомо, що аналітичні методи розрахунку мережі СМО, за унікальними винятками, відсутні. У цьому ж випадку адекватна постановка задачі ускладнюється ще і тим, що функціонування складових компонентів мережі СМО реалізовується на одному технічному комплексі – колійному розвитку перонного парку. В цих умовах практично єдиним доступним шляхом до розв'язку задачі залишається розробка імітаційної моделі (ІМ) роботи станції.

На відміну від існуючих методів визначення пропускної спроможності станцій, методика розробки імітаційної моделі потребує формалізованого опису інфраструктури станції. Колійний розвиток горловин і парків представляється на рівні розрахункових елементів, що дозволяє адекватно описувати і моделювати процеси переміщення поїздів та поїзних і маневрових локомотивів з урахуванням специфіки функціонування станційних систем автоматики, зокрема посекційного розмикання маршрутів. На основі множини маршрутів переміщення проводиться нормування зайнятості розрахункових елементів у маршрутах приймання, відправлення пасажирських поїздів різних напрямків та маневрової роботи. Щоб побудувати програму, яка імітує функціонування системи, необхідно виділити класи складових систем об'єктів. Це 1) генератор заявок, 2) заявки, 3) обслуговуючий прилад.

За платформу, на якій має будуватись імітаційна модель, прийнята вітчизняна система моделювання неперервних і дискретних процесів (система НЕДИС), розроблена в Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України. Множинність управлінь в програмі НЕДИС дозволяє імітувати “паралельні” процеси, що протікають в тих реальних системах. На вхід системи надходить потік заявок, що являє собою графік руху поїздів, систематизований в інформаційній базі даних. Заявки обслуговуються протягом постійного часу T в порядку надходження і скупчуються у разі його зайнятості в нескінченній черзі. Планується використовувати данні БД руху пасажирських поїздів на етапі валідації роботи моделі.

Імітаційне моделювання надає прикладному спеціалісту принципово нові можливості багатоаспектної оцінки всього комплексу схемних та технологічних рішень, дозволяючи отримати широкий клас динамічних операційних характеристик об'єкта, включаючи завантаження ресурсів, їх продуктивність, пошук «вузьких місць», детальна статистика простой, оцінку роботи об'єкта при виникненні надзвичайних ситуацій різного роду та інше. Ці можливості в цілому створюють реальний інформаційний та методологічний базис підвищення ефективності та збалансованості проектно-технологічних рішень, що є запорукою стійкого і надійного функціонування об'єкта.

Дослідження ефективності впливу державної підтримки підприємств вугільної промисловості на обсяги виробництва продукції

Михайлова Т.Ф. (ДНУЗТ)

Вугільна промисловість забезпечує поставки енергетичного палива та коксованої сировини для металургії, що є однією з провідних галузей економіки України.

Але в 2010, 2011 роках вугільна промисловість була дотаційною галуззю.

Одна з проблем у галузі - найбільш ефективно використання державних дотацій. Для аналізу шляхів оптимізації державної підтримки було застосовано економетричне моделювання.

Розглянуто цю методику на прикладі шахт холдингу «Павлоградвугілля».

За допомогою математичного моделювання в пакеті EXCEL було побудовано економетричну модель залежності обсягів виробництва товарно-вугільної продукції від обсягів державної підтримки, що направляється на покриття затрат на собівартість та на капітальне будівництво.

Модель має вигляд

$$Y = 810 - 0.126l_s + 0.0425l_k,$$

де Y – обсяги виробництва товарно-вугільної продукції по шахтах холдингу «Павлоградвугілля»;

l_s – обсяги державної підтримки, що направлені на покриття затрат на собівартість;

l_k – обсяги державної підтримки, що направлені на капітальне будівництво, на стаціонарне обладнання та на обладнання лав.

При побудові моделі враховано якісний показник, що набуває значень «1», якщо здобуто вугілля збагачувалось і «0», якщо шахта продавала незбагачене вугілля.

Результати дослідження моделі показали, що державна підтримка, яка направлена на капітальні вкладення галузі приводить до зростання обсягів виробництва. Зростання державних дотацій на 1 тисячу гривень призводить до зростання обсягу виробництва вугілля на 42,5 т. Збільшення обсягів державної підтримки на собівартість за рахунок коштів капіталовкладень призводить до зменшення обсягів випуску на 126 т.

Таким чином можна підсумувати, що спрямування бюджетного фінансування на капіталовкладення дозволить шахтам з низьким рівнем виробництва збільшити його обсяги, і тим самим збільшити обсяги власних оборотних коштів, за рахунок яких будуть покриватись витрати на собівартість товарно-вугільної продукції.

За допомогою математичного моделювання в пакеті EXCEL побудовані функцію прибутку шахт, визначені обсяги виробництва, за яких прибуток шахт буде найбільшим та визначено залежність між ціною продаж продукції та обсягами виробництва, за яких шахти будуть працювати беззбитково. Отримані результати дозволяють врахувати вплив пе-

перобки вугілля та продажу не рядового , а вже збагаченого вугілля на фінансово-економічні показники роботи шахт холдингу.

О реализации потоковых задач с неоднородными носителями клеточными автоматами

Паник Л.А., Скалозуб М.В. (ДНУЗТ)

В докладе исследуются задачи анализа и оптимального планирования потоков в сетях, когда отдельные единицы потока (носители, транспортные средства и др.) различаются своими свойствами – являются неоднородными. В качестве свойств носителей потоков, в частности, могут быть следующие: заданы перемещения носителей некоторого рода по известным маршрутам (в классических моделях не рассматривается), учитываются дополнительные ограничения на возможность совместного движения по дугам определенных типов носителей, устанавливаются допустимые последовательности перемещения носителей по сети, наконец, носители потока различаются по правам собственности. Последнее из отмеченных свойств на практике задает набор индивидуальных оценок качества и цели перемещения носителей. В докладе показано, что, во-первых, одной из отличительных особенностей потоковых задач со специализацией носителей является необходимость формирования в ходе решения задачи набора траекторий движения носителей потока. Далее уже в этом множестве и разыскиваются решения этих задач. Во-вторых, устанавливается, что модели многопродуктовых потоков является частным случаем исследуемых в докладе потоковых задач с индивидуальными свойствами, А именно, в качестве индивидуального свойства выступает качество – «быть продуктом типа P ».

Для сравнительного анализа моделей многопродуктовых задач о потоках в сетях с моделями задач с индивидуальными свойствами, при специализации носителей потоков, подробно рассмотрено такое свойство, как «право собственности». Для наглядности считается, что каждый продукт многопродуктовой модели принадлежит отдельному собственнику, характеризуется своей функцией цели. То есть в задачу оптимального планирования потоков первоначально вводят вектор частных целей, отдельных для каждого собственника. Для решения такой теперь уже многокритериальной многопотоковой задачи могут быть использованы различные модели и методы векторной оптимизации, в первую очередь - скаляризация. Кроме требований многокритериальности на допустимую область решения могут быть наложены новые, дополнительные требования. Например, следующего вида:

$$x_{ij}^k \leq u_{ij}^k, k = \overline{1, m}, \quad (1)$$

хотя

$$\sum_{k=1}^m x_{ij}^k \leq u_{ij} \text{ для всех } (i, j) \in A, \quad (2)$$

где m - количество различных продуктов.

В докладе отмечается, что в настоящее время известен ряд алгоритмов для решения многопродуктовых потоковых задач (алгоритм Ху, метод «агрегирования» и др., но они прямо не могут быть использованы для потоковых задач со специализацией носителей, при задании для них индивидуальных свойств. Они непосредственно не учитывают дополнительные ограничения типа (1)-(2) и др., а также возникающую при определенных условиях многокритериальность, а значит и качественно новый аспект проблемы – компромиссный характер функции цели и решения в целом.

Неоднородность элементов, определяющих решения предложенного класса математических моделей задач о потоках в сетях, делает актуальными разработки некоторого достаточно общего подхода к их численной реализации. Решение этой задачи осложняется тем, что индивидуальные свойства носителей потока вводят в модель многочисленные неоднородные в математическом и логическом плане условия. Исследования показали, что одним из общих методов реализации рассматриваемого класса потоковых задач может быть модель клеточных автоматов. Особенностью решения задач в приложении к транспортным, железнодорожным сетям, является большое число вершин и значительная вычислительная сложность применения известных алгоритмов. В то же время модели клеточных автоматов позволяют организовать эффективное распараллеливание процессов расчетов характеристик сети. Вычислительная система, организованная в соответствии с архитектурой клеточных автоматов, характеризуется функционированием всех элементов системы по единому набору правил, что позволяет описать свойства всей системы на основе локальных зависимостей.

Для демонстрации примера применения моделей клеточных автоматов рассмотрена известная модель задачи поиска кратчайших путей в транспортных сетях, которая состоит в нахождении путей минимального «веса», исходя из некоторой заданной вершины до всех других имеющихся в сети вершин. Указанные задачи возникают на практике в различных приложениях, когда веса дуг означают время, стоимость, расстояние, затраты и др. Для решения этой задачи в работе применен клеточный автомат, который представлен равномерной сеткой, каждая ячейка которой (клетка) содержит несколько элементов данных; структура сети представляет набор клеточных автоматов. Время в системе – это этапы итерационного процесса, изменяется дискретно. Любая клетка модели на каждом шаге вычисляет по единственному набору правил свое новое состояние, используя значения параметров состояний соседних клеток. Таким образом, законы функционирования транспортной системы с учетом всех требований и ограничений выполняются единообразно. Локальный характер модели клеточных автоматов означает требование одновременного изменения всех узлов-клеток на основе значений параметров (состояний) соседних. Развитие процессов в этих моделях идет поэтапно. Для каждой вершины известно множество клеток, с которыми она связана (соседние вершины), а также расстояние, «веса дуг», между ними.

Для задачи о нахождении путей «минимального веса» предложен следующий клеточно-автоматный алгоритм. В алгоритме i - номер текущей вершины; L_i - длина пути к i -ой вершине; Q_i - вершина, из которой есть дуга в i ; $\Gamma^{-1}(i)$ - множество вершин, из которых есть дуги в i ; s - заданная вершина, из которой находятся кратчайшие пути; c_{ij} - длина дуги (i, j) .

Шаг №1

$$L_s = 0; Q_s = 0;$$

$$L_i = \infty, Q_i = \infty \text{ для всех } i \neq s.$$

Шаг №2

$$flag = true;$$

для каждого i находим множество $\Gamma^{-1}(i)$;

для всех $u \in \Gamma^{-1}(i)$ вычисляем $r = L_u + c_{ui}$;

если $r < L_i$, то $L_i \leftarrow r$; $Q_i \leftarrow u$; $flag = false$.

Шаг №3

Если $flag = true$, то Конец,
иначе переходим на Шаг №2.

В итоге вектор L будет содержать кратчайшие пути к соответствующим вершинам, при этом, используя вектор Q , можно найти все пути, которые соответствуют кратчайшим расстояниям вектора L .

Представленный клеточно-автоматный алгоритм за конечное число шагов находит все пути «минимального веса» от некоторой заданной вершины до всех остальных вершин.

Перспективность применения моделей клеточных автоматов в многокритериальных потоковых задачах со специализацией носителей обусловлена возможностью локальной проверки требуемых свойств потоков. За счет этого при соблюдении требований модели локально, для каждой клетки автомата на всех этапах вычислительного процесса, они будут выполнены и в целом. Кроме того, при этом подходе достаточно просто могут быть применены параллельные алгоритмы.

Информационные технологии анализа и прогнозирования процессов, представленных антиперсистентными временными рядами

Нечай А. В. (ДНУЖТ)

В докладе рассматриваются некоторые вопросы оперативного прогнозирования процессов на основе результатов наблюдений, представленных временными рядами (ВР). Особенностью рассматриваемых процессов являются их антиперсистентные свойства [1].

На рис. 1 представлен ВР процессов посуточной передачи вагонов и грузов по стыковым станциям полигонов ЖД, а в табл. 1 рассчитанные для него значения показателя Херста [2], которые позволяют установить сложную хаотическую структуру многих основных процессов, связанных с ЖДТ перевозками. Выявленные свойства антиперсистентности (рис. 1) [1] в настоящее время не позволяют выполнить интерпретации, необходимые даже для оценки тенденций процессов. В то же время это необходимо для реализации задач оперативного прогнозирования (упреждение на 1-2 шага).

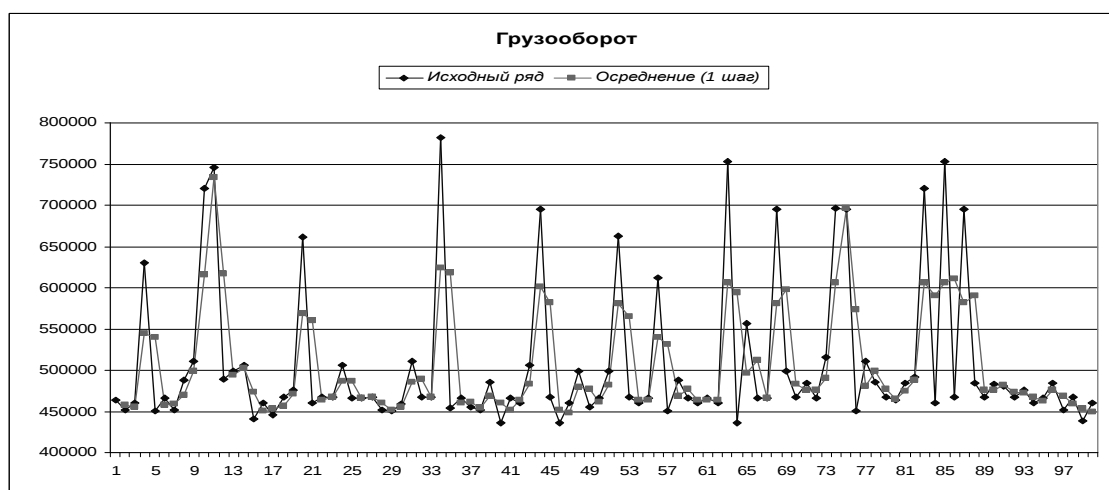


Рис. 1. Объем посуточной передачи грузов между полигонами железных дорог Украины

Таблица 1

Изменения свойств агрегированных временных рядов при обобщении уровней

Кол-во периодов осреднения	исходный	2	2^2	2^3
К-нт Херста	0,39	0,4	0,51	0,67

На рис. 2 представлен ВР, характеризующий функционирование финансовых рынков, а табл. 2 рассчитанные для него и его производных (агрегированных по нескольким последовательным уровням) ряды оценки показателей Херста. В случае рис. 2 осреднение не привело к изменению характера памяти ряда.



Рис. 2. Изменение оценок величины финансовых пузырей на рынке

Как в случае рис. 1, так и рис. 2 при осреднении последовательно вычислялись средние для 2-х, 4-х и т.д. рядом стоящих уровней ВР. Причем, расчет проводился относительно каждого уровня. Как показывают расчеты, табл. 1-2, ряды рис. 1 и рис. 2 качественно различны: первый при агрегировании становится персистентным, а второй нет.

Таблица 2

Изменения свойств агрегированных временных рядов при обобщении уровней

Кол-во периодов осреднения	исходный	2	2^2	2^3	...	2^{11}	2^{12}	...	2^{21}	2^{22}
К-нт Херста	0,43	0,4	0,32	0,31	...	0,1	0,17	...	0,2	0,32

Содержание процедуры агрегирования ВР и интерпретации ее результатов состоит в том, что если сформированный ВР персистентный, то объективно можно прогнозировать тенденции изменения оцениваемых показателей, но на период осреднения, а не на следующий уровень ряда.

На основе анализа данных табл. 1, табл. 2 сформулирован принцип классификации ВР типа принципа неопределенности в физике, связывающий отклонение в уровнях прогнозов и соответствующего временного интервала.

В случае неудовлетворительных результатов анализа на основе агрегирования, табл. 2, следует применять экспертные методы прогнозирования (по шаблону, по степени

похожести). Иначе – использовать стандартные статистические процедуры с учетом характеристик агрегирования.

Литература

1. Петерс Э. «Фрактальный анализ финансовых рынков. Применение теории Хаоса в инвестициях и экономике» / Э. Петерс. – М.: Интернет-трейдинг, 2004. – 304 с.
2. Скалозуб В. В., Нечай А. В., Скалозуб В. Вл. Исследование свойств агрегированных антиперсистентных технолого-экономических временных рядов // Тез. докл. IV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы моделирования социально-экономических систем», Дн-вск: Издат. Маковецкий, 2012. – с. 120-124.

Базові схеми інтерпретації виконуваних інструкцій структурних мов програмування на етапі трансляції в машинні коди

Петін Д.О. (ДНУЗТ)

Реалізація певних частин алгоритмів пов'язана з неоднозначністю їх трактування, що може негативно позначатися на процесі забезпечення необхідної якості, наприклад, при розробці програмного забезпечення з підвищеними вимогами до часових характеристик.

Більшість сучасних мов програмування готові надати програмісту ряд альтернативних керуючих інструкцій, чиї представлення на рівні схеми алгоритму можуть збігатися (умовні оператори та оператори вибору, цикли з лічильником та цикли-ітератори, і т.п.).

Відомо, що альтернативні інструкції можуть істотно відрізнятися за своєю структурою під час функціонування на рівні машинних команд. Дані відмінності можуть як позитивно, так і негативно позначатися на продуктивності програмного забезпечення. Здійснюючи неправильний вибір одного з альтернативних варіантів (рівнозначних на перший погляд), програміст ризикує отримати втрати як самої часової ефективності, так і можливості її підвищення в подальшому. І, що важливо, часто така втрата не компенсується на наступних етапах, включаючи оптимізацію, тому що з алгоритмічної точки зору, вибір зроблений правильно.

Виконаний аналіз дозволив виявити базові схеми інтерпретації виконуваних інструкцій структурних мов програмування на етапі їх трансляції в машинні коди. Подібні схеми дозволяють оцінити наскільки можуть бути поліпшені показники часової ефективності програм при прийнятті тих чи інших рішень по використанню конкретних виконавчих інструкцій мов програмування.

Для проведення аналізу були отримані тестові зразки таких мовних інструкцій, як цикли (з передумовою, з післяумовою, з лічильником), умовні оператори та оператори вибору. В якості досліджуваних мов програмування були обрані C++, Pascal, Basic і Ada. Для отримання тестових зразків використовувалися компілятори середовищ розробки: Borland C++ 3.1, Borland Pascal 7.0, C++ Builder 6, Borland Delphi 6, GNAT GPL 2010, Visual C++ 6 і Visual Basic 6.

Для отримання результуючого набору машинних команд використовувалися як вбудовані в середовища розробки відладчики, так і зовнішні дизасемблери. Важливою умовою отримання тестових зразків було відключення оптимізатора коду, тому що алгоритм його роботи залежить від контексту використання мовної інструкції.

Зроблений аналіз показав, що виділити загальну схему інтерпретації здійснених інструкцій можливо тільки в окремому випадку, тобто для певної мови і за умови застосування певного компілятора. Так навіть компілятори одного постачальника при роботі з різними мовами використовували різні схеми інтерпретації. Також відсутні і загальномовні схеми.

Передбачається, що розуміння механізму функціонування альтернативних інструкцій дозволить програмісту приймати правильні рішення при реалізації загальних схем алгоритмів. Однак, знання загальних схем інтерпретації замало, слід також розуміти які особливості на етапі виконання машинного коду буде мати та чи інша здійснених інструкція.

Применение информационных технологий рейтингового оценивания для автоматизации проведения конкурсов в учебных заведениях

Покандюк Г.И., Самойлов С.П., Швец О.М., Швец А.В. (ДНУЖТ)

В докладе рассмотрены возможности проведения конкурсов в учебных заведениях (студенческих групп, кафедр, факультетов и др.) с помощью средств разработанной в ДНУЖТ информационной технологии (ИТ) по управлению сложными системами различной категории, функционирование которых характеризуется наборами разнородных показателей. Отличительной чертой представленной ИТ является форма определения приоритетов сравниваемых объектов, основанная на применении методик рейтинговых оценок. В состав средств ИТ включены методы многокритериального анализа свойств объектов управления на основе метода анализа иерархий (МАИ), средства диагностики параметров состояний сложных объектов, процедуры кластеризации многочисленных данных, а также программные средства для прогнозирования значений требуемых параметров систем. В состав ИТ включены программные средства управления базами данных, что обеспечивает возможность проведения различных конкурсов, в которых оцениваются элементы-участники, самих различных категорий. При этом число участников практически не ограничивается. В качестве средства реализации ИТ создан программный комплекс на основе MS SQL Server, автоматизирующий задачи управления объектами, в том числе проведения конкурсов, на основе рейтинговых оценок участников.

В докладе показано, что применение разработанной ИТ обеспечивается общей структурой информационной базы, которая представляет систему разнокачественных показателей, характеризующих сравниваемые элементы (отдельных участников конкурсов). Из-за многочисленности наборов рассматриваемых составляющих – свойств систем, в общем случае для них отсутствуют общин модели сравнения, а значит и управления выбором, упорядочением. Для сравнения отдельных элементов множества, на основе которого выполняется анализ свойств системы и ее составляющих, вводятся специальные правила оценки и сравнения – рейтинговые оценки (РО), которые в различных конкурсах не одинаковые. Далее с помощью сформированных РО ранжируются элементы, что служит общей относительной оценкой качества элементов, значит и местом в конкурсе.

Автоматизированное решение типичных для конкурсов задач многокритериального выбора вариантов обеспечивается за счет технологий управления базами данных, что реализовано с использованием СУБД MS SQL Server. Такая структура и набор средств ИТ открывает возможность управления широким кругом сложных систем (предприятия, учебные заведения, персонал и др.). Информационная поддержка задач проведения конкурсов реализуется путем задания некоторых типичных структур по представлению сравниваемых объектов, которые обеспечиваются соответствующими исходными данными. В ИТ предлагаются методы и программные средства для решения базовой совокупности типовых задач по оценке предпочтений для сложных многопараметрических объектов.

В работе, в частности, рассмотрены вопросы применения ИТ для проведения конкурса на лучшую студенческую группу университета. Представлены условия конкурса, описывается требуемое информационное и методическое обеспечение этого конкурса, а также

их реализация с использованием разработанной в ДНУЗТ информационной технологии рейтингового оценивания и управления сложными объектами.

Модель оцінювання стану залізничної колії

Поліщук Д.О. (Відокремлений підрозділ Інформаційно-обчислювальний центр
Державно-територіального господарського об'єднання «Львівська залізниця»,
Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України)

Колійне господарство Укрзалізниці (КГ УЗ) – складна динамічна система, стан якої змінюється у часі під впливом багатьох зовнішніх та внутрішніх чинників, зокрема кліматичних та геологічних впливів, ремонтів, періодів стабілізації після ремонтів, постійних навантажень від поїздів тощо. Для своєчасного виявлення у КГ УЗ процесів, які можуть призвести до негативних наслідків, та оперативного реагування на них необхідний неперервний моніторинг його стану.

Для побудови моделі КГ пропонується його структуризація згідно з багаторівневим територіально-ієрархічним принципом системи управління УЗ. Кінцевим рівнем розбиття КГ УЗ є елементарні ділянки колії, які володіють властивістю однорідності протягом усієї своєї довжини, тобто відрізняються набором характеристик або нормативними допусками, розділяються штучними спорудами різних типів та не перевищують заданої довжини.

На першому етапі оцінювання стану довільної ділянки колії подаємо її як сукупність визначених компонент (НБК – нижня будова колії, ВБК – верхня будова колії, електрообладнання). Кожна з цих компонент має свій набір складових, таких як земляне полотно (насипи, виїмки тощо) або штучні споруди (мости, тунелі, підпірні стіни) – для НБК, баластний шар, шпали, рейки, стрілочні переводи тощо – для ВБК. Для кожної із таких складових формується набір характеристик, які описують їх стан на визначеній ділянці колії. Наприклад, для рейок – це ширина колії, висота рейкових ниток, просідання рейки під час руху поїзда тощо, для баласту – товщина баластного шару, рівень його забруднення.

На другому етапі оцінювання визначається область допустимих значень кожної з характеристик згідно з її максимально допустимими відхиленнями від нормативного значення, що встановлюється стандартами побудови залізничної колії. Пропонується проводити оцінювання за чотирма параметрами. Оцінка за першим параметром визначає максимальне відхилення досліджуваної характеристики від її нормативу у рівномірній метриці. Оцінка за другим параметром, яка проводиться у середньо-квадратичній метриці, відображає масовість відхилень характеристики від нормативу на обраній ділянці колії. Аналогічно визначаються параметри оцінки для першої похідної характеристики, які дають змогу проаналізувати динаміку зміни стану колії вздовж ділянки.

Узагальнена оцінка поведінки характеристики одержується унаслідок зваженого агрегування з коефіцієнтами, які визначають пріоритетність параметрів оцінки. З незначними варіаціями запропонована процедура використовується для оцінювання всіх типів характеристик складових компонент колії. При цьому наступними рівнями узагальнення оцінок є стан складових компонент колії на ділянці та ділянки загалом. На підставі передісторії результатів оцінювання для деякої послідовності досліджень ділянки колії пропонується алгоритм короткострокового прогнозування її стану.

Програмне забезпечення, розроблене з використанням запропонованого методу оцінювання, надає можливість на підставі експериментальних вимірювань автоматично реєструвати незадовільні ділянки колії, які потребують негайного ремонту, візуалізувати зручним для оперативного аналізу способом результати оцінки різних рівнів узагальнення.

Висновки. У роботі запропоновано чітке ієрархічне структурування КГ УЗ з погляду подальшого оцінювання для різних рівнів узагальнення. Розроблено алгоритми локального та агрегованого оцінювання всіх характеристик елементів КГ згідно з прийнятою на залізниці шкалою оцінок. Використовуючи розроблене програмне забезпечення, можна оцінювати та прогнозувати стан довільної ділянки залізничної колії.

Идентификация режимов струйного измельчения на основе акустического мониторинга процесса

Прядко Н.С., Буланая Т.М.
(ИТМ НАНУ и ГКАУ, ДНУ, г. Днепропетровск)

Газодинамический способ измельчения, реализуемый в струйных мельницах, является одним из наиболее перспективных для получения высокодисперсных (микронизированных) порошков с размерами частиц – доли, единицы и десятки микрон. Возможность достижения высокой дисперсности продуктов с поверхностью порядка единиц $\text{м}^2/\text{г}$ заложена в высокодинамичном действии струй звуковой и сверхзвуковой скорости на ускоряемые частицы. Оптимальные условия измельчения достигаются путем варьирования скорости и температуры струй, аэродинамики двухфазных потоков, режима классификации, конструктивных параметров измельчителя и классификатора. В процессе струйного измельчения при неизменных параметрах энергоносителя (расход, давление, температура и скорость струй) изменяется количество загружаемой твердой фазы (загрузка мельницы), а также крупность измельчающихся частиц. В зависимости от этих факторов изменяется скорость, частота соударений частиц и соответственно производительность мельницы. В работе рассмотрены особенности наблюдения показателей струйного измельчения при изменении режимных параметров струйной мельницы.

Для исследования процесса струйного измельчения разработана информационная технология, основанная на результатах акустического мониторинга процесса. Исследования результатов акустического мониторинга показали зависимость величины амплитуды АС от степени загрузки струй измельчаемым материалом, а, следовательно от режима измельчения. По значению характеристик акустических сигналов, записываемых в процессе измельчения, можно четко определить текущий режим измельчения: загрузка материала, рабочий режим, недостаточная заполненность мельницы материалом и недопустимый режим – пустая мельница. Если понимать идентификацию как построение графического и математического образов состояния объекта по последовательности значений измеренного параметра, то на основе акустического мониторинга параметров процесса струйного измельчения по параметрам записываемых сигналов можно идентифицировать состояние процесса и оценить его устойчивость.

Изучение амплитудно-частотных характеристик акустических сигналов процесса струйного измельчения позволили выделить диапазон информативных частот акустических сигналов. По изменению величины амплитуд сигналов этих частот можно идентифицировать режим измельчения. Эти результаты согласуются с проведенными ранее промышленными исследованиями на Волгоградском керамическом заводе и нейросетевым анализом результатов измельчения материалов на лабораторной струйной мельнице ИТМ. На основе установленной связи закономерностей изменения технологических параметров процесса струйного измельчения и амплитудно-частотных характеристик данных акустического мониторинга разрабатывается алгоритм управления этим процессом.

Современные подходы к математическому моделированию процессов загрязнения окружающей среды в результате миграции радионуклидов при авариях с радиоактивными грузами на железнодорожном транспорте

Самойлов С. П. (ДНУЖТ)

В последнее время внимание исследователей все больше привлекает проблема загрязнения окружающей среды, в том числе поступлений в биосферу искусственных радиоактивных веществ. Актуальность этих вопросов определяется тем, что в связи с интенсивным развитием атомной энергетики и все более широким применением радионуклидов в промышленности, медицине, научных исследованиях и других областях существует вероятность их попадания в среду обитания человека. Рассеяние искусственных радиоактивных веществ в биосфере Земли выдвинуло задачу исключительной важности – оценки поведения и судьбы радионуклидов – источников дополнительного облучения живых организмов и человека в окружающей среде. В настоящее время проблема поступления искусственных радионуклидов во внешнюю среду и их круговорота определяется не только бурным развитием ядерной энергетики и усилением антропогенного влияния на природную среду, связанного с разнообразным использованием радионуклидов и источников ионизирующих излучений в хозяйственной деятельности человека, но и существующей опасностью аварий с радиоактивными грузами на железнодорожном транспорте, в частности.

Накопление радиоактивных отходов в местах их получения (в первую очередь на атомных электростанциях) вызывает необходимость их транспортировки в места захоронения, удаленные по возможности от густонаселенных районов. В силу необходимости перевозки больших объемов радиоактивных отходов очень важную роль в этих процессах может играть железнодорожный транспорт. При этом Украина может выступать как в качестве транзитной державы, так и конечной точки транспортировки в случае размещения хранилища радиоактивных отходов на ее территории. В результате помимо всего прочего, возникает отличная от нуля вероятность серьезных аварий на железнодорожном транспорте, связанных с утечкой радиоактивных отходов в окружающую среду. Таким образом, задача состоит и в предупреждении и в ликвидации последствий таких аварий.

Работы в этой области могут вестись в двух направлениях: 1) изучение радиационной обстановки и содержания радионуклидов в тех или иных объектах среды; 2) анализ закономерностей, управляющих миграцией радионуклидов в среде. Совершенно ясно, что разработка второго направления представляет в этом плане наибольший интерес. Средой миграции радионуклидов являются подземные и поверхностные воды, почвы, атмосфера и объекты биосферы. Очень опасным с точки зрения ликвидации последствий данных техногенных аварий является попадание радионуклидов в подземные воды, поскольку это сопряжено с возможностью распространения радиационного загрязнения на обширные территории. В задачи геоэкологического мониторинга подземной гидросферы входят: определение показателей состояния подземных вод, наблюдение за их режимом и составом при техногенном загрязнении, прогнозирование возможных изменений наблюдаемых и контролируемых параметров, организации мероприятий профилактического и активного характера на участках существующего загрязнения. Комплексное решение этих задач обязательно для минимизации экологического ущерба, обусловленного существующим или гипотетическим радиоактивным загрязнением подземных и связанных с ними поверхностных вод.

Выбор параметров защитных мероприятий часто основывается только на расчетах скоростей движения подземных вод и не учитывает должным образом особенности массопереноса, что ограничивает эффективность защиты. Для адекватной оценки уровня

ожидаемого загрязнения подземных вод и оптимального выбора защитных мероприятий необходим прогноз миграции радиоактивных веществ, который может быть выполнен балансовыми, статистическими методами или с помощью моделирования.

Балансовые модели позволяют дать обобщенные прогнозы оценки времени миграции через породы зоны аэрации с последующим достижением веществом уровня грунтовых вод, размеров зоны радиоактивного загрязнения и времени начала поступления радиоактивных веществ в нижележащие водоносные горизонты. Балансовые расчеты необходимы на предварительном этапе разработки системы мониторинга для получения ориентировочных оценок. Однако для детального качественного и количественного описания миграции с учетом пространственно-временных изменений необходимо использовать более совершенные методы.

Применение статистических методов обработки результатов экспериментальных исследований, в том числе тренд-гармонического анализа, позволяет выявить некоторые закономерности процесса в зоне загрязнения: сезонный характер изменения концентрации, влияние нарушений в структуре горных пород на динамику миграции радиоактивных веществ. Вместе с тем эти методы не учитывают физико-химический механизм процесса и не дают возможность выполнять долговременные прогнозы.

В связи с интенсивным развитием вычислительной техники и расширением ее возможностей в настоящее время основным методом прогноза миграции радионуклидов в подземных водах является математическое моделирование, опирающееся на результаты полевых и лабораторных исследований. Для математического описания массопереноса в подземных водах преимущественно используются модели конвективной диффузии (гидродисперсии), поршневого вытеснения и чисто диффузионная модель, основанные на представлениях сплошной среды. Одновременно развивается подход, основанный на модели пористо-трещиноватой среды, а также сред со стохастической проницаемостью различного масштаба. На основе математической модели, конкретизируемой на этапе схематизации, формулируются краевые задачи массопереноса радиоактивных веществ в потоках подземных вод, которые решаются с помощью аналитических, численных, стохастических методов или их комбинации.

Особенно перспективным в последнее время представляется разработка и использование на практике метода аналитических элементов (МАЭ). Данный метод не является чисто аналитическим или численным. Согласно МАЭ, поток подземных вод моделируется наложением фильтрационных полей, создаваемых отдельными «элементами», в качестве которых выступают линейные и точечные источники и стоки, диполи и т.д. Преимуществом метода, по сравнению с методом конечных разностей (МКР) и методом конечных элементов (МКЭ), является отсутствие искусственной дискретизации области при достаточно точной аппроксимации границ. Однако до сих пор ряд теоретических аспектов и вопросов практического применения МАЭ требуют существенной доработки. Тем не менее, представляется очевидным, что существенного прогресса в области решения задач распространения и нейтрализации радиоактивных загрязнений в случае аварий на железнодорожном транспорте, можно добиться на пути сочетания аналитических и численных методов решения, подобных МАЭ.

Разработка таких моделей, методов и методик их применения на практике очень важна, поскольку они могут быть использованы при проведении экологического мониторинга, оценке степени загрязнения окружающей среды в результате аварий с экологически опасными грузами на железнодорожном транспорте, проектировании автоматизированных систем учета и оценки загрязнения подземных и поверхностных вод, почв, атмосферы и объектов биосферы. Кроме того, они могут способствовать выработке практических рекомендаций по эффективной ликвидации последствий таких аварий.

Щодо визначення впливу параметрів транспортних потоків на довжину ділянки вулично-дорожньої мережі

Санько Я.В. (Харківська національна академія міського господарства)

Транспортне планування міст - це комплекс транспортних, будівельних, планувальних та природоохоронних заходів, метою яких є створення раціональної структури вулично-дорожньої мережі, що найкращим шляхом вирішує проблему транспортного обслуговування населення міста.

Враховуючи вищевикладене дослідниками було запропоновано чіткий розподіл міста на зони, а саме:

- 1) селітебну;
- 2) промислову;
- 3) комунально-складську;
- 4) зовнішнього транспорту;
- 5) санітарно-захисну;
- 6) відпочинку населення.

Одним із головних питань транспортного планування міст є визначення геометричних розмірів майбутньої селітебної території. Оскільки межами житлових кварталів та районів є магістральні вулиці та дороги, то вони відповідно формують конфігурацію вулично-дорожньої мережі. Від якої в свою чергу залежать основні показники ефективності функціонування транспортних та пасажирських (пішохідних) потоків.

Останнім часом для оцінки будь-яких заходів, використовується критерій мінімум витрат. Тому оптимальною довжиною між двома перехрестями вулиць (доріг) є та довжина, що забезпечує мінімум витрат на функціонування всіх життєзабезпечуючих систем міста.

Визначено, що загальні витрати транспортної системи життєзабезпечення міста складаються з:

- витрат на функціонування транспортної системи перевезення пасажирів та вантажів;
- витрат на функціонування транспортної системи газопостачання;
- витрат на функціонування транспортної системи водопостачання;
- витрат на функціонування транспортної системи водовідведення;
- витрат на функціонування транспортної системи електропостачання;
- витрат на функціонування транспортної системи кабельних мереж.

В свою чергу витрати, пов'язані з рухом транспортних потоків по ділянці вулично-дорожньої мережі складаються з:

- витрат, що пов'язані з рухом по внутрішньорайонних шляхах;
- витрат, що пов'язані з виїздом на основну магістраль;
- витрат, що пов'язані з рухом по магістралі;
- витрат транзитних транспортних потоків;
- витрат, що пов'язані з забрудненням навколишнього середовища;
- витрат, що пов'язані з роз'їздом транспортних засобів на перехресті;
- витрат, що пов'язані з утриманням дорожнього покриття.

Якщо припустити, що витрати всіх інших транспортних систем життєзабезпечення міста будуть постійні, тоді оптимальна довжина ділянки ВДМ, що забезпечує мінімум витрат на функціонування всіх життєзабезпечуючих систем міста, визначається диференціальним рівнянням.

Для подальших досліджень впливу факторів транспортних потоків на оптимальну довжину ділянки вулично-дорожньої мережі необхідно визначити межі кожної складової витрат.

Автоматизація реєстраційних процедур проведення обласного конкурсу наукових робіт молоді

Скалозуб В.В. (ДНУЗТ), Землянов В.Б. (ІОЦ Придніпровської залізниці),
Барактенко В.А. (ДНУЗТ)

В Дніпропетровській області щорічно обласною адміністрацією міністерства освіти і науки проводиться конкурс наукових робіт молоді. Кількість учасників якого зростає з кожним роком. Проведення конкурсу наукових робіт є складним процесом, який значно ускладнюється зі збільшенням учасників. Організаторам конкурсу потрібно: розповсюдити великій кількості молодих науковців інформацію та правила проведення, заохотити їх до прийняття участі, розповсюдити документи необхідні для прийняття участі, прийняти та перевірити багато робіт на правильність оформлення, при неправильному оформленні повідомити про це конкурсанта, перевірити та оцінити роботи, визначити та нагородити переможців. Молодим науковцям потрібно: дізнатися про проведення та правила, взяти необхідні документи, розробити та правильно оформити роботи, відіслати роботи на конкурс, при неправильному оформленні переоформити та знову відіслати, дізнатися результати, при перемозі забрати нагороди. Актуальною є проблема корупції. Цей процес потребує автоматизації, для його спрощення, прискорення та запобігання корупції.

Автоматизації реєстраційних процедур проведення конкурсу молоді ускладнюються тим, що її потрібно розробляти на основі готового сайту адміністрації міністерства освіти і науки. Сайт розроблений за допомогою системи керування вмістом, яка є складною, на її вивчення потрібно витратити багато часу, та неоптимальною для автоматизації. «Людський фактор», організатори конкурсу детально не можуть сформулювати завдання.

Існуючі підходи і методи автоматизації реєстраційних процедур проведення конкурсу наукових робіт молоді базуються на застосуванні логічного функціонального програмування, за допомогою якого розробляється сайт, на якому розміщуються: інформація про проведення конкурсу, правила прийняття участі, можливість завантажувати документи потрібні для участі в конкурсі, реєстрація конкурсанти та інші необхідні розробки. Використовуються електронні форми.

Для автоматизації реєстраційних процедур конкурсу наукових робіт молоді були розроблені електронні форми, які необхідні для прийняття участі в конкурсі та перевірка правильності їх заповнення. Електронні форми розроблені за допомогою вбудованих в продукту Microsoft Word засобів. Для перевірки правильності заповнення форм була використана мова програмування Visual Basic for Applications. За допомогою її засобів перевіряється чи всі поля та «прапорці» форми були заповнені. В Visual Basic for Applications була використана формальна мова пошуку і здійснення маніпуляцій з підрядками в тексті – регулярні вирази. За допомогою символічних класів регулярних виразів була розроблена перевірка: щоб в місцях призначених для введення дати вводилася дата, де потрібно вводилося з маленької або великої літери та не було повторного введення одних даних. Для застосування перевірки в форми була додана кнопка, при натисненні на яку вказується в якому місці та що було введено неправильно або в якому місці дані не були введені.

На сайті обласної адміністрації науки та освіти був розроблений модуль на основі системи керування вмістом, за допомогою логічного функціонального програмування, для реєстрації учасників, які приймають участь в конкурсі. При реєстрації конкурсант має ввести такі дані: логін, пароль, підтвердження паролю, прізвище, ім'я, по батькові, місце проживання, номер телефону та ввести код безпеки який відображається.

Реєстрації конкурсанти дозволяє захистити сайт від розсилки спаму роботами.

Електронні форми та перевірка правильності їх заповнення дозволить заощадити сили та час конкурсантам та організаторам конкурсу.

Моделирование и технолого-экономический анализ задачи выполнения расписания движения пассажирских поездов заданным количеством составов

Скалозуб В.В., Блохин Е.С., Вишнякова И.Н. (ДНУЖТ)

В докладе впервые представлены и обсуждаются вопросы о возможности автоматизации процедур моделирования и технико-экономического анализа новой задачи в области планирования и реализации действующего расписания движения пассажирских поездов с целью его реализации *установленным количеством составов* (за счет «кольцевания» графиков движения и других мероприятий). Актуальность такой постановки задачи в области функционирования железнодорожных транспортных систем связана с тем, что в настоящее время значительная часть пассажирских вагонов выработала свой ресурс безопасной эксплуатации. Поэтому один из ранее не исследованных путей организации пассажирских перевозок заключается в том, чтобы по возможности полно использовать пригодный к эксплуатации парк пассажирских вагонов, выполняя ранее разработанное расписание движения как можно более полно, то есть все же не в полном объеме. Задавая при моделировании различное количество составов, участвующих в перевозках, изменяя их структуру в установленных пределах, можно получить достаточно полное представление о свойствах расписания движения пассажирских поездов с точки зрения возможностей его реализации. Такая информация позволит более обоснованно составить расписание, учитывая реальные возможности парков пассажирских вагонов. При этом также устанавливаются необходимые для этого условия, организационно-технологические и другие мероприятия и средства.

Значение предложенной методики анализа расписания движения пассажирских поездов состоит в том, что в настоящее время одной из актуальных проблем железнодорожного транспорта Украины является обновление парка пассажирских вагонов, значительная часть которого требует различных видов ремонтов и обновления, ресурс этих вагонов в почти выработан. В то же время в соответствии с действующей технологией и расписанием движения пассажирских поездов (ПП) пассажирские вагоны (ПВ) более 40 % времени простаивают. Однако в отдельных случаях простои пассажирских вагонов могут быть существенно сокращены за счет выполнения графиков движения нескольких поездов одним составом – путем объединения и кольцевания нескольких графиков согласно расписанию движения поездов. Актуальность такой задачи для железнодорожного транспорта Украины связана также с проблемами снижения убыточности пассажирских перевозок, не позволяющими выполнить обновление парка пассажирских вагонов. Экономический анализ предлагаемой модели по реализации части расписания движения пассажирских поездов, используя заданное количество составов, позволит наметить этапы финансирования процессов ремонта и обновления части парка пассажирских вагонов.

В то же время возрастает значимость решения задачи автоматического кольцевания пассажирских поездов, которая в настоящее время не нашла своего решения. Она в целом представляет сложную технико-технологическую, экономическую и вычислительную проблему. В докладе исследованы некоторые основные свойства и условия, которые открывают возможность для автоматизированного анализа действующего расписания движения пассажирских поездов относительно «кольцевания» графиков движения. Важной особенностью задачи «кольцевания» графиков движения пассажирских поездов для их реализации сокращенным, а также установленным числом составов, существенной для дальнейшей автоматизации, является ее системный характер.

Одним из существенных факторов этой задачи являются значительный объем исходных данных, многообразие неоднородных требований к расписанию движения ПП, в том числе учет различных категорий поездов и их составов, сезонности и других свойств пассажирских перевозок и др. Обсуждаются факторы, которые в вычислительном плане приводят к необходимости решения сложной многокритериальной комбинаторной математической задачи высокой размерности, связанной с реализацией задачи планирования перевозок.

Застосування методу аналізу ієрархій для автоматизації розрахунків рейтингових оцінок науково-дослідних робіт

Скалозуб В.В., Панік Л. О., Марченко М.Е. (ДНУЗТ)

Для складних систем часто використовуються рейтингові оцінки. Зокрема вони використовуються для визначення кращої науково-дослідної роботи. Коли необхідно розрахувати рейтингову оцінку науково-дослідних робіт, більшість робіт виконується вручну. Тому цей процес може займати багато часу. Крім того, оскільки кожна робота розглядається окремо, то результат може бути не зовсім об'єктивним. Програма, що розроблюється, дозволить отримати більш об'єктивні оцінки, за рахунок того, що всі роботи будуть порівнюватись між собою. Також з її допомогою можна буде пришвидшити процес оцінювання.

При подачі роботи до розгляду недостатньо даних, щоб можна було попередньо оцінити проект. Тому для подальшого виділення критеріїв оцінки та оцінювання проектів за цими критеріями необхідна участь експерта. Крім того, маючи на увазі те, що всі роботи будуть мати різні напрямки, необхідно правильно обирати експертів, які будуть оцінювати роботи по кожному напрямку.

Для проведення рейтингової оцінки науково-дослідних робіт був обраний метод аналізу ієрархій. Суть методу полягає у тому, що експерт будує ієрархію критеріїв, за якими буде будуватися рейтингова оцінка. Після цього він попарно порівнює всі критерії та всі альтернативи між собою. Таким чином отримуємо рейтинг кожної альтернативи.

Особливістю методу аналізу ієрархій є те, що з його допомогою можна не тільки отримати рейтинг кожної альтернативи, а також вагу кожного з критеріїв. Це дозволяє дізнатися, який із набору критеріїв найбільш сильно буде впливати на отриманий результат. Таким чином можна дізнатися, що необхідно змінити у роботі, щоб збільшити її рейтинг. Метод аналізу ієрархій дозволяє отримати відношення узгодженості для матриць порівнянь, які заповнить експерт. Це дозволяє дізнатися, наскільки об'єктивно експертом були виставлені оцінки. Так як метод аналізу ієрархій являється універсальним, то за допомогою програми можна буде розраховувати рейтингові оцінки не тільки науково-дослідних робіт, а для будь-якої предметної області.

Для розробки програми була обрана мова C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio 2010. Для роботи програми необхідна операційна система Windows XP або Windows 7. Система складається із трьох частин. Перша частина завантажує регламент для вибору експерта, котрий буде проводити рейтингову оцінку робіт. Друга частина призначена для завантаження регламенту для розрахунку рейтингової оцінки науково-дослідних робіт, за необхідності додавання нових критеріїв. Третя – реалізує алгоритми методу аналізу ієрархій, для проведення розрахунків незалежно від предметної області. Користувачеві буде надано можливість коригувати роботу першої та другої частини для забезпечення більшої гнучкості системи. За допомогою програми можна буде зберігати регламент, який створить експерт, а також результат оцінювання науково-дослідних робіт

до файлу, для того щоб експерт мав змогу відновити роботу будь-якого етапу процесу рейтингової оцінки науково-дослідних робіт.

Розроблюваний програмний засіб дозволить розрахувати рейтинг кожної альтернативи з урахуванням ваги кожного з критеріїв, яку визначить експерт. Застосування методу аналізу ієрархій дозволяє отримувати більш точний результат тому, що експерт виставляє оцінки не окремо кожній роботі, а попарно порівнює їх між собою по кожному з критеріїв. Також отримане значення відношення узгодженості показує наскільки правильно експертом були виставлені оцінки при порівнянні.

Разработка метрик программного обеспечения с использованием моделей теории автоматического регулирования и синтаксических диаграмм

Скалозуб В.В., Шклярова А.В. (ДНУЖТ)

Современные информационные технологии базируются на сложном программном обеспечении, требования к которому все возрастают. Для оценки сложности программных систем необходимо совершенствование методов измерения их качественных и количественных характеристик. Решение этих задач в значительной степени опирается на разработку более совершенных метрик, характеризующих программный код. Вместе с тем существующие метрики в недостаточной степени оценивают свойства программ, в особенности их структуру. В докладе представлены исследования по использованию теории автоматического регулирования и синтаксических диаграмм для количественной оценки структур программ.

В теории автоматического регулирования (ТАУ) процесс преобразования состояния входа системы x в состояние выхода y можно записать, как $y = Tx$. Символ T называется оператором преобразования, который определяет, какие действия необходимо произвести над состоянием x на входе, чтобы получить состояние y на выходе. В простейшем случае – это числовая оценка, коэффициент передачи.

Так же определяют сложные операторы для систем по типам соединения блоков и подсистем.

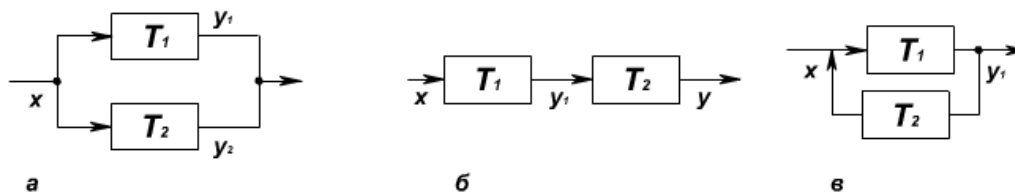


Рис. 1. Параллельное (а), последовательное (б) и обратное (в) соединение систем

В случаях, показанных на рисунке рис.1, операторные формулы будут иметь вид:

- а) $y = xT$, где $T = T_1 + T_2$ и является оператором преобразования для двух соединенных параллельно систем;
- б) $y = xT$, где $T = T_1T_2$ и является оператором преобразования для двух систем, соединенных последовательно;
- в) $y = xT$, где $T = T_1/(1 - T_1T_2)$ для соединения двух систем при помощи обратной связи.

Текст любой структурированной программы можно представить в виде диаграмм, подобным теории автоматического регулирования. Описанные выше типы систем наглядно представляют основные типы композиций операторов в тексте программы: линейные операторы – операторы систем, соединенные последовательно, операторы ветвле-

ния – операторы систем, соединенные параллельно и операторы цикла – системы соединенные при помощи обратной связи. Используя методы ТАУ для вычислений коэффициентов передачи, можно вычислить и общую оценку сложности структуры алгоритма и программы.

Для примера приведена функция сортировки методом “пузырька” на языке C++.

```
int BubbleSort(double *Array, int ArraySize)
{int bIsChanged=1, i;
  double dTmp;
  while(bIsChanged)
  {
    bIsChanged=0;
    for(i=0; i<ArraySize-1; i++)
    {
      if(Array[i]>Array[i+1])
      {
        dTmp=Array[i];
        Array[i]=Array[i+1];
        Array[i+1]=dTmp;
        bIsChanged=1;
      }
    }
  }
  return 0;
}
```

Текст приведенной выше программы можно представить в виде структур, как показано на рис. 2.

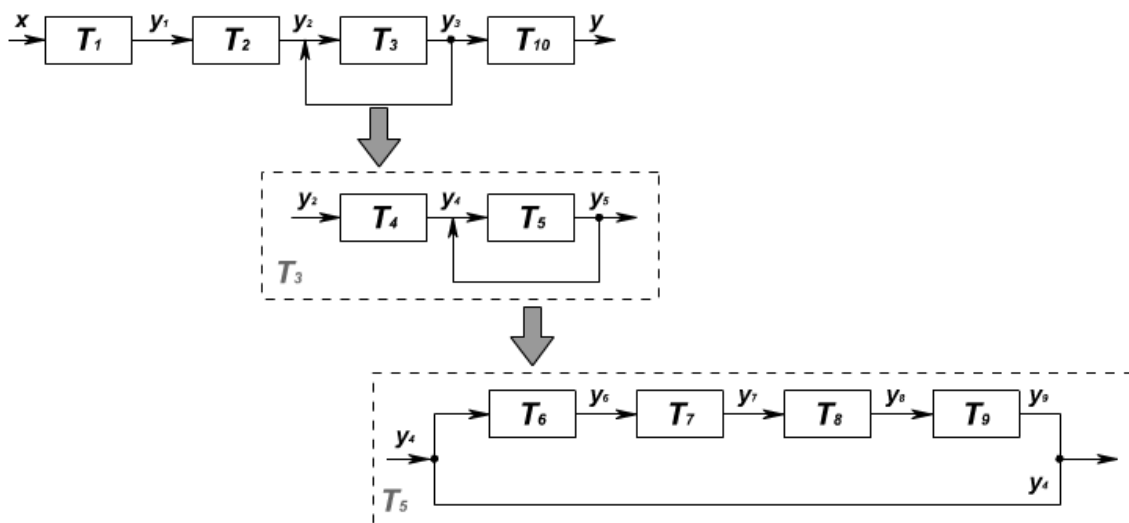


Рис.2. Диаграмма структуры текста программы

Рассматривая тексты программ не с точки зрения содержания операторов и их количества, а с точки зрения их композиции, возникающей при этом общей структуры, частоты использования отдельных операторов, можно дать новую комплексную оценку представленного текста программы. На основе рассчитанной таким способом числовой величины, как оценки меры, обусловленной структурными свойствами реализованного в программе алгоритма, можно дать как количественную, так и сравнительную оценку различных реализаций программного кода.

Изложенная выше методика вычисления оценки сложности структур программ, которая рассматривается как мера, позволяет получить общую оценку структуры и про-

грамм, и описаний языков программирования, представленных наборами синтаксических диаграмм. В указанном выше контексте, такая метрика позволит получить численное значение структурных свойств текста программы, и тем самым дать оценку его качеству.

Использование параллелизации вычислений для решения проблем железнодорожного транспорта

Сладковски А. (Силезский технический университет, Катовице, Польша)

В докладе исследуются проблемы, связанные с распараллеливанием вычислительных процессов при решении связанных термоупругих задач с помощью метода конечных элементов. В качестве примера рассматривается задача генерации тепла в контактной зоне фрикционного гасителя колебаний пассажирских вагонов и определения распределения температур во взаимодействующих деталях.

Метод конечных элементов (МКЭ) является одним из базовых методов решения задач механики. Он широко используется для исследования напряженно-деформированного состояния различных элементов конструкции, а том числе деталей и узлов, используемых на железнодорожном транспорте. Такие подходы позволяют, например, рассматривать целиком напряженное состояние кузова локомотива или вагона. Это возможно в случае использования линейной постановки задачи.

Появление в задаче различного рода нелинейностей может существенно замедлить процесс их решения, поскольку в этом случае чаще всего приходится использовать итерационные методы решения и могут появиться проблемы сходимости таких процессов. Здесь следует говорить о задачах с сильной или слабой нелинейностью. Например, если в задаче учитываются также упруго-пластические свойства материала или сравнительно большие перемещения (нелинейные соотношения Коши), то ее следует отнести к задачам со слабой нелинейностью. Если к рассматриваемым нелинейностям добавляются другие, связанные, например, с необходимостью решения контактных задач или эффекты, возникающие при необходимости учесть тепловые потоки, то задачи следует относить к задачам с сильной нелинейностью.

Одним из способов ускорения решения таких задач могло бы быть использование параллелизации вычислительных процессов на машинах, имеющих процессоры с несколькими ядрами, многопроцессорных машинах или с использованием мощных суперкомпьютеров, построенных на кластерной схеме. Наиболее сложной задачей является обеспечение возможности распараллеливания вычислительных процессов.

Одним из программных пакетов, в рамках которого существует такая возможность, является MSC.MARC. Данное программное обеспечение является весьма специфическим в достаточно широком ряду ПО, позволяющим проводить расчеты с использованием МКЭ. Особенностью MSC.MARC является то, что данный пакет изначально был ориентирован на решение задач с сильной нелинейностью. В качестве альтернативы может быть указан только аналогичный пакет Abaqus FEA фирмы Dassault Systèmes Simulia Corp. В работе исследована целесообразность использования параллелизации процесса решения задачи для достаточно сложного класса связанных задач термоупругости.

В качестве примера рассмотрим задачу определения напряженно-деформированного состояния и поля температур для фрикционного гасителя колебаний вагонов, конструкция которого была разработана в работах проф. Л.А. Губачевой. Основными элементами, участвующими в контактном взаимодействии, являются цилиндрическая втулка, в центральной части которой изготавливается призматическая шестигранная поверхность. К указанной втулке в месте данной контактной поверхности прижимаются фрикционные

сухари. Относительное движение втулки и сухарей позволяет генерировать на контактной поверхности тепловой поток. В данном месте происходит преобразование кинетической энергии вертикального движения тележки вагона в тепловую, что, в конечном счете, способствует гашению колебаний. В работе удалось упростить решение задачи, рассматривая в силу ее симметричности только 1/12 часть конструкции, а также в полуавтоматическом режиме сгенерировать КЭ сетку, которая позволяла получить адекватное решение контактной задачи.

В работе установлено, что задача определения генерируемых тепловых потоков в контактной зоне и последующей теплопроводности не может рассматриваться отдельно от контактной задачи теории упругости, поскольку имеет место достаточно сложная нестационарная связанная задача термоупругости. При этом контактное взаимодействие осуществляется не только в контактной зоне между втулкой и сухарями, но и на конических поверхностях сухарей, которые взаимодействуют с нажимными кольцами.

Описанную задачу удалось решить с использованием пакета MSC.MARC. Использование параллелизации для программы MSC.MARC 2011 не представляет значительных трудностей, если вычислительный процесс организовывается на одном компьютере. В этом случае используется сервис Intel MPI, программные модули которого поставляются в комплекте поставки с пакетом MSC.MARC. При этом предварительно должна быть проведена необходимая для данного сервиса регистрация.

Подготовленная к решению задача должна быть поделена на КЭ зоны (домены), количество которых должно соответствовать количеству процессоров, на которых будет решаться задача. При запуске на счет также необходимо указать в параметрах решения указанное количество процессоров. Деление КЭ сетки задачи на отдельные домены является специальной задачей исследования. При этом автоматический режим также позволяет использовать несколько алгоритмов.

В новой версии MSC.MARC 2011 использовано несколько алгоритмов разработанных в Университете Миннесоты, которые называются алгоритмами доменной декомпозиции Metis. В данной работе рассматривается доменная декомпозиция, основанная на алгоритме Metis Best. Было выполнено деление КЭ сетки рассматриваемой задачи на 2 домена.

Последующее решение задачи с использованием параллельных двух процессоров было успешным только относительно. Решения, полученные при помощи однопроцессорной и двухпроцессорной схем, совпадали. Однако время решения задачи, полученного с использованием двух процессоров, оказалось значительно более длительным, оно составило 18794 с. Этот результат кардинально противоречит ожидаемому эффекту, поскольку имело место замедление в 1,57 раза. Чтобы прояснить ситуацию, была проведена декомпозиция расчетной модели, согласно указанного выше алгоритма Metis Best, для трех доменов. Сравнивая остальные результаты решения, следует отметить, что для метода Mixed Direct - Iterative использование многопроцессорных схем также противопоказано, хотя для одного процессора он показал хорошую скорость решения (1959 с).

Все остальные методы показали ожидаемый результат, т.е. с увеличением количества параллельных процессов время решения сокращается. При этом для каждого решателя такое сокращение разное. Если для лидера Iterative Sparse оно составляет 2,4 раза при использовании трех процессоров вместо одного, то, например, для Hardware Sparse оно равно только 1,4 раза.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что при решении сложных нестационарных механических и термических задач с использованием МКЭ применение распараллеливания вычислений является целесообразным. Тем не менее, не следует опираться на решения предлагаемых разработчиками по умолчанию. Вопрос выбора решателя является ключевым и в каждом случае требует проведения дополнительных исследований. Указанные выводы являются весьма существенными при расчетах де-

талей и узлов подвижного состава, где зачастую приходится решать задачи указанного типа.

АРМ захисника інформації

Тихонов О.П. (ДНУЗТ), Заярний Д.Ю. (ТОВ Інфотрейд, м. Дніпропетровськ)

Зараз, у світі технологій, без яких життя здається просто неможливим, цінність інформації стрімко зростає. В деяких випадках інформація являється навіть безцінною. Тому захист інформації потребує великої уваги та технічних засобів. Зважаючи на це, існує ряд нормативних документів, що регулюють цей процес.

Більшість нормативних документів з технічного захисту інформації мають великий обсяг і тому у їх використанні мають місце незручності, що пов'язані з людським фактором. Саме тому, людство прагне автоматизувати усі сфери життя, пов'язані з рутинною роботою.

Ціллю програмного продукту «АРМ захисника інформації» є спрощення роботи з нормативними документами, а саме: надання допомоги фахівцеві із технічного захисту інформації (ТЗІ) в зіставленні профілів захищеності згідно НД ТЗІ 2.5-005-99 «Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу» з критеріями оцінки захищеності згідно НД ТЗІ 2.5-004-99 «Критерії оцінки захищеності інформації у комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу» і надання довідкової інформації, що стосується профілів або критеріїв захищеності у рамках вищевказаних НД ТЗІ.

Даний АРМ використовується в лабораторних роботах для студентів з дисципліни «Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах» з метою дати їм можливість глибше вивчити дані нормативні документи. Крім того, використання АРМу в практичній діяльності фахівців з ТЗІ - дозволить скоротити витрати їх робочого часу і отримати інформацію в зручній для сприйняття формі.

До складу програми входять 2 бази даних (база даних профілів захищеності інформації (відповідно до НД ТЗІ 2.5-005-99), база даних послуг (НД ТЗІ 2.5-004-99), відображення інформації яких здійснюється завдяки зручному програмному інтерфейсу та спеціальних програмних компонентів.

Користувач, взаємодіючи з програмним інтерфейсом, посилає запит, у вигляді вхідних даних, які програма обробляє та видає результат на екран монітора. Реалізована можливість вибору необхідних для друку даних.

Програма призначена для роботи у двох режимах:

Режим роботи з профілями захищеності інформації;

Режим роботи з критеріями оцінки захищеності інформації.

В залежності від обраного режиму, програма виконує наступні функції:

1. Режим роботи з профілями захищеності інформації:

- відображення усіх стандартних профілів захищеності інформації;
- відображення списку усіх послуг, які реалізую обраний користувачем профіль;
- відображення опису конкретної послуги, обраної користувачем;
- вибір необхідної інформації до протоколу для подальшого друку.

2. Режим роботи з критеріями оцінки захищеності інформації:

- відображення критеріїв оцінки захищеності інформації;
- відображення послуг, обраного критерію, та опису кожної послуги.
- вибір необхідної інформації до протоколу для подальшого друку.

Применение интеллектуальных информационных технологий в разработке систем электронной коммерции

Флакс В.Л. (ИТГИП НАУ г. Днепропетровск)

В докладе рассмотрены примеры проектов, разработанных в компании OWOX студентами и выпускниками ДНУЗТ. Проекты посвящены решению задач электронной коммерции с использованием интеллектуальных информационных технологий.

Рассмотрено решение двух реализованных задач:

- Ранжирование товаров в каталоге, повышающее конверсию и доход с заказа
- Подбор товаров-заменителей на основе близости покупательских свойств и одной, находящейся в работе:
 - Подбор пользовательских рекомендаций на основании поведения пользователей

1. Ранжирование товаров в каталоге, повышающее конверсию и доход с заказа

Для интернет-магазина выполнение этой задачи напрямую связано с доходом с заказа, который, в свою очередь, зависит от выбора покупателем конкретного товара. Так как доход от продаж товаров даже одного ценового сегмента и схожих покупательских свойств отличается, важно уметь “продвигать” нужные позиции.

В рамках данного проекта была разработана и внедрена технология динамического сбора и анализа данных о товарах, которая позволяет располагать их в каталоге наиболее эффективным с точки зрения продавца образом.

2. Подбор товаров-заменителей на основе близости покупательских свойств

В электронной коммерции известна задача подбора товаров-заменителей. В условиях отсутствия живого консультанта, программное обеспечение интернет-магазина должно автоматически найти замену товару, недоступному для заказа. В докладе рассмотрен метод подбора товаров, основанный на близости покупательских свойств с учетом их значимости с точки зрения покупателей.

3. Подбор пользовательских рекомендаций на основании поведения пользователей

С целью возврата покупателя на сайт интернет-магазина и увеличения конверсии на сайте, ПО магазина должно решать задачу автоматического вычисления наиболее востребованных конкретным пользователем товаров, на основании действий, совершенных им ранее. Задача усложняется большим объемом данных, необходимых для анализа в режиме реального времени. В докладе рассмотрен набор свойств товаров и действий пользователей, обработка которых лежит в основе рассчитываемых данных.

Дослідження “електрично довгої” лінії за допомогою програм Pspice і Mathcad

Шаповалов В. О. (ДНУЗТ)

До “електрично довгих” ліній традиційно відносять лінії передачі в силових мережах, лінії зв'язку (коаксіальні кабелі, “виті” пари) в мережах ЕОМ. В сучасних мікросхемах, котрі працюють в гігагерцовому діапазоні частот, лінії зв'язку на кристалі в певних випадках також можуть розглядатись як “електрично довгі” і в них може виникати процес відбиття сигналів (коли навантаження лінії не узгоджено з її хвильовим опором), що може призводити до пошкодження інформації. Такі лінії називають лініями з рівномірно розподіленими параметрами (індуктивності, ємкості, опору, провідності).

Для аналізу “електрично довгої” лінії її розбивають по довжині на відносно велику кількість інтервалів m і на кожному інтервалі представляють Г-образним ланцюжком із зосередженої котушки індуктивності і конденсатора, параметри яких обчислюються на основі рівномірно розподілених параметрів і інтервалу розбиття (для ліній без втрат опору і провідністю нехтують). Таким чином, для моделювання лінії в програмі Pspice послідовно (каскадно) з’єднувались m LC-ланцюжків. На вхід лінії (моделі) через резистор підключалось джерело сигналу певної форми, а на вихід — підключався резистор навантаження (для врахування конкретної елементної бази паралельно підключався конденсатор). При запуску на моделювання можна спостерігати з певною достовірністю струми і напруги як на вході і виході лінії, так і в різних точках вдовж лінії. В даному випадку створювалась схемна модель, а математична модель створювалась автоматично в програмі Pspice.

Для аналізу “електрично довгої” лінії в програмі Mathcad на основі відомого телеграфного рівняння з частковими похідними (по часу та по відстані) і методу інтегрування диференціальних рівнянь Ейлера була розроблена математична модель. При цьому враховувались як початкові умови — значення струму і напруги в нульовий момент часу в різних точках лінії, так і краєві умови — рівняння для входу (початку) і виходу (кінця) лінії. Для кожного моменту часу розраховувались значення струму і напруги в кожній точці лінії. Тобто була використана структура вкладених циклів — в зовнішньому циклі змінювався час, а у внутрішньому — координата x (вдовж лінії). Результати на кожному кроці записувались відповідно в матриці I і U . Номер рядка в цих матрицях відповідає моменту часу, номер стовпчика — координаті x . Таким чином є можливість видавати графіки струму і напруги в залежності від координати x для будь якого моменту часу в межах інтервалу інтегрування та навпаки — в залежності від часу для будь якої точки лінії. Також за рахунок можливостей анімації програми Mathcad можна бачити в часі процеси розповсюдження і відбиття струму і напруги вдовж лінії.

Планирование процессов эксплуатации парков электродвигателей железнодорожных стрелочных переводов

Швец О.М. (ДНУЖТ)

В настоящее время эксплуатация парков электродвигателей (ЭД) стрелочных переводов в Украине проводится на основе плано-предупредительного метода: замена электродвигателей стрелок производится согласно периодичности, установленной Инструкцией ЦШУ, что ведет к нежелательному преждевременному капитальному ремонту при неиспользованном техническом ресурсе двигателя. Предлагаемая в работе технология эксплуатации ЭД позволяет оценить текущее состояние двигателя и проводить ремонт двигателя после фактического использования технического ресурса.

Задача планирования процессов эксплуатации может быть представлена как определение очередности ремонтов ЭД, она возникает в случае, когда ресурсы, необходимые для проведения ремонтных работ ограничены. К таким ограниченным ресурсам можно отнести персонал, запасные части, денежные средства.

В работе для определения очередности ремонта электродвигателей железнодорожных стрелочных переводов предложен показатель и соответствующий критерий, который получил название «стоимость отказа электродвигателя». Стоимость отказа электродвигателя железнодорожного стрелочного перевода C определяется в следующем виде: $C = f(R, F, Z)$, где R – стоимость ремонта электродвигателя; F – прогнозируемая стои-

мость ремонта электродвигателя; Z – издержки, вызванные задержкой поездов в случае отказа электродвигателя и прекращения работы стрелочного перевода.

Оценку ожидаемой стоимости ремонта электродвигателя R представим следующим образом: $R = \sum_{i=1}^N d_i c_i$, где d_i – достоверность i -ой неисправности, $d_i \in [0;1]$; c_i – стоимость ремонта i -ой неисправности; N – число неисправностей, выявляемых системой диагностики электродвигателей. В разработанной информационной технологии автоматизированной эксплуатации ЭД значение достоверности i -ой неисправности d_i вычисляется системой диагностики электродвигателей.

Прогнозируемая стоимость ремонта электродвигателя F вычисляется по формуле $F = \sum_{i=1}^N d_i^F c_i$, где d_i^F – прогнозируемое значение достоверности i -ой неисправности, $d_i^F \in [0;1]$. Для нахождения спрогнозированных значений d_i^F использована параболическая экстраполяция.

Издержки Z , вызванные задержкой поездов в случае отказа электродвигателя и прекращения работы стрелочного перевода, могут быть оценены как $Z = N_p T_v C_z P_z$, где N_p – среднее число поездов, проходящих через стрелочный перевод в час; T_v – время, необходимое для возобновления работы стрелочного перевода; C_z – стоимость задержки одного поезда на один час; P_z – вероятность отказа стрелочного перевода (в простейшем случае оценивается как $P_z = \max_i (d_i)$).

Предлагаемая в работе технология эксплуатации ЭД оценивает текущее техническое состояние двигателей без извлечения из стрелочного привода путем спектрального анализа рабочего тока ЭД, что позволяет ремонтировать двигатели после фактического использования технического ресурса и определить очередность ремонтов.

Автоматизація документування та аналізу інформаційного забезпечення підприємства

Шинкаренко В.І., Іванов І.І., Матвійчук М.А. (ДНУЗТ)

Система документообігу складає невід’ємну частину технологічного процесу будь-якого підприємства. Формування документів та їх переміщення – складний процес, що одночасно може охоплювати кілька підрозділів. Великий обсяг інформації, що постійно знаходиться в оберті, не має одного керівного центру, його неможливо повністю відстежувати та контролювати. В таких умовах виникає дублювання інформації, нерівномірний розподіл роботи серед співробітників, а головне – відсутність повного розуміння процесу.

З’являється необхідність аналізу документообігу, який дозволив би отримати чітке уявлення про потоки інформації та процеси, що відбуваються на підприємстві.

Розроблена автоматизована система «Інформаційне забезпечення підприємства», що дозволяє зберігати, оновлювати, аналізувати дані щодо документообігу та автоматизованих систем керування (АСК). Система складається з інтерфейсів «АСК», «Документообіг», «Аналіз» та однієї серверної частини.

Інтерфейс «АСК» дозволяє отримувати дані з баз даних різних підрозділів підприємства. Програма спроектована таким чином, що дозволяє додавати бібліотеки для підтримки нових АСК підприємства, тому вона може довготривало зберігати свою актуальність.

Для можливості повного аналізу документообігу з усіх підрозділів підприємства за допомогою інтерфейсу «Документообіг» збирається наступна інформація: назви документів, які проходять через підрозділ, дані про місце заповнення документу, місце його призначення, частоту, регулярність та пікові періоди надходження документів, їх поля та інше. Дана клієнтська частина дозволяє збирати дані у формалізованому вигляді. В інтерфейсі реалізована взаємодія з електронними документами Word та Excel. Передбачені можливості відслідковування змін форм та документів та періодів їх актуальності.

Однією із задач системи «Інформаційне забезпечення підприємства» є зберігання даних про документи та автоматизовані системи таким чином, щоб спеціалісти мали доступ та можливості додавати та змінювати інформацію, що стосується конкретного робочого місця без зв'язу з інтегрованою базою даних. Серверна частина повинна забезпечувати доступ відповідний до посадових обов'язків виконавців.

Для тимчасового зберігання зібраних даних використовується формат XML, оскільки він дозволяє працювати з різнотипною структурованою інформацією та є зручним для подальшої комп'ютерної обробки.

Потрібно враховувати, що інформаційне забезпечення підприємства постійно змінюється. Вдосконалюються виробничі процеси, система керування підприємством, висуваються додаткові вимоги, з'являються нові технічні та програмні рішення. Поступово система втрачає свою актуальність. За необхідністю оновлення інформаційну систему можна порівняти з автомобілем. Для стабільного функціонування авто проводять регулярний технічний огляд та ремонт, а з часом і повну заміну транспортного засобу. Система також потребує постійної підтримки та оновлення, а внаслідок впровадження нових технічних засобів – повної заміни.

Головною задачею системи є відображення процесів, що відбуваються у підприємстві та накопичення знань з процесів обігу інформації. Також дана система вирішує проблему створення кращих умов для супроводу та підтримки наявних систем інформаційного забезпечення за рахунок зібраних даних щодо версій та навантаження на АСК підприємства. Сформована модель документообігу дозволяє проводити контроль усіх процесів підприємства та своєчасно вирішувати проблеми, що в них виникають. В свою чергу аналіз документообігу дозволяє провести адаптацію процесів підприємства до сучасних умов.

Виокремлення ліній на швидкостемірних стрічках локомотивів на основі адаптивних клітинних автоматів

Шинкаренко В. І., Летюшов М. М. (ДНУЗТ)

Аналіз швидкостемірних стрічок локомотивів є одним з дієвих засобів забезпечення безпеки руху залізничного транспорту. Вдосконалення аналізу з використанням сучасних комп'ютерних інформаційних технологій є актуальною задачею.

Якість виокремлення ліній сильно залежить від якості сканованого зображення стрічки. Скановані зображення мають недоліки: наявність шумів; лінії можуть зливатися з фоном; неоднорідність ліній і фону; засвічені вертикальні полоси; є ділянки, де лінії співпадають з розміткою; наявні перетини ліній на стрічці. Всі ці фактори ускладнюють процес ідентифікації ліній.

Попередні спроби виокремлення ліній за допомогою фільтрації і алгоритмічного підходу не дали очікуваних результатів в силу значної кількості проблем.

В даній роботі досліджується застосування клітинних автоматів для виокремлення ліній. Задача дослідження полягає у аналізі ефективності застосування клітинних автоматів для виокремлення і стоншення ліній.

Скановане зображення моделюється клітинним полем. Клітка моделює окремий піксел. Вона має деякі атрибути. Основу клітинного автомата складають правила за якими на кожному кроці клітка набуває, втрачає атрибути або змінює їх значення.

Завдання полягає у розробці клітинних автоматів, послідовне застосування яких призведе до того, що клітки поля набудуть певних атрибутів і їх значень. За ними будемо вважати що піксел, модельований кліткою належить лінії або фону.

Розроблено клітинний автомат «А» пошуку кліток, які вирізняються серед сусідів. Початково, всі клітки набувають атрибут «вага» із значенням нуль. Послідовно кожна клітка поля шукає ту, яка темніша за неї більш ніж на значення заданого порогу. Пошук ведеться у чотирьох напрямках. Знайденим додається вага. На результат роботи впливає значення порогу, та відстань пошуку. Значення порогу було знайдено дослідним шляхом і може змінюватися у програмі. В результаті роботи автомату переважна кількість клітин ліній отримує ненульову вагу. Недоліки наступні: клітки, що моделюють шум отримують додатну вагу; скупчення всередині мають пустоти з нульовою вагою; наявні обриви між групами кліток з ненульовою вагою.

Мета автомату «Б» додати ваги темним кліткам, які не отримали її в силу особливості роботи автомату «А». Автомат «Б» додає вагу кожній клітці з нульовою вагою яка темніша за сусідню з ненульовою вагою.

Розроблено автомат «В», який надає атрибут «номер об'єкту» кожній клітині. Об'єкти формують неперервні групи кліток з ненульовою вагою. Кожна група має своє унікальне значення атрибуту.

В основі потоншення об'єктів взято класичний підхід. Він був пристосований до потоншення об'єктів з різною товщиною по довжині.

Розроблено автомат «Г», який виділяє границі об'єкту і автомат «Д», який знаходить всі наступні внутрішні рівні. Клітки останнього рівня утворюють центр.

Автомат «Е» з'єднує всі отримані центральні частини для кожного об'єкту. Таким чином з кожного об'єкту отримуються лінії товщиною в один піксел.

Результат потоншення має побічний ефект. На лініях утворюються паростки. Паростки не несуть в собі ніякої корисної інформації і потребують видалення.

Досліджується покращення алгоритму заповнення пустот, видалення паростків, а також надання отриманим лініям ваг, для її подальшого з'єднання і отримання неперервних ліній.

Дослідження ефективності високоточних паралельних обчислень у різних програмно-апаратних середовищах

Шинкаренко В.І., Перепелиця М.В. (ДНУЗТ)

Розв'язок деяких наукових та прикладних задач потребує виконання високоточних розрахунків. До них, наприклад, відноситься розрахунки траєкторій космічних об'єктів. Неточність таких розрахунків може призвести до великих матеріальних втрат.

Моделльні числа, що використовуються в сучасних процесорах не можуть забезпечити необхідну точність. Інколи потрібно мати велику кількість розрядів для представлення чисел, а в інших випадках отримувати точність при малих значеннях чисел та зберігати її при великих обсягах арифметичних операцій. Виникає потреба в розробці та дослідженні формату числа з плаваючою точкою, що підтримує будь-яку наперед задану точність.

Серед програмних засобів, що моделюють числа підвищеної точності слід звернути увагу на GMP. Це – кросплатформена бібліотека. Пакет має розширений набір операцій та функцій над числами, рядами та матрицями. Бібліотека може використовуватись на різних архітектурах CPU, що може зменшувати швидкість обчислень через не повну оптимізацію під архітектуру. Перед використанням GMP потрібно компілювати та підключити до проекту отримані dll файли.

Для виконання високоточних обчислень розроблений тип даних, у якому число представляється у вигляді послідовності чисел модельного формату, має розмір в залежності від точності та завжди кратний розміру базового формату. Це дає можливість змінювати точність в процесі роботи програми.

Задля прискорення високоточних обчислень досліджені існуючі можливості розпаралелення обчислень. Рівень розпаралелення даних полягає в використанні однієї і тієї ж операції для множини даних. У графічних картах, на відміну від CPU, процесори групуються в блоки, що виконують одну операцію над блоком даних. Використання GPU дає можливість отримати значну потужність в порівнянні з традиційними методами паралельних обчислень.

GRID – нова модель обчислень, яка пропонує можливості виконувати складніші обчислення шляхом використання багатьох комп'ютерів об'єднаних між собою. До рівня розпаралелення алгоритмів можна віднести паралельне сортування, множення матриць, СЛАР. На цьому рівні зручно використовувати такі технології програмування, як OpenMP, MPI, Intel TBB. Завдання реалізації паралельних алгоритмів досить складне і тому існує досить велика кількість бібліотек, що дозволяють будувати програми абстрагуючись від реалізації паралельної обробки даних.

Використання паралельної обробки даних на рівні інструкцій дозволяє зменшити витрати часу на обчислення та покращити їх аналіз. Технології MMX, SSE1–4 та AVX та інші паралельні інструкції формують ще нижчий рівень паралелізму – рівень інструкцій. Кожен набір інструкцій має свої регістри, MMX може обробити два чисел розрядності 32-біт а SSE може обробити до 4-х чисел тієї ж розрядності, що може дати 4-х кратний приріст швидкості.

Ведеться дослідження можливостей алгоритмів для роботи з масивами та матрицями та їх виконання на різних паралельних та розподілених системах. Розроблені алгоритми простих арифметичних операцій, порівняння та бітові операції. Для реалізації операцій використовується Асемблер що дозволяє отримати достатню швидкість та повний контроль над даними. Виконується розробка бібліотеки та прикладного програмного інтерфейсу що дозволить програмісту абстрагуватися від задачі розпаралелення та концентруватися над розробкою алгоритмів.

The use of information technology in teaching English

Afanasieva L.V. (Dnepropetrovsk National University of Railway Transport)

Back in 2000, John Seely Brown, former CSO of Xerox Corporation, wrote: "...with the Web, we suddenly have a medium that honours multiple forms of intelligence – abstract, textual, visual, musical, social, and kinesthetic. As educators, we now have a chance to construct a medium that enables all young people to become engaged in their ideal way of learning."

When the implementation of new IT technologies in teaching is discussed, there is a fundamental question to be asked from the outset: is the use of technology in language teaching positive from a methodological and didactic viewpoint? As far as we are concerned, that use would be of no benefit for its own and was not accompanied by a sound methodological background. Only then can technology become real innovation representing an improvement within the learning process.

In addition to this, in the context of the overcrowded University environment where we teach, Information and multimedia technologies may also open up new ways of (self-)study, in different cases, for instance with multilevel classes or with students who cannot attend traditional lectures.

According to several authors the use of CALL (Computer Aided Language Learning) should be integrated within the rest of the language teaching syllabus, so that this type of instruction becomes an efficient complement for the enrichment of learning and teaching. In agreement with this view, in our institution Information Technology is used as part of the practical sessions, and integrated within the ESP syllabus. The aim is that those contents practised via new technologies are an integral part of the syllabus through the use of three principal tools:

- 1) Interactive multimedia language courses;
- 2) Listening comprehension exercises;
- 3) The World Wide Web. Use is made of previously selected websites on the basis of their linguistic and content interest relevance. Therefore, along the line of task-based learning and the importance of formation as opposed to the mere delivery of information, it is possible to analyse the application of Information Technologies to Language Teaching, in order to design and develop learning tasks which effectively help the student in the process of self-learning a foreign language.

Undertaking concrete tasks and solving problems with the help of the target language are crucial components of our syllabus and, consequently, of the didactic unit presented here, which makes didactic use of the new Information Technologies.

Another aspect to integration is that of the language subject within the academic curriculum and the rest of the subjects (technological ones in our case). Technology can also help us very much here. A good example occurs in our didactic unit, where e-mail interaction with content teachers and Web-based co-operation between both types of teacher was crucial when devising the activities.

Multimedia and hypertextual formats when delivering information bring about two decisive aspects in the improvement of the learning-teaching process: a learner-centred approach,

and the importance of the process (as opposed to the mere product) of learning. Actually, as it was pointed out learning is considered as a journey, rather than a mere destination.

Використання пакету Maple в науковій та викладацькій діяльності

Івченко Ю.М. (ДНУЗТ), Івченко В.Г. (ІОЦ Придніпровської залізниці)

В останні роки системи комп'ютерної алгебри (символьних або аналітичних обчислень) стали доступні як спеціалістам так і пересічним користувачам персональних комп'ютерів. Зараз декілька компаній пропонують потужні і розвинуті пакети: Ахуот, Derive, Mcsyma, Maple, Mathematica, Reuse та ін. Символьний аналізатор Maple включений до деяких пакетів обчислювального характеру, таких як MathCad і Matlab, і входить до складу пакетів підготовки наукових публікацій.

Пакет Maple широко розповсюджений в університетах ведучих наукових країн, дослідницьких центрах та компаніях. При цьому пакет Maple розвивається, вбираючи нові уміння, нові розділи математики та забезпечуючи краще середовище для роботи.

Maple складається з ядра, бібліотеки та інтерфейсу. Ядро виконує більшість базисних операцій. Бібліотека містить множину команд та процедур, що виконуються в режимі інтерпретації. Програмуючи власні процедури, користувач може додати їх до стандартного набору, щоб розширити можливості Maple.

Операції з раціональними числами і коренів дозволяє проводити абсолютно точні розрахунки, оскільки відсутня похибка округлення.

В Maple достатня кількість стандартних функцій. Для зручності використання в інших програмах результатів аналітичних перетворень пакет Maple надає можливість представляти і зберігати вирази в форматі мови C або FORTRAN.

Пакет Maple можна використовувати для аналізу і графічної інтерпретації числової інформації, що знаходиться у текстовому файлі і отримана як за допомогою самого пакету, так і інших програм. Крім того, є команда для вводу статистичної інформації.

Пакет Maple має широкі можливості для аналітичних перетворень математичних формул.

За умовчанням всі операції в Maple виконуються у символьному виді.

Пакет Maple містить фундаментальні для математики набір команд, що входять до ядра – стандартної бібліотеки. Тут описані операції з поліномами і команди розв'язання алгебраїчних рівнянь та нерівностей. Для всіх пакетів аналітичних обчислень з поліномами є базовими і часто використовуються при інших перетвореннях формул.

Одним з інтересних та ефектних застосувань пакета є використання графічних можливостей при розв'язанні різних задач: для візуалізації результатів досліджень, графічної інтерпретації даних та ін. Можливості Maple – від малювання простого графіку до створення мультфільмів (двовірна і тривимірна графіка).

Maple може допомогти дослідити функції: дослідити екстремуми функції як однієї, так і багатьох змінних; пошук мінімуму і максимуму функції; перевірити неперервність алгебраїчного виразу; визначити точки в котрих порушується неперервність; винайти точки розриву функції.

Maple може обчислити похідну за змінною та частих похідних функцій багатьох змінних. Пошук невизначених інтегралів, аналітичне або чисельне обчислення визначених, власних та невластних інтегралів. Аналітичне і чисельне розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Для розв'язання нелінійних задач, що не піддаються аналітичним методам, можуть бути використані числові процедури.

Розв'язання задач лінійної алгебри, лінійної оптимізації та математичної логіки. При цьому, однак, необхідно визначити всі параметри. Якщо рішення в замкнутій формі немає, а чисельні підходи неможливі або небажані, тоді можна використати наближені методи.

Щодо можливостей пакетів аналітичних (символьних) обчислень судять за їх вмінням розв'язувати будь-які математичні задачі. Пакет Maple має велику кількість команд, які організовані в бібліотеки (пакети), що спеціалізовані за темами. Розв'язання фінансових задач. Розв'язання задач з використання теорії графів.

Для написання користувачем на Maple-мові власних програм, процедур, створення бібліотек в пакеті існує достатньо широкий набір команд і конструкцій, аналогічний існуючим у відомих алгоритмічних мовах програмування.

Пакет надає можливість користувачу отримати допомогу у виді електронної книги (через меню), складеною за відповідними розділами, або в режимі підказки, коли для кожної команди, що необхідно виконати, можна отримати не тільки основні синтаксичні правила її використання, але і достатню кількість прикладів її різноманітного використання. А оскільки система інтегрована з офісним програмним забезпеченням (текстовим редактором), то можна конкретний приклад виконання команди виділити і транспортувати у сеанс користувача, де його виконати, і таким чином переконатися в тому, що дана команда виконується правильно та її можна надійно використовувати для розв'язання власної аналогічної задачі.

Использование информационных технологий в обучении иностранному языку

Ищенко-Семенко Н. А. (ДНУЖТ)

На современном этапе развития общества роль информационных технологий чрезвычайно важна, они занимают сегодня центральное место в процессе интеллектуализации общества, развития его системы образования и культуры. Обращение к информационно-коммуникационным технологиям существенно расширяет состав и возможности ряда компонентов образовательной среды. Активное внедрение их в учебный процесс умножает дидактические возможности, обеспечивая наглядность, аудио и видео поддержку и контроль, что в целом способствует повышению уровня преподавания. Графика, анимация, фото, видео, звук, текст в интерактивном режиме работы создают интегрированную информационную среду обучения, в которой студент обретает качественно новые возможности.

На занятиях по иностранному языку с помощью информационных технологий можно решать целый ряд дидактических задач: формировать навыки и умения чтения, используя материалы глобальной сети; совершенствовать умения письменной речи студентов; пополнять словарный запас учащихся; формировать у студентов устойчивую мотивацию к изучению иностранных языков. Студенты могут принимать участие в тестировании, в викторинах, конкурсах, олимпиадах, проводимых по сети Интернет, переписываться со сверстниками из других стран, участвовать в чатах, видеоконференциях и т.д. Учащиеся могут получать информацию по проблеме, над которой работают в данный момент в рамках проекта. Это может быть совместная работа студентов и их зарубежных сверстников из одной или нескольких стран.

Принципы проектирования информационно-образовательной среды обучения иностранному языку сводятся к следующему:

1. Определение студента как активного субъекта познания.
2. Ориентация студента на самообразование, саморазвитие.

3. Обучение в контексте будущей профессиональной деятельности, то есть создание профильности образовательной среды.
4. Дифференциация различных уровней обучения с самостоятельными целями, задачами, средствами и методами обучения.
5. Преемственность обучения;
6. Вариативность образовательной среды.
7. Полиmodalность восприятия.
8. Информационное наполнение образовательных ресурсов.

Системообразующими факторами инновационного обучения иностранному языку является целеполагание преподавателя и студентов, индивидуализация и информационные средства и технологии, использование которых и обеспечивает инновационность обучения.

Практика преподавания иностранного языка все дальше отходит от традиционной методики. Использование информационных технологий, а так же ресурсов Интернет на занятиях иностранного языка просто незаменимо. Виртуальная среда Интернет предоставляя ее пользователям возможность аутентичного общения с реальными собеседниками на актуальные для обеих сторон темы. Однако нельзя забывать о том, что Интернет - лишь вспомогательное техническое средство обучения, и для достижения оптимальных результатов необходимо грамотно интегрировать его использование в процесс урока. В целом, развитие информационных технологий оказывает огромное влияние на процессы в сфере образования, привнося новое в традиционные методы преподавания, преобразовывая и совершенствуя основные понятия обучения.

Взаимосвязь информатики и фундаментальных дисциплин на основе междисциплинарных связей

Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Корчинский Д. Ю., Скороход В.А.
(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»)

В настоящее время в общеевропейской, а также мировой сфере образования наметилась тенденция движения «от понятия квалификации к понятию компетенции». Эта тенденция отражает тот факт, что усиление познавательных и информационных основ в современном производстве не «покрывается» традиционным понятием профессиональной квалификации. Более адекватным становится понятие компетентности.

Компетентностный подход к образованию (в отличие от традиционного квалификационного) отражает требования не только к содержанию образования (что должен знать, уметь и какими привычками владеть выпускник вуза в профессиональной области), но и к поведенческой составляющей (способности применять знание, умение и привычки для решения задач профессиональной деятельности).

Специальные (профессиональные) компетенции непосредственно зависят от конкретной профессиональной деятельности будущего специалиста. Очевидно, что за формирование большинства компетенций специалистов не могут отвечать только конкретные учебные дисциплины. Поэтому, исходя из общего признания того факта, что программы бакалаврского уровня должны обеспечивать довольно широкие компетенции, разработчикам учебных программ рекомендуется обращать особое внимание на междисциплинарные модули и модули, которые отражают специфику предметной области.

Для обеспечения формирования компетенций специалистов, которые пользуются спросом работодателей, предлагается усилить взаимодействие между всеми преподавателями кафедр, которые готовят выпускников. Для этого предлагается внедрять междисципли-

плинарность уже на стадии преподавания фундаментальных дисциплин. Особое внимание, на наш взгляд, следует обратить на триаду «математика-физика-информатика».

Например, как среда для обучения применению методов математических расчетов и проведению вычислительных экспериментов может использоваться пакет Mathcad. При освоении этого пакета студенты довольно быстро переходят к самостоятельной работе. Возможности пакета и обычная математическая форма представления результатов позволяют лучше сосредоточиться на предметной области решаемой задачи.

Внедрение современных информационных технологий в такую «консервативную» дисциплину, как высшая математика, на наш взгляд, разрешит, с одной стороны, повысить мобильность кафедры, а, с другой стороны способствовать заинтересованности и мотивации студентов.

Большие резервы, на наш взгляд, скрыты и в возможностях кафедры физики. Кому, как не ей по силам ввести преподавание теоретических и физических основ функционирования оптических дисков различных форматов (CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD+R, DVD+R DL, Blue-ray Disc, HD DVD), технологий, которые используются при создании флеш-памяти, компьютерных мониторов (на основе электронно-лучевых трубок, жидкокристаллических, на основе плазменных панелей, на основе технологии органических светоизлучающих диодов, лазерных, PHOLED, TOLED, FOLED, SOLED, AMOLED и т.п.). Темпы появления новых устройств на рынке современных карманных персональных компьютеров, ноутбуков, нетбуков и интернет-планшетов диктуют необходимость овладения современными специалистами разных областей основными технологиями, которые используются при их создании.

Внедрение «интегрирующих» дисциплин (курсов) в учебный процесс подготовки специалистов разрешит выпускникам приобрести необходимые компетенции для удовлетворения нужд рынка труда, а высшему учебному заведению – занять достойное место в рейтинге работодателей.

Подход в рамках проекта Tuning («Настройка») к преподаванию и результатам обучения

Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Корчинский Д. Ю., Скороход В.А.
(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»)

Настройка образовательных структур в Европе – это университетский проект, цель которого предложить всесторонний подход к реализации задач Болонского процесса на уровне университетов и предметных областей. Проект предлагает методологию разработки, реализации и оценки образовательных программ для каждого из уровней образования. Проект начался в 2000 году при поддержке Европейской комиссии, и включает представителей большинства стран-участниц Болонского процесса.

Кроме того, проект служит платформой для подготовки университетами согласованных контрольных параметров (требований) по предметным областям, необходимым для обеспечения сравнимости, совместимости и прозрачности учебных программ. Согласованные параметры выражаются в сроках результатов обучения и компетенций. Компетенция определяется, как динамическая комбинация знания, понимания, привычек и способностей. Развитие компетенции является целью образовательных программ.

Компетенции формируются в рамках различных единиц учебной программы и оцениваются на разных этапах обучения. Компетенции подразделяются на общие и специфические для конкретных направлений обучения.

В методологии проекта «Европейская система накопления и перезачета кредитов» (ECTS) Проект рассматривается не только как инструмент развития студенческой мобильности, но и как инструмент разработки образовательных программ, особенно в плане координации и рационализации требований, предлагаемых студентам, в рамках объединяемых курсов. Иначе говоря, ECTS дает возможность планировать нагрузку студента в образовательном процессе. Соответственно этой методологии кредиты присуждаются студентам только по достижению результатов программы (или ее этапа, например, модуля, курса и т.д.).

Принцип опоры на результаты обучения и компетенции необходим для того, чтобы обеспечить ориентацию учебных программ, единиц курсов и модулей на личность обучаемого и конкретные итоги обучения. Компетенции и результаты обучения, в свою очередь, устанавливаются, исходя из требований конкретной учебной дисциплины, а также из социальных задач по формированию у выпускников гражданской зрелости и способности к трудоустройству. Тем не менее, до сих пор многие учебные программы ориентированы, прежде всего, на личность преподавателя, т.е. на ресурс, имеющийся на «входе» в учебный процесс. Такая учебная программа чаще всего отражает интересы и опыт конкретных преподавателей. Она состоит из элементов, которые довольно слабо связаны между собой, недостаточно сбалансированы и не помогают эффективно достигать результатов.

Организирующим принципом учебной программы, ориентированной на результат, является профиль программы (степени) или квалификационный профиль. Он разрабатывается преподавателями учреждения и получает одобрение соответствующих государственных органов. Профиль программы служит своего рода ответом на определенную потребность, которую общество создает как актуальную.

На практике выразителями общественных нужд выступают внутренние заинтересованные стороны, т.е. само академическое сообщество, и внешние заинтересованные стороны – работодатели (ассоциации работодателей), выпускники и профессиональные организации. Хотя каждая программа имеет уникальный профиль и отражает взгляды и решения конкретного коллектива преподавателей; при ее создании необходимо учитывать специфику соответствующей предметной области, требуемые компетенции и их уровень.

ДИИТ в ИНТЕРНЕТ: информационный портал университета

Косолапов А. А., Лоскутов Д. В., Бобык И.А. (ДНУЖТ)

В настоящее время возрастает роль ИНТЕРНЕТ как основного коммуникационного пространства, в котором осуществляется первое знакомство с деятельностью предприятия и организаций, устанавливаются деловые контакты, происходит оперативный обмен информацией и разнообразными документами, проводятся видео-конференции и предоставляется общий спектр образовательных услуг для широких слоёв населения. Виртуализация отношений привела к появлению электронных правительств, виртуальных университетов и лабораторий, электронных офисов и других «виртуальных» предприятий и организаций. Ведущие менеджеры всё чаще начинают свой день с обзора состояния дел у своих партнёров и конкурентов с посещения их сайтов. В данном случае официальные сайты или информационные порталы являются тем ВЕБ-ресурсом, который отражает основные показатели деятельности предприятия. **Интернет-портал** (*portal* от лат. *porta* - ворота) - **ВЕБ-сайт**, предоставляющий пользователю интерактивные сервисы, работающие в рамках одного веб-сайта, такие как почта, поиск, погода, новости, форумы, обсуж-

дения, голосования и т. д. В университетах создаются, как правило, корпоративные порталы, которые отличаются предоставлением специфических образовательных сервисов.

Информационный портал Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна (<http://www.diit.edu.ua/>) представляет наш университет в ИНТЕРНЕТ уже более 15 лет. Тогда это был первый официальный сайт среди транспортных ВУЗов стран СНГ (<http://www.ditt.dp.ua/>). Мы первыми среди университетов области получили соответствующее доменное имя университета diit.edu.ua. Сейчас информационный портал включает сайты всех кафедр, институтов, лабораторий и ПКТБ университета (61 сайт), которые постоянно обновляются. Объем портала - более 5 тысяч html-страниц, 8 тысяч файлов приложений общим объемом 2,5 Гбайт. Корпоративный портал университета является популярным образовательным ресурсом. В среднем на сайт поступает **62 417 запросов в день (!)**, а во время приемной кампании количество запросов в день возрастает в 2 – 3 раза. Так в феврале месяце 2012 года после дня открытых дверей число запросов на следующий день составило **117 869**. Объемы информации, которая выкачивается с сайтов портала, в среднем за месяц составляет – **8 194 372 Кбайт**, а **во время проведения приемной кампании достигает 11 706 144 Кбайт**.

В настоящее время в университете организовано централизованное администрирование информационного портала с двухуровневым контролем информации, что публикуется на сайте: администратором сайта и руководителем подразделения. Это связано с необходимостью предупреждения нарушения норм права интеллектуальной собственности и защиты персональных данных. Современные тенденции в развитии информационных порталов требуют большей динамичности и интерактивности отдельных сайтов, с одной стороны, и, в то же время, необходимой защищенности информационных ресурсов, обеспечения их достоверности и адекватности. Сейчас рассматривается задача реинжиниринга корпоративного портала с учетом отмеченных тенденций. Кроме того, в составе портала динамично развивается электронная библиотека и создается Центр дистанционного обучения (ЦДО) для обслуживания клиентов, получающих образовательные услуги удаленно. Это потребует реструктуризации посетителей портала и предоставления сформированным группам необходимых интерактивных услуг с различным уровнем доступа. В этих условиях возникает необходимость развития архитектуры информационной системы университета.

Формування інформаційної компетенції у студентів

Мірошниченко І. Г. (ДНУЗТ)

Одним із технічних досягнень останнього десятиліття, що значно вплинуло на перегляд формування засад освітнього процесу, стало створення всесвітньої комп'ютерної мережі. Використання його простору у навчальних цілях є абсолютно новим напрямом загальної дидактики і приватної методики, оскільки співвідносяться з усіма аспектами навчального процесу, починаючи від вибору прийомів і стилю роботи, закінчуючи зміною академічних вимог до рівня знань, умінь та навичок тих, що навчаються.

Одне із основних завдань вивчення іноземної мови у вищій школі - формування комунікативної компетенції. Комунікативний підхід має на увазі навчання спілкуванню та формування готовності спеціаліста до професійної та міжкультурної взаємодії. І дійсно, оволодіння комунікативною професійною і міжкультурною компетенціями неможливе без практики спілкування, і використання ресурсів Інтернет на занятті іноземної мови у цьому сенсі є просто незамінним: віртуальне середовище Інтернет дає змогу вийти за ча-

сові і просторові межі, надаючи їй користувачам можливість автентичного спілкування з реальними співбесідниками на актуальні для обох сторін теми. Проте не можна забувати про те, що Інтернет - лише допоміжний технічний засіб навчання, і для досягнення оптимальних результатів необхідно грамотно інтегрувати його у навчальний процес.

. У методиці викладання іноземних мов на сучасному етапі накопичений великий досвід використання цих ресурсів для розв'язання різних навчальних, розвивальних та культурологічних завдань. Однак фактична інформація, подана на багатьох Інтернет-сайтах, не завжди перевірена, якісна та, як наслідок, надійна. В інформаційній мережі можна знайти матеріали іноземною мовою, в яких є граматичні, орфографічні, лексичні помилки. Це пояснюється тим, що для більшості укладачів сайтів використовується мова (найчастіше англійська) є іноземною. Тому перед педагогами постає важливе завдання формування у студентів навичок і культури роботи з Інтернет-ресурсами (тобто формування інформаційної компетенції), щоб правильно та ефективно знаходити потрібний матеріал у світовій павутині.

Створення штучного іншомовного середовища у процесі навчання іноземним мовам - одне з важливих проблемних питань сучасної методики. З ним, в першу чергу, пов'язана реалізація масового навчання двом з чотирьох основних видів мовної діяльності: аудіюванню та мовленню. Для досягнення цієї мети використовуються технічні засоби навчання. Сучасний етап розвитку техніки характеризується переходом до створення багатofункціональних навчальних комплексів та автоматизованих навчальних систем. Такі комплекси і системи характеризуються універсальними дидактичними можливостями: вони дають змогу вести навчання у діалоговому режимі із урахуванням індивідуальних можливостей тих, хто навчається, забезпечувати дистанційне навчання із використанням сучасних технологій. На жаль, не всі викладачі іноземних мов вищої школи усвідомлюють необхідність використання інформаційних технологій, оскільки вони не отримали переконливого науково-методичного обґрунтування доцільності такого запровадження.

The expediency of automated systems of personnel management adoption

Mosina Yu.S. (Dnipropetrovsk National University of Railway Transport
named after academician V.Lazaryan)

In the market conditions any company is interested in dirigibility and business efficiency. Organization' state information - in all its aspects and components - must be as reliable, transparent and operative, as it is possible. And although the necessity of adoption of automated systems of personnel management is mainly determined by the goals and tasks of the business, every organization has its own way of the choice and introduction of automated systems of personnel management. For today the real business is practically impossible without using of automated systems.

The main reason for the development of the automated system of personnel management relates to the fact that changing the principles of personnel work required a qualitatively new approach to information technology of human relations management. Companies need to have a real mechanism that would be able to solve the problems that may arise.

Standard automated system of personnel management can successfully solve problems of a very small circle of companies – if only an organization has a small number of employees. Today IT market offers another level of services – integrated: from the settings of the automated systems of personnel management, the necessary hardware supplying, laying of communication channels, administration and human relations consulting, to providing all listed via the Internet.

It's more convenient (in terms of users) and the most promising form of adoption and operation of advanced automated systems of personnel management.

The matter is turning function of the automated system of personnel management maintenance over to third-part organization that is professionally engaged in information technology in the personnel management area, which is economically much more profitable, because this profile's specialists, hardware and IT solutions are very expensive even for large companies.

Another important point is the orderliness of the automated system of personnel management adoption at the enterprise. If an organization is going to adopt an automated control system of the total business, there is no reason to refuse its adoption into human relation department. On the other hand, the automated system of personnel management by itself is not enough perspective. So the best option is when the decision on the adoption of the automated system of personnel management is approved at the level of the whole organization and the HR department management is involved in this issue's discussing, being of interest of its unit.

The advantage of the automated control system is efficient and reliable information about the enterprise structure and human resources, which is available to all authorized users and allows making optimal decisions on rational use of human resources. Timely update of the generalized information about staff will allow having a complete idea about the willingness of an enterprise to solve current and prospective tasks at any time.

HR management provides staffing account of the enterprise, assignment, changing and discharge of employees; allows managing the pay rate schedule, premium and additional payment systems, in relation to the posts, and personally to employees. Due to automated control system one can conduct an unlimited number of pay rate schedules and automatically calculate time-sheet with due account taken of vacations, business trips, medical and temporary transferring. In addition, printing documents according to unified forms can be realized, as well as a variety of analytical and statistical reports.

Among the automated functions, as a rule, the main and most time consuming business processes are related to the HR management: hiring, transfer, dismissal, vacations executions and so on. Such processes as working time accounting and earning calculation also require automation. The companies, oriented to Western standards, need career planning automation, training control, recruitment, organizational structure and staff schedule planning, self-service. Fast-growing companies and businesses with Western style management (mostly – foreign companies' representations) are primarily interested in such a functionality.

Використання режиму анімації в інтегрованому середовищі пакетів MathCad та AutoCad при викладанні дисципліни «Моделювання електромеханічних систем»

Музикін В. А. (ДНУЗТ)

Режим анімації дозволяє суттєво поліпшити сприйняття і опанування студентами розділів дисциплін, у яких розглядаються питання динаміки об'єктів або систем.

Пакет MathCad, як відомо, має широкі можливості щодо розв'язання задач динаміки та представлення результатів у вигляді графіків. У цьому пакеті режим анімації дозволяє відтворити графіки у часі, начебто на екрані осцилографа, що значно полегшує аналіз динамічних процесів. Але у середовищі MathCad можливості відтворення у динамічному режимі складних графічних форм об'єктів обмежені.

Пакет же AutoCad має широкі графічні можливості, але доволі скромні, у порівнянні з пакетом MathCad, обчислювальні. Тому бажано розв'язувати поставлену задачу в інтегрованому середовищі цих пакетів.

Розробляється математична модель об'єкта чи системи. Математична модель досліджується у середовищі MathCad, у цьому ж середовищі результати досліджень представляються у вигляді таблиць і графіків. У середовищі AutoCad відтворюється динаміка складних геометричних образів об'єктів чи систем.

У докладі розглядаються такі питання:

- особливості організації обміну даних між пакетами MathCad та AutoCad у динамічному режимі;
- особливості відтворення режиму анімації у пакеті AutoCad;
- приклад моделювання (з відтворенням результатів у режимі анімації) в розглянутому інтегрованому середовищі електромеханічної системи, що складається з рухомих механічних частин і декількох електричних двигунів.

Пакет AutoCad має команди, що реалізують режими анімації. Але це є особливі режими. Наприклад: об'їзти камерою об'єкта; рух самого об'єкту по певній орбіті тощо. Причому сама структура об'єкта і взаємне положення його складових елементів, остаються незмінними. А у поставленій задачі треба графічно відтворювати динаміку взаємного зміщення складових елементів об'єкту чи системи. Це досягається передачею даних з пакета MathCad в AutoCad. Динамічне керування станом взаємного положення складових елементів і зміною їх геометричних образів здійснюється за допомогою засобів VBA AutoCad.

У якості приклада розглядається візок електровозу, до якого приєднана відповідним чином маса потяга. Візок має дві колісні пари з тяговими двигунами. Враховується залежність коефіцієнтів зчеплення колесо-рейка від швидкості руху, а також відмінності: діаметрів бандажів; коефіцієнтів зчеплення та параметрів тягових двигунів. Розглядаються режими тяги та електричного гальмування. Метою дослідження є: відстеження і вивчення розвитку процесів буксування в режимі тяги; вплив схеми з'єднання двигунів на стійкість системи в режимі гальмування; вплив параметрів системи на процеси тяги та гальмування.

Завдяки режиму анімації, що надає пакет AutoCad, студенти при моделюванні систем мають можливість значно легше, краще і глибше збагнути суть розглянутих явищ; встановити відповідний зв'язок між динамічними процесами, що протікають в системі, і відповідними графіками. А використання при цьому пакету MathCad змушує студентів детально розбиратись з математичною постановкою задачі та з методами її розв'язання.

Формування потенційного словника студентів при читанні

Перерва К.М. (ДНУЗТ)

Комунікативно-діяльнісний характер процесу оволодіння іноземною мовою в інтеграції з міжкультурним спілкуванням його змісту зумовлений процесами глобалізації міжнародних контактів, де іноземній мові належить роль важливого засобу спілкування.

У різні часи уряди країн однозначно підходили до основного переліку кваліфікаційних характеристик любого фахівця, особливо стосовно необхідності та рівня володіння іноземними мовами.

Зростаюча інформатизація усіх сфер життя сучасної людини – суспільної, професійної, побутової – спричинили стрімкі зміни й у методиці навчання іноземних мов. Зростає різноманітність тем і ситуацій спілкування, збільшується насиченість підручників інформаційними текстами, що вимагає у студентів високого рівня вміння сприймати й переробляти інформацію під час читання та аудіювання іноземною мовою. Репрезентами

нових явищ з властивими їм якостями, нових видів дій та діяльності, яку виконують люди, є лексичні одиниці (ЛО).

Лексичний матеріал у навчальному закладі обмежується певним мінімумом, який складається з реального і потенційного словників. До реального словника належать ЛО активного лексичного мінімуму, що використовується студентом для використання в говорінні та письмі, а також пасивний лексичний мінімум – ЛО, що застосовуються рецептивно упізнаються й розуміються під час читання та аудіювання. Потенційний словник складають ЛО, про значення яких студент може здогадатись, хоча до цього їх не було в його мовленнєвому досвіді.

Необхідність формування потенційного словника студента усвідомлюється методичною спільнотою, про що свідчить чинна Програма, яка висуває відповідні вимоги до рівня володіння мовленнєвою компетенцією в читанні та аудіюванні.

Існує номенклатура прийомів здогадки та визначення динаміки їх навчання з урахуванням їх складності, цілеспрямованої роботи з навчання студентів самостійного розуміння незнайомої лексики при читанні.

У самому тексті можуть міститися передумови для семантичної виводимості деяких ЛО, через що набувають ці ЛО потенцію, тобто можливість самостійної семантизації. Отже студент може здогадатися про значення лексики, використовуючи мовну та чи мовленнєву здогадку.

Прийоми здогадки на основі – подібності та написання ЛО в англійській та рідній мовах (інтернаціональні слова (football, taxi, bar, park, video, audio, doctor);

- знання значення слів, з яких складається ЛО (складені слова), (textbook, international, workaholic, outsider, hardworking, crossword, extravert, introvert);

- знання словотворчих елементів (афіксів, та слова-основи), з яких складається невідома ЛО (похідні слова), (lecturer, professional, loyalty, programming, predominate, adverb, acknowledgement);

- знання значення ЛО, яка в тексті використовується без змін в іншій частині мови (конвертовані слова), (work, dance, pulse, hand, remark, fast, calm);

- знання базового значення багатозначної ЛО, яка в тексті використовується в іншому, ще невідомому студенту значенні; (spring, operate, run, holiday, pocket, bag, make, do, fair);

- знання базових значень ЛО, які входять до складу фразеологізмів; (to make tea, decision-making, flower-bed, to pour like cats and dog, to be at the crossroad, to put something into the operation, to be another pair of shoes).

Розробка порталу методичного забезпечення університету на основі сервісів Microsoft Live@edu

Свірський В.Д., Швець О.М. (ДНУЗТ)

Портал методичних посібників університету представляє собою сайт – посередник між викладачем та студентом. Головною метою порталу є забезпечення студента всім необхідним навчальним матеріалом, таким як методичні посібники та розклад консультацій викладачів. Користувач повинен мати можливість доступу до матеріалів порталу у будь-який час, тобто доступність порталу повинна досягати майже 100%.

Актуальність розробки проекту полягає в необхідності забезпечення студентів методичними матеріалами, автоматизування процесу пошуку та підвищення доступності матеріалів для навчання. Користувачу надається доступ до матеріалів порталу у будь-який час. Враховуючи технічні можливості університету, такі результати можна отримати за допо-

могою сервісів Windows Live. Сервіси Windows Live доступні завжди та включають в себе поштові скриньки, SkyDrive, календарі.

Поштова скринька Windows Live - це 10 Гб місця та можливість використання Windows Live ID. З використанням Windows Live ID можливо без додаткових авторизацій використовувати всі сервіси Windows Live. Скриньки реєструються в домені університету diit.edu.ua, але зберігаються на серверах Microsoft.

Skydrive – це виділений, захищений паролем дисковий простір для зберігання і обміну файлами розміром до 25 Гб. Доступ до файлів визначає власник, встановлюючи різні права доступу для користувачів зі свого списку контактів. SkyDrive упорядковує документи за допомогою звичайних тек та дозволяє їх редагувати у вікні браузера.

Календар Windows Live представляє собою багатофункціональний сервіс для планування часу та дозволяє скласти детальний розклад на кожен день.

Для початку роботи з порталом обліковий запис викладача або студента експортується з бази даних «Деканат» та автоматично реєструється в службі Live@edu, отримує поштову скриньку. Викладачі, як і студенти, мають повний доступ до сервісів Live@edu, окрім порталу методичного забезпечення. Портал методичного забезпечення розділяє можливості викладачів та студентів. Студент не може змінювати зміст порталу. Викладач має можливості: додавати посилання на навчальні матеріали, розташовані в SkyDrive, додавати права доступу до матеріалів, формувати розклад консультацій. Викладач вказує для якого потоку студентів призначений матеріал, а спеціально розроблений модуль автоматично формує права доступу. Всі матеріали, розташовані на порталі, можуть проглядати та зберігати студенти, які мають доступ до ресурсу. Всі права зберігаються та регулюються сервісом SkyDrive.

Портал може бути орієнтований як на факультет, так і на цілий університет. Він включає інформацію про факультети, кафедри, викладачів та дисципліни, потоки студентів. Враховуючи вимоги до проекту, в розробці використовуються наступні інструменти: PHP, MySQL, Silex, Bootstrap from Twitter, JQuery та інші. Таке поєднання надає можливість швидко розробляти проект і надалі його підтримувати.

Портал методичного забезпечення має декілька аналогів. Але жоден інший аналог не надає доступ до всіх сервісів Live@edu одразу. Створення порталу є необхідним рішенням для підвищення успішності навчання студентів, спрощення пошуку необхідної інформації та підвищення рівня викладання. Портал гарантує можливість доступу до навчальних матеріалів протягом всього часу його роботи. Проект має намір допомогти науковому розвитку кафедри та університету.

Европейско-российско-украинская магистерская программа и программа подготовки PhD по интеллектуальным транспортным системам

Сладковски А. (Силезский технический университет, Польша), Соловьев В.П. (Московский государственный университет путей сообщения, Россия),
Распопов А.С., Скалозуб В.В. (Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна)

В настоящее время в странах Евросоюза, в России и Украине, как и в большинстве развитых стран мира, все большее внимание уделяется глобальным проблемам транспорта, связанным с необходимостью повышения его безопасности, эффективности и мобильности, уменьшения воздействия транспорта на окружающую среду и ряда других. При этом первостепенное внимание уделяется созданию, использованию и развитию интеллектуальных транспортных систем (ИТС), аккумулирующих и интегрирующих в себе ком-

плексы достижений с области телекоммуникаций, информационных технологий, методов интеллектуальных систем (ИС), спутниковых технологий позиционирования, географических информационных систем (ГИС). Для создания и эффективной эксплуатации столь сложных систем, как ИТС, необходима подготовка высококвалифицированных специалистов, магистров и кандидатов наук, обладающих знаниями и навыками системного анализа, проектирования, планирования и управления транспортными системами нового типа – ИТС.

Анализ существующих в университетах стран Евросоюза учебных программ показал, что сейчас имеются современные программы подготовки магистров в области интеллектуальных транспортных систем для дорожного движения [1, 2]. В них основное внимание уделяется системам транспортировки по дорогам и в общественном транспорте, пониманию причин возникновения перегрузок сетей, проблемам загрязнения воздуха, предотвращения дорожно-транспортных происшествий и др. Программы подготовки магистров ИТС дают студентам также навыки для решения задач контроля систем с использованием инструментов моделирования транспортных систем, телекоммуникаций, ГИС, рассматриваются вопросы обеспечения безопасности дорожного движения, получения навыков управления ИТС. Вместе с тем в них не достаточно внимания уделено взаимодействию между подвижными объектами, взаимодействию различных видов транспорта, экономическому обоснованию эффективности ИТС и их компонентов, а также собственно проблемам применения интеллектуальных методов анализа, принятия решений и управления в ИТС.

В то же время в разрабатываемом в России законе об интеллектуальных транспортных системах [3] значительное внимание уделено ИТС железнодорожного транспорта. Здесь кроме всего выделены специфические комплексы первоочередных задач и требуемых при этом технологий в области формирования и функционирования ИТС железнодорожного транспорта (ЖИТС). Достаточно упомянуть лишь задания по реализации проектов «Интеллектуальный поезд», «Интеллектуальный локомотив», «Интеллектуальный вокзал» и др.

При формировании программ подготовки специалистов по ИТС следует учитывать весь спектр качеств ИТС. Заметим, что в проекте упомянутого закона понятие «Интеллектуальная транспортная система» означает «неотъемлемая часть инфраструктуры транспортного комплекса, реализующая функции автоматизированного управления, информирования, учета и контроля для обеспечения юридических, финансовых, технологических и информационных потребностей участников транспортного процесса, а также удовлетворения требованиям транспортной, информационной и экономической безопасности общества». Такие же проблемы подготовки специалистов в области ИТС железнодорожного транспорта имеют место в Польше и Украине.

В настоящее время в рамках программ TEMPUS выполняется проект CITISET, целью которого является создание магистерских и кандидатских программ по интеллектуальным транспортным системам, предназначенным для подготовки высококвалифицированных специалистов в области информационных и коммуникационных технологий для обеспечения безопасности и эффективности транспортных потоков, управления и контроля функционирования транспортных систем. В рамках проекта разрабатывается и программа ЖИТС. Среди основных задач программы отмечаются – изучение опыта подготовки специалистов ИТС на уровне магистров и докторов (PhD), разработка соответствующих учебных программ, повышение квалификации преподавателей российских и украинских ВУЗов, обновление лабораторной базы для технологий ИТС, внедрение Европейской системы обеспечения качества, пилотное обучение студентов, контроль качества подготовки специалистов по ИТС.

Российскими участниками программы являются: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (лидер проекта), ОАО "Российский институт радионавигации и времени", Московский государственный университет путей сообщения, Самарский и Мурманский государственные технические университеты. Украину в проекте представляют Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского (Харьков), Одесский национальный морской университет, Житомирский государственный технический университет. ВУЗы стран Евросоюза представляют Силезский технический университет (Польша), Университет Саутгемптона (Великобритания), Институт транспорта и связи (Рига, Латвия), Университет Линчопинга (Швеция).

Очевидно, что интеллектуальные транспортные системы могут использоваться для различных видов транспорта. Кроме того, они могут и должны участвовать в мультимодальных и интермодальных перевозках. Тем не менее, каждый вид транспорта имеет и свои особенности ИТС. Поэтому участники проекта были поделены на 4 равные группы, представляющие морской, авиационный, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Программы для железнодорожных интеллектуальных транспортных систем разрабатывают Силезский технический университет, Московский государственный университет путей сообщения, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта. Концепция этой программы базируется на содержании [1 – 3], адаптируя и развивая их применительно к специфике систем железнодорожного транспорта, в первую очередь России и Украины, а также имеющихся тенденций взаимодействия с другими странами и видами транспорта. В программу ЖИТС предполагается ввести, дополняя [2, 3], комплекс вопросов и задач по структуре построения и новым задачам ЖИТС, в первую очередь в соответствии с [3]. Эта программа должна также включать логистические, технологические, экономические и правовые аспекты ЖИТС, проблемы обеспечения безопасности перевозок, аспекты мультимодальности и интероперабельности, особенно важные для ИТС железнодорожного транспорта. Учитывая всевозрастающую роль железнодорожных автоматизированных систем управления, высокую степень их развития в России и Украине, в программе ЖИТС предполагается уделить большое внимание защите данных, использованию методов интеллектуальных систем по анализу потоков данных, организации управления по шаблонам и отклонениям и др.

Отличительной чертой будущего магистра ЖИТС должна стать готовность и умение творчески мыслить, используя передовые знания в областях организации, проектирования и управления железнодорожными транспортными системами, в том числе средствами ИС, осуществлять взаимодействие с морским, автомобильным и воздушным транспортом. Именно на решение этих задач ориентирована концепция международной магистерской программы в области железнодорожных интеллектуальных транспортных систем.

Литература

1. Wydział Transportu. Plany studiów. <http://www.polsl.pl/Wydzialy/RT/Strony/plany.aspx>
2. Master's programme in Intelligent Transport Systems. <http://kts.itn.liu.se/its?l=en>
3. Концепция Федерального Закона РФ «Интеллектуальная транспортная система Российской Федерации». <http://www.tpsa.ru/files/Koncepcia%20Intellektualnie%20transportnie%20systemi.pdf>

Использование информационных технологий на занятиях иностранного языка - требование сегодняшнего дня

Смирнова М.Л. (ДНУЖТ)

В последние годы всё чаще поднимается вопрос о применении новых информационных технологий. Это не только современные технические средства, но и новые формы преподавания, новый подход к процессу обучения. Использование мультимедийных средств помогает реализовать личностно-ориентированный подход в обучении, обеспечивает индивидуализацию и дифференциацию с учётом особенностей учащихся, их уровня обученности, склонностей. Изучение иностранного языка с помощью компьютерных программ вызывает огромный интерес у учащихся. Работа с компьютером не только способствует повышению интереса к учёбе, но и даёт возможность регулировать предъявление учебных задач

Использование мультимедиа на занятиях иностранного языка - это требование сегодняшнего дня, с одной стороны, и огромная помощь в работе преподавателя, с другой. Не смотря на то, что требуется больше времени на подготовку к занятию, результат превосходит ожидания, так как информационно-коммуникативные технологии, являясь средством развития мотивации учебной деятельности на занятиях иностранного языка, создают идеальные условия для формирования интеллектуальной компетентности и креативности учащихся.

Использование этих средств обеспечивает создание в аудитории атмосферы сотрудничества, стимулирует активность и творчество у учащихся, сформировывает положительное отношение к учебной деятельности, развивает мотивацию, которая обеспечивает саморазвитие, самовоспитание личности учащегося.

Такие технические средства, как аудио, видео, компьютер, проектор помогают успешно решать многие задачи современной образовательной системы: разнообразие форм предоставления учебного материала, доступность образования, использование новых технологий и методов образования.

Интерактивное обучение на основе мультимедийных программ позволяет более полно реализовывать целый комплекс методических, дидактических, педагогических и психологических принципов, делает процесс обучения более интересным и творческим.. Используя компьютер можно организовывать индивидуально, парную и групповую формы работы.

Важным аспектом использования ИКТ на занятиях иностранного языка является проектная деятельность. Мультимедийные презентации активно вошли в процесс обучения. Учащиеся используют интернет для сбора материала для проектов.

Одной из возможностей использования мультимедийных технологий на занятиях является мультимедийная презентация с ярким видеорядом (иллюстрациями, видеоклипами, звуком). Изучение темы или раздела всегда заканчивается повторением, закреплением и обобщением. Все эти элементы можно объединить, предложив обучающимся на завершающем этапе создать мультимедийный проект вместо традиционного реферата. Создавая презентацию, им предоставляется великолепная возможность систематизации приобретённых знаний и навыков, их практического применения. Очень важно обучающимся почувствовать интерес к самостоятельной творческой работе, ощутить значимость результатов своей работы, так как презентация – это готовый методический материал для занятия. Необходимо отметить, что с каждым годом обучающиеся выполняют мультимедийные презентации с большим интересом, более качественно, профессионально, чувствуя свою успешность.

Исследование социально-психологического климата учебной группы с помощью арм менеджера по персоналу

Тихонов А.П. (ДНУЖТ), Бобриков В.О. (Украинское бюро кредитных историй,
г.Днепропетровск), Агапченко А.А. (ДНУЖТ)

Конкурентная борьба постоянно ставит перед любой организацией необходимость решения массы самых различных проблем для выживания и победы. И все чаще в современном менеджменте в качестве главного конкурентного преимущества успешной организации выделяется ее персонал.

Именно человеческий фактор до настоящего времени являлся самым «труднопредсказуемым параметром» в любой социотехнической системе. Использование в кадровом менеджменте новейшего достижения современной практической психологии – психоинформационных технологий, базирующихся на теории психологических типов К.Г.Юнга, обеспечивает именно прогностический подход к управлению персоналом, позволяющий получить максимальную отдачу кадрового ресурса.

Под психоинформационными технологиями мы поймем совокупность методов изучения информационной структуры человеческой психики для организации и прогнозирования поведения человека и социальных систем различного уровня.

Использование психоинформационных технологий позволяет не только дать общий анализ личности, но и:

- отметить сильные и слабые стороны человека, его возможные проблемы;
- чего не рекомендуется ожидать и требовать от данного человека;
- выдать рекомендации по оптимизации индивидуального стиля деятельности и совершенствованию его слабых сторон;
- обеспечить индивидуальный подход к человеку;
- выдать рекомендации по улучшению социально-психологического климата в коллективе на основании прогноза психологической и информационной совместимости сотрудников.

При использовании психоинформационных технологий в практике кадрового менеджмента довольно удобно рутинные расчеты производить с помощью АРМов - автоматизированных рабочих мест.

В докладе рассматривается пример расчета с помощью такого АРМа социально-психологического климата в одной из студенческих групп университета.

Данный АРМ позволяет:

- проводить тестирование сотрудников с целью определения их психологического типа;
- осуществлять экспертный расчет типа сотрудника, наиболее подходящего на определенную кадровую позицию с помощью авторских тестовых методик;
- производить расчет интертипных отношений в отдельных группах и в целом в коллективе, а также определять комфортность этих отношений;
- рассчитывать особенность стилей общения в коллективе;
- выделять в коллективе группы с определенной мотивацией и различиями в целеполагании;
- определять малые группы максимальной комфортности в коллективе.

На основании расчетных данных появляется возможность прогнозировать состояние социально - психологического климата в коллективе при любых изменениях в его составе.

Система виявлення плагіату в студентських роботах

Шинкаренко В. І., Куроп'ятник О. С. (ДНУЗТ)

В останні роки в рамках питання якості вищої освіти все гостріше постає проблема плагіату в студентських роботах. Вона має негативний вплив на здобуття студентом досвіду роботи над проектами (завданнями), що значною мірою знижує кваліфікаційний рівень спеціаліста порівняно з тим, який передбачено планом підготовки вищим навчальним закладом та є актуальним на сучасному ринку праці.

Згідно проекту Закону України «Про вищу освіту» від 06.01.12, встановлення факту академічного плагіату є приводом для відрахування студента з вищого навчального закладу. Відповідно до проекту «вищі навчальні заклади зобов'язані вживати заходів (в тому числі шляхом запровадження відповідних новітніх технологій) щодо попередження та виявлення плагіату в наукових роботах ... здобувачів вищої освіти...».

Основною проблемою у вирішенні питання плагіату є великі обсяги інформаційної бази, що можуть слугувати джерелом запозичення, а також їх постійне зростання. Перевірка робіт на автентичність вимагає великих людських зусиль та витрат часу. Використання спеціально розробленого програмного забезпечення (ПЗ) дозволить автоматизувати процес контролю плагіату в студентських роботах. ПЗ надасть змогу виявляти запозичені фрагменти робіт, а також визначати ступінь плагіату, його відсоток від загального обсягу студентських робіт, частоту представлення запозичених робіт.

Основними задачами у вирішенні зазначеної проблеми є зменшення розмірів бази робіт для порівняння та визначення повторів (плагіату) у роботах, поданих на перевірку.

З метою зменшення обсягів робіт для порівняння пропонується створення локальної бази у межах університету. Так як частина студентських робіт є запозиченою з Інтернет-ресурсів, то включення таких робіт до локальної бази дозволить значною мірою охопити зовнішні інформаційні ресурси, уникнувши багаторазового повторення їх контенту.

Для знаходження запозичених фрагментів пропонується використання розробленої графової моделі тексту. Суть моделювання полягає у представленні тексту у вигляді орієнтованого графу з навантаженими дугами. Навантаження дуги складає послідовність з одного чи більше символів, порядок яких визначається вхідним текстом, а також список індексів, що вказують на послідовність обходу вершин графу, кількість проходів за маршрутами. Обхід графу ведеться з поміченої – стартової вершини.

Враховуючи обсяги бази оригінальних робіт, слід визначитися з часовими характеристиками алгоритму пошуку. В якості попередніх досліджень було визначено обчислювальну складність алгоритму пошуку у структурі даних. Проведені розрахунки вказують на лінійну складність розробленого алгоритму у кращому випадку і квадратичну – у гіршому.

Триває розробка спеціальної бази даних, що міститиме в собі тексти у графовому представленні та відомості щодо авторів текстів та належності до певної категорії відповідно до освітніх дисциплін, що дозволить задавати категорію пошуку плагіату, факт наявності, джерела. Розширення бази інформацією про студентів дозволить вести облік робіт з вказівками на кількість, частоту та обсяги плагіату у роботах студентів. Також передбачається поповнення бази текстів останніми екземплярами робіт, зданими користувачами на перевірку, що забезпечує постійне поповнення матеріалів для порівняння.

Практична цінність даної розробки полягає в усуненні викладача від виконання функції контролю плагіату. ПЗ надає студенту зручний спосіб аналізу робіт на унікальність з метою підвищення якості власних робіт з точки зору сторонніх запозичень та доведення факту автентичності роботи.

Совершенствование программно-аппаратных средств контроля учебного процесса университета

Шинкаренко В.И., Огарков А.С. (ДНУЖТ)

Длительное время в университете эксплуатируется система контроля и анализа успеваемости студентов «Деканат». Контроль ректоратом, деканатом и преподавателями учебного процесса каждого студента индивидуально способствует повышению общего уровня успеваемости и конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Традиционно для учета успеваемости использовались перфокарты, а позже информационные талоны с информацией на бумажных носителях о контрольном сроке, оценке и дате его сдачи. Информационные талоны печатаются централизованно на вычислительном центре университета на рулонной бумаге с использованием малораспространенных принтеров устаревшего образца (АЦПУ). Информационный талон выдается студенту, при сдаче срока заполняется преподавателем и передается на вычислительный центр для ввода, которым занимается группа обработки информации.

Современный уровень программно-аппаратных средств позволяет совершенствовать процесс учета, использовать появившиеся возможности обработки графической информации. Из технологического процесса ввода информации в систему исключается ступень, связанная с ручным вводом.

Технология, на основе которой были разработаны новые талоны, позволяет распечатать их на обычной бумаге формата А4 с использованием распространенных печатающих устройств (лазерных или струйных принтеров). Это позволяет печатать талоны на кафедрах или самостоятельно студентами, что снимает лишнюю нагрузку на вычислительный центр.

Программно-аппаратный прототип, разработанный в рамках исследования, функционирует на компьютере с установленной программной средой: операционной системой Windows XP и фреймворком .NET, с подключенным планшетным сканером и доступом к локальной сети университета. Возможности разработанной системы позволяют произвести ввод и распознавание изображения заполненных талонов с последующей проверкой и передачей полученной информации на сервер системы. Служба учета успеваемости, после авторизации пользователя позволяет получить информацию о контрольных сроках и их выполнении с возможностью фильтрации и упорядочивания по группам, факультету, фамилии, среднему баллу и другие.

Во время разработки прототипа был использован язык C#, как эффективный инструмент разработки комплексных программно-аппаратных систем. Для поиска информации на изображении вместо полного перебора пикселей был применен метод пошагового просмотра, позволяющий значительно ускорить процесс обработки. Собранная информация перед отправкой в систему учета и анализа проверяется на сервере для исключения повторного ввода информации о сроке в базу данных.

При разработке нового дизайна информационного талона были использованы приемы, примененные в бланках систем сканирования, для обработки результатов тестов ЕГЭ в России и ВНО в Украине. Реквизиты талона расположены таким образом, чтобы не допустить искажения информации при внесении подписи и даты преподавателем. Также использование дублирования штрих-кода и расположение сигнальных меток позволяют с высокой достоверностью распознать полученное изображение талона.

В результате исследований была разработана новая система учета и анализа успеваемости студентов университета, сокращающая организационную и технологическую нагрузку на вычислительный центр.

Розробка підсистеми АСУ університету для управління аудиторним фондом

Шинкаренко В.І., Разумов С. Ю., Нетребя О.В. (ДНУЗТ)

Реформи освіти, пов'язані з впровадженням європейської моделі, дозволили значно підвищити кількість студентів за рахунок збільшення контрактних місць та форм навчання (заочна, післядипломної освіти, ліцеї тощо). Результатом цього стала проблема нестачі загальних та спеціалізованих аудиторій. У вищих навчальних закладах актуальною є задача раціонального використання аудиторного фонду.

Процес розподілу аудиторій визначається процесами розробки та оперативного керування розкладом. Через це проблеми, що існують в цих процесах, накладаються на задачу управління аудиторним фондом університету. Після затвердження розкладу, його доводиться змінювати з урахуванням зовнішніх факторів. Працівники навчального відділу витрачають багато часу на розподіл аудиторного фонду та не здатні враховувати всі проблеми та потреби через велику кількість даних, що необхідно обробити. Існуюча автоматизована система управління не використовується у повному обсязі, оскільки не передбачає автоматизації розподілу аудиторій та розрахована на ручне введення завантаженості аудиторій, що займає багато часу.

У результаті для вирішення задачі розподілу аудиторій доводиться змінювати розклад занять на менш зручний для викладачів та студентів, аудиторії розподіляються недостатньо раціонально та ефективно. Відсутність автоматизації ускладнює процес аналізу стану аудиторного фонду та його використання.

Передбачаються наступні заходи для вирішення цієї задачі: упорядкування та автоматизація процесів пов'язаних з управлінням аудиторним фондом; автоматизація розподілу аудиторій спільно з автоматизацією складання розкладу занять; збір статистичних даних використання аудиторного фонду та створення систем аналізу цих даних, з метою оперативного пошуку проблем та шляхів їх вирішення; збільшення кількості аудиторій, за рахунок поділу великих аудиторій, що використовуються нераціонально на дві аудиторії; зміна процесу взаємодії навчального відділу та кафедр університету. Пропонується надати викладачам кафедр частковий доступ до системи управління аудиторним фондом, з метою зменшити навантаження на працівників учбового відділу.

Автоматизована система, що розроблюється, є сумісною з існуючою автоматизованою системою управління навчальними процесами університету та надає додаткові інструменти.

Впровадження системи дозволить: зменшити час, що витрачається на розподіл аудиторного фонду; полегшити пошук необхідних аудиторій для навчального відділу та викладачів кафедр; виділяти аудиторії поза розкладом, наприклад в тих випадках, коли викладач може звільнити аудиторію в розкладі на деякий період, якщо вона йому не потрібна і може бути використана іншим викладачем для проведення консультацій та інших занять поза розкладом; раціональніше використовувати аудиторії.

Під раціональним використанням розуміється цілий комплекс факторів з різними пріоритетами, таких як: максимальне наближення місткості аудиторії до кількості студентів на потоці, що займатиме цю аудиторію; проведення занять у аудиторіях, що закріплені за кафедрою, до якої належить викладач; проведення заняття по чисельнику та знаменнику у одній аудиторії; мінімальна відстань, яку проходять студенти та викладачі під час зміни аудиторії.

Розроблені методи аналізу дозволять постійно відслідковувати стан використання аудиторного фонду університету та допоможуть приймати рішення щодо змін в управлінні аудиторним фондом університету та іншими процесами.

К вопросу о создании экономически благоприятных условий развития индустрии программного обеспечения в Украине

Коноваленко В. В. (ООО «Нотек, Лтд Ко»)

В настоящее время в Верховной Раде находятся проекты двух законов (№8267 от 18.03.2011 г. и №9744 от 23.01.2012 г.), которые направлены на создание в Украине благоприятных условий развития индустрии программного обеспечения. Для достижения поставленной цели в законопроектах предлагается:

1) ограничить сумму заработной платы, на которую начисляется единый взнос на общеобязательное государственное социальное страхование (ЕСВ), в размере двух минимальных заработных плат (проект Закона №8267);

2) уменьшить ставку налога на доходы физических лиц, установив ее в размере 5 процентов (проект Закона №9744);

3) уменьшить ставку налога на прибыль, установив ее в размере 16 процентов (проект Закона №9744);

4) освободить от налогообложения налогом на добавленную стоимость услуги:

- по разработке, поставке и тестированию программного обеспечения;
- по обработке данных и предоставления консультаций по вопросам информатизации;
- по предоставлению информации и других услуг в сфере информатизации, в том числе с использованием компьютерных систем (проект Закона №9744).

В связи с тем, что в законопроектах предусматривается уменьшение налогов и сборов, то они, по всей видимости, надолго «застряли» в Верховной Раде, о чем можно судить из заключения Главного научно-экспертного управления. В этой ситуации попытаемся найти альтернативные варианты создания благоприятных условий развития индустрии программного обеспечения, используя существующую законодательную базу.

Однако прежде чем рассмотреть альтернативные варианты создания благоприятных условий развития индустрии программного обеспечения, необходимо ответить на один важный вопрос: за счет чего индустрия программного обеспечения является высокорентабельной сферой экономики любой страны мира?

Индустрия программного обеспечения является высокорентабельной сферой экономики главным образом из-за наличия у предприятий нематериальных активов в виде исключительных имущественных прав на компьютерные программы и базы данных, возможности предоставлять лицензии на использование этих объектов авторского права и получать за осуществление этих операций вознаграждение в виде роялти.

Для визуализации условий, из-за которых индустрия программного обеспечения является высокорентабельной сферой экономики, воспользуемся схемой 1.

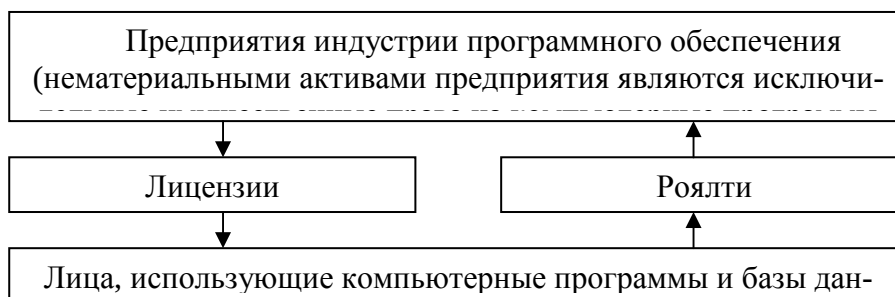


Схема 1

Таким образом, из всех видов экономической деятельности, которые осуществляют субъекты индустрии программного обеспечения, наиболее значимыми для развития индустрии программного обеспечения являются те виды экономической деятельности, в результате осуществления которых создаются компьютерные программы и базы данных. К таким видам экономической деятельности можно отнести:

- издание компьютерных игр (КВЕД – 2010: Класс 58.21);
- издание другого программного обеспечения (КВЕД – 2010: Класс 58.29);
- компьютерное программирование (КВЕД – 2010: Класс 62.01);
- обработка данных, размещение информации на веб-узлах и связанная с ними деятельность (КВЕД – 2010: Класс 63.11).

После того, как определены условия развития индустрии программного обеспечения и выделены виды экономической деятельности, которые обеспечивают это развитие, рассмотрим альтернативные условия развития индустрии программного обеспечения при сохранении существующих ставок налогов и сборов.

Альтернатива № 1. Ограничение суммы заработной платы, на которую начисляется ЕСВ.

В соответствии с Законом Украины «Об авторском праве и смежных правах» (далее - Закон об авторском праве) компьютерные программы и базы данных являются объектами авторского права. В связи с тем, что компьютерные программы и базы данных создаются программистами, работающими по найму, то эти объекты авторского права являются служебными произведениями (ст. 1 Закона об авторском праве).

Известно, что авторам служебных произведений, кроме заработной платы, должно выплачиваться вознаграждение за использование произведений (ч.3 ст. 16 Закона об авторском праве). В этом случае совокупный месячный доход наемного работника должен определяться по следующей формуле:

$$\text{Доход} = \text{З.П.} + \text{А.В. (роялти)}$$

где: Доход – совокупный месячный доход наемного работника;

З.П. – заработная плата;

А.В. (роялти) - авторское вознаграждение, выплачиваемое за использование произведения.

В связи с тем, что на А.В. (роялти) не начисляется ЕСВ, то, изменяя структуру совокупного месячного дохода автора, можно уменьшить затраты работодателя на заработную плату.

Числовой пример. Предположим, что заработная плата программиста равна 10000,00 грн. При ставке ЕСВ в размере 36,76 процентов начисления на заработную плату составляют 3676,00 грн. ($10000,00 \times 0,3676$). В этом случае затраты работодателя на заработную плату наемного работника равны 13676,00 грн. ($10000,00 + 3676,00$).

Изменим структуру доходов автора, уменьшив его заработную плату до двух минимальных заработных плат, установив ее в размере 2146,00 грн. ($2 \times 1073,00$). Остальную часть дохода автора служебного произведения выплатим в виде авторского вознаграждения (роялти) в размере 7854,00 грн. ($10000,00 - 2146,00$).

Для того чтобы перевести цифры в картинку воспользуемся табл. 1.

Таблица 1

Структура доходов автора, в грн.		Совокупный доход автора, в грн.	ЕСВ, в грн.	Затраты работодателя, в грн.
З.П.	А.В.(роялти)			
10000,00	-	10000,00	3676,00	13676,00
2146,00	7854,00	10000,00	788,87	10788,77

Из табл.1 видно, что при замещении части заработной платы авторским вознаграждением (роялти) у работодателя уменьшаются расходы на заработную плату при сохранении совокупного дохода наемного работника. Для данного условного числового примера это 2887,23 грн. (13676,00 -10788,77).

Необходимо отметить, что полученная экономия средств может быть использована для увеличения доходов наемного работника. Например, 25 процентов средств от полученной экономии можно направлять на увеличение суммы авторского вознаграждения (роялти). В этом случае доход автора служебного произведения для приведенного числового примера будет равен 10721,80 грн. (10000,00 + 0,25 x 2887,23).

Альтернатива № 2. Уменьшение налога на доходы физических лиц.

Для уменьшения налога на доходы физических лиц используется труд физических лиц – предпринимателей. Для того чтобы в этом убедиться, обратимся к условному примеру.

Предположим, что Законы №8267 и №9744 приняты.

Заработная плата наемного работника равна 10000,00 грн. при ставке налога на доходы физических лиц (НДФЛ) 5 процентов. Сумма, на которую начисляется ЕСВ, ограничена двумя минимальными заработными платами наемного работника и равна 2146,00 грн. На эту заработную плату начисляется ЕСВ в размере 36,76 процентов, что составляет 788,87 грн. (2146,00 x 0,3676). Кроме того, из заработной платы наемного работника удерживается ЕСВ в размере 3,6 процентов, что составляет 77,26 грн. (2146,00 x 0,036). При совокупном месячном доходе наемного работника равном 10000,00 грн. расходы работодателя составляют 10788,87 грн. (10000,00 + 788,87).

Для физического лица – предпринимателя ставка единого налога (ЕН) равна 5 процентам, а ставка ЕСВ равна 34,7 процентов, что составляет 744,66 грн. (2146,00 x 0,347). Причем физическое лицо – предприниматель перечисляет в Пенсионный фонд ЕСВ в двойном размере (754,66 грн.), что позволяет уравнивать его в условном примере с наемным работником по этим платежам. Физическому лицу – предпринимателю за выполненную работу выплачена сумма равная расходам работодателя на оплату труда наемного работника, т.е. 10788,87 грн.

Для того чтобы перевести цифры в картинку воспользуемся табл. 2.

Таблица 2

Физическое лицо	Доход, В грн.	Налоги и взносы, в грн.				Расходы юр. лица, в грн.	Чистый доход физ. лица, в грн.
		НДФЛ	ЕСВ (3,6%)	ЕСВ	ЕН (5%)		
Наемный работник	10000,00	496,14	77,26	788,87 (36,76 %)	-	10788,87	9426,60
Предприниматель	10788,87	-	-	754,66	539,44	10788,87	9494,77

Из табл.2 видно, что институт предпринимательства остается эффективной альтернативой нормам законопроектов №8267 и №9744. При этом не требуется снижения ставок налогов и сборов.

Альтернатива № 3. Уменьшение ставки налога на прибыль.

Необходимо отметить, что при уплате налога на прибыль по ставке, отличной от ставки установленной в пункте 151.1 ст. 151 Налогового кодекса Украины (далее – НКУ) (в настоящее время ставка налога на прибыль равна 21 процент, а по законопроекту №9744 предусматривается ставка налога на прибыль в размере 16 процентов), начинает действовать запрет на включение роялти, начисленное резиденту, в прочие расходы налогоплательщика (подпункт 2 п. 140.1.2 ст. 140 НКУ). Это значит, что юридические лица не будут заинтересованы в приобретении лицензий на использование компьютерных программ и баз данных у предприятий индустрии программного обеспечения, так как не смогут вклю-

чать роялти в прочие расходы предприятия. Необходимо отметить, что в прочие расходы налогоплательщика включаются роялти, начисленное за использование компьютерных программ и баз данных, которые предназначены для обслуживания предприятия и его управления. К таким программным продуктам относятся информационно-правовые системы, системы управления предприятием, программы для автоматизации бухгалтерских задач и другие продукты.

Таким образом, наличие ограничения на включение роялти в прочие расходы резидента не позволяют предприятиям индустрии программного обеспечения эффективно развиваться. Дело в том, что юридические лица могут оплачивать лицензии только за счет прибыли предприятия.

Для визуализации этого ограничения воспользуемся схемой 2.



Схема 2

Вывод. Для получения экономического эффекта от уменьшения ставки налога на прибыль до 16 процентов необходимо исключить из НКУ подпункт 2 п.140.1.2 ст. 140. Этого в законопроекте №9744 не сделано.

Необходимо отметить, что в НКУ предусмотрена нулевая ставка налога на прибыль (п. 154.6 ст. 154 НКУ), которая может быть использована субъектами индустрии программного обеспечения при выполнении двух простых условий:

- размер доходов каждого отчетного налогового периода нарастающим итогом с начала года не должен превышать трех миллионов гривен;
- размер начисленной за каждый месяц отчетного периода заработной платы работникам, которые находятся с плательщиком налога в трудовых отношениях, должен быть не меньше, чем две минимальные заработные платы.

Применить нулевую ставку налога на прибыль могут как существующие малые предприятия, так и новые юридические лица, созданные путем выделения из крупных предприятий подразделений разработчиков программного обеспечения.

Все бы хорошо, да вот беда, существует два ограничения, которые сдерживают применение нулевой ставки налога на прибыль.

О первом ограничении уже сказано, это подпункт 2 п.140.1.2 ст. 140 НКУ, действие которого распространяется и на юридические лица, которые применяют нулевую ставку налога на прибыль.

Второе ограничение касается направлений расходования прибыли, оставшейся в распоряжении предприятий, применивших нулевую ставку налога на прибыль. Необходимо отметить, что эта прибыль направляется только на переоснащение материальной базы, на возврат кредитов, полученных на эти цели, а также на пополнение оборотных

средств предприятия (п. 152.11 ст. 152 НКУ). В этой норме закона не хватает еще одного направления расходования средств, оставшихся в распоряжении предприятия: создание нематериальных активов, которыми могут быть исключительные имущественные права на компьютерные программы и базы данных. Наличие нематериальных активов позволяет субъектам индустрии программного обеспечения, применяющим нулевую ставку налога на прибыль, извлекать доход от предоставления лицензий на использование компьютерных программ и баз данных.

Для стимулирования предприятий к применению нулевой ставки налога на прибыль необходимо внести изменения в пункт 152.11 ст. 152 НКУ, разрешив суммы средств, которые освобождены от налогообложения, направлять на создание нематериальных активов.

Альтернатива № 4. Услуги субъектов индустрии программного обеспечения освобождаются от налогообложения налогом на добавленную стоимость.

Необходимо отметить, что часть услуг субъектов индустрии программного обеспечения не являются объектом налогообложения налогом на добавленную стоимость. К таким операциям относится передача права на объекты права интеллектуальной собственности в соответствии с авторскими или лицензионными договорами (п.14.1.203 ст. 14 НКУ). За передачу права на использование объектов авторского права по авторскому (лицензионному договору) начисляется роялти (п.14.1.225 ст. 14 НКУ), которое не является объектом налогообложения налогом на добавленную стоимость (п.196.1.6 ст. 196 НКУ).

В этой «бочке меда» есть и «ложка дегтя», которой является платеж за передачу права на использование баз данных. Дело в том, что в понятие «роялти», используемое в НКУ, этот платеж не включен и, следовательно, такая операция не освобождается от налогообложения налогом на добавленную стоимость.

Для устранения этого недоразумения необходимо в НКУ изменить существующую формулировку понятия «роялти», включив в нее платежи за использования баз данных.

Вывод. Рассмотренные альтернативные условия развития индустрии программного обеспечения, позволяют описать одну из наиболее приемлемых моделей ведения бизнеса субъектами индустрии программного обеспечения.

Модель ведения бизнеса. Предприятие, осуществляющее разработку программного обеспечения, применяет нулевую ставку налога на прибыль. Разработку компьютерных программ и баз данных осуществляют не только программисты, работающие по найму, но и программисты – предприниматели. Причем наемные работники, кроме заработной платы, размер которой устанавливается по договоренности сторон, получают авторское вознаграждение (роялти) за использование компьютерных программ и баз данных. Предприятие формирует нематериальные активы, которыми являются исключительные имущественные права на компьютерные программы и базы данных. Предоставляя юридическим лицам лицензию на использование этих объектов авторского права, предприятие получает доход.

Для того чтобы эта модель бизнеса могла эффективно использоваться, необходимо внести три изменения в НКУ:

- разрешить суммы средств, которые освобождены от налогообложения при применении нулевой ставки налога на прибыль, направлять на создание нематериальных активов (вносятся изменения в пункт 152.11 ст. 152 НКУ);
- исключить подпункт 2 п.140.1.2 ст. 140 НКУ;
- изменить существующую формулировку понятия «роялти» (п.14.1.225 ст. 14 НКУ) на следующую формулировку: «Роялти – вознаграждение за использование или передачу права на использования объектов права интеллектуальной собственности».

В связи с тем, что эти изменения в НКУ не требуют уменьшения ставок налогов и сборов, то, по всей видимости, они очень быстро могут быть приняты Верховной Радой.

Содержание

СЕКЦИЯ 1 «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ»	3
Автоматизация расчета пропускной способности железнодорожных участков Аксёничков А.А., Бляскин С.Д., Козлов В.Г. (Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта»)	3
Проблемы регулирования скорости скатывания отцепов на автоматизированных сортировочных горках Бобровский В.И., Дорош А.С. (ДНУЖТ)	4
Дослідження режимів функціонування сортувальних комплексів станцій Бобровський В. І., Демченко Є. Б. (ДНУЗТ)	5
Передумови оцінки ефективності системи доставки спеціальних вантажів Габрієлова Т.Ю., Василенко І.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ)	6
Оптимизация транспортных перевозок на железнодорожном транспорте при использовании спутниковых систем точного позиционирования. Габринец В.А. (ДНУЖТ)	7
Совершенствование технологических алгоритмов обработки состава в подсистеме парка прибытия ИУК СС Дзюба В.В., Ивин П.В. (ДНУЖТ)	8
Имитационная модель идентификации грузовых поездов с использованием ТГНЛ Егоров О.И. (ДНУЖТ)	9
Загальний огляд сучасних методів прогнозування та перспектив їх використання в складі аналітичних серверів управління парками вантажних вагонів Жуковицький І.В. (ДНУЗТ), Великодний В.В. (Укрзалізниця)	9
Нечеткая модель динамической оптимизация распределения локомотивов для работы в составе поездов Жуковицкий И.В., Скалозуб В.В., Жуковицкий В.И. (ДНУЖТ)	10
Організація статистичної бази даних на платформі АСК ВП УЗ Є Жуковицький І.В.(ДНУЗТ), Міроненко В.К. (ДЕТУТ), Самсонкін В.М. (ДНДЦЦ УЗ), Зіненко О.Л.(Укрзалізниця), Цейтлін С.Ю.(ПКТБ АСУЗТ)	11
Вимоги до забезпечення захисту інформації в автоматизованих системах УЗ Жуковицький І.В. (ДНУЗТ), Пойманов М.М. (ДП «Придніпровська залізниця»)	12
Програмна реалізація методів оптимального розподілу засобів механізації у вантажному комплексі аеропорту Іваннікова В.Ю. (Національний авіаційний університет, м. Київ)	13
Криптографічний захист конфіденційних даних, що обробляються у АС Придніпровської залізниці Івченко Ю.М. (ДНУЗТ), Івченко В.Г., Гондар О.М. (ІОЦ Придніпровської залізниці)	15
Розробка «інструментів» управління процесом виконання транспортної послуги Кириченко А.І. (Укрзалізниця)	16

Основные направления и этапы развития архитектуры систем управления сортировочным процессом на станциях Косолапов А.А. (ДНУЖТ)	17
Розробка механізму реалізації спільних проектів авіаперевізників негабаритних вантажів Литвиненко С.Л. (Національний авіаційний університет, м. Київ).....	18
Методи оптимізації завантаження авіарейсу за класами бронювання Марінцева К.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ)	19
Програмна модель нечіткого регулятора режиму роботи уповільнювачів на гальмових позиціях Мудрик О.Б. (ДНУЗТ).....	20
Перспективи функціонального розвитку АРМ ДГП Овчаренко С. М. (ДП ПКТБ АСУЗТ)	21
Можливість використання технології 100VG-AnyLAN в інформаційних системах залізничного транспорту Пахомова В.М. (ДНУЗТ).....	22
Использование принципов самообучения в системах управления скоростью распуска отцепов на сортировочных горках Самков А.Н. (ДНУЖТ).....	23
Использование методов ассоциативного поиска для задания скоростей выхода отцепов из ТП и скоростей распуска Самков А.Н., Ивин П.В. (ДНУЖТ).....	24
Концепція розвитку регіональної транспортно-логістичної інфраструктури Соколова О.Є. (Національний авіаційний університет, м. Київ).....	25
Совершенствование технологий взаимодействия с клиентами при организации грузовых железнодорожных перевозок Солтысюк О.В. (ООО Научно-внедренческая фирма «ТМСофт», г. Киев)	26
Розвиток засобів інформаційної підтримки планування ремонтів локомотивного парку УЗ Устенко А.Б. (ДНУЗТ), Зіненко О.Л. (Укрзалізниця).....	27
Особенности информационного обеспечения перевозного процесса Укрзалізниці при перевезенні вантажів у внутрішньому сполученні в умовах застосування електронного перевізного документа (ЕПД) з електронним цифровим підписом Цейтлін С.Ю. (ДП ПКТБ АСУЗТ)	28
Перспективи застосування глобальних навігаційних супутникових систем GPS для створення автоматизованої системи слідкування та контролю за рухом поїздів в організації перевізного процесу Укрзалізниці Цейтлін С.Ю. (ДП ПКТБ АСУЗТ)	29
Управление железнодорожными перевозками на промышленном предприятии Якунин А.А. (Корпорация «Промтелеком»), Заец А.П. (ДНУЗТ).....	30
Концептуальні основи підвищення якості перевезень вантажів залізницями України Яновський П.О. (Національний авіаційний університет, м. Київ)	31
Аспекти взаємодії різних видів транспорту в аеропортах України Яновський П.О., Борисова І.Д. (Національний авіаційний університет, м. Київ)	33

Оцінка якості транспортного обслуговування вантажів Яновський П.О., Волковська Г.Г. (Національний авіаційний університет, м. Київ).....	34
Метод чисельного розрахунку параметрів руху транспортних засобів з використанням швидкого сплайн-перетворення Яновський П.О., Кужель Н.В. (Національний авіаційний університет, м. Київ).....	35
Закономірності розвитку конкуренції між залізничним та авіаційним транспортом при виконанні внутрішніх пасажирських перевезень після впровадження швидкісного руху на залізниці та появи «low cost» авіакомпаній на ринку авіаційних послуг Яновський П.О., Намаєші О.М. (Національний авіаційний університет, м. Київ).....	37
СЕКЦИЯ 2 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»	39
Сравнительный анализ методов модуляции и демодуляции сигналов контроля рельсовой линии Гончаров К. В. (ДНУЖТ).....	39
Возможность идентификации нагона на стрелочных участках без использования датчиков счета осей Жуковицкий И.В., Говор О.В., Бондарева В.С. (ДНУЖТ).....	40
Обзор существующих микропроцессорных систем железнодорожной автоматики Жуковицкий И. В., Черникова Е. А. (ДНУЖТ).....	40
Обеспечение функциональной безопасности систем микропроцессорной централизации Заец А.П. (ДНУЖТ).....	41
Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов. Подсистема сопряжения с автоматической блокировкой с четырехпроводной схемой управления Коваленко Я.П. (Технологический институт Восточноукраинского национального университета им. В. Даля, г. Северодонецк).....	42
Сопряжение микропроцессорных управляющих контроллеров в ИУК СГ с релейными автоматизированными системами на сортировочных горках Косорига Ю.А. (ДНУЖТ)	43
Використання інформаційно-навчальної системи «Керуючі мікроконтролери» на базі WEB-технологій Мудрик О.Б., Данільченко А.С., Клішевич М.М. (ДНУЗТ)	44
Исследование точности работы точечных измерителей скорости в системах АРС на промышленном ж.д. транспорте Остапец Д.А., Говор О.В., Скабалланович Т.И. (ДНУЖТ)	45
Принципы повышения функциональной безопасности систем с враждебными вариантами включения низовой автоматики Хмарский Ю.И. (ДНУЖТ).....	45
Применение временных логических функций для синтеза элементов памяти. Хмарский Ю.И. (ДНУЖТ).....	47
Апаратна реалізація в ПЛІС розв'язку диференціальних рівнянь з частковими похідними на прикладі телеграфного рівняння Шаповалов В. О. (ДНУЗТ).....	47

СЕКЦИЯ 3 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ».....	49
Информационная технология управления устойчивым развитием сложных систем на основе рейтинговых оценок Пшинько А.Н., Скалзуб В.В. (ДНУЖТ)	49
Врегулювання спорів у сфері реєстрації та використання доменних імен: міжнародний досвід Агієнко І.В. (ДНУЗТ)	51
Моделирование загрязнения окружающей среды при чрезвычайных ситуациях на аммиакопроводе Амелина Л.В., Беляев Н.Н., Калашников А.В. (ДНУЖТ)	52
Управление размытостью арифметических операций над нечеткими величинами Андрющенко В.А., Бондарева А.А. (ДНУЖТ)	52
Модель системи масового обслуговування з імовірісно-нечіткими характеристиками Андрющенко В.О., Покандюк Г.І., Качан Д.С. (Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна).....	53
Інформаційне забезпечення задач планування поїздоутворення на сортувальних станціях Бардась О. О. (ДНУЗТ)	54
Загрязнение водной среды: модели и прогноз Беляев Н. Н., Бушина Т. Л., Якубовская З. Н. (ДНУЖТ)	55
Численная модель работы вертикального отстойника Беляев Н.Н., Нагорная Е.К. (ДНУЖТ).....	56
Анализ загрязнения окружающей среды при аварии в хранилище твердого ракетного топлива Беляев Н.Н. (ДНУЖТ), Берлов А.В. (ДНУ им. О. Гончара).....	57
Математическое моделирование теплового загрязнения воздушной среды на производстве Беляева В. В. (Днепропетровский национальный университет имени О. Гончара).....	58
Моделювання очистки шахтних вод та їх скиду в море Біляєв М. М. (ДНУЗТ), Кіріченко П.С. (Криворізький технічний університет).....	58
Розробка програмних засобів для застосування методу аналізу мереж при прийнятті рішень Білозеров В.С., Шаповал І.В., Рублевський В.Д. (ДНУЗТ)	59
Система тестування функціональності програмного коду студентів Бобрик Ю.В., Швець О.М. (ДНУЗТ)	60
Формування моделі розвитку транспортної системи швидкісних залізничних пасажирських перевезень на основі інтелектуальних технологій Буцько Т.В., Прохорченко А.В., Пархоменко Л.О. (УкрДАЗТ).....	61
Совершенствование программно-аппаратного комплекса сканирования скоростемерных лент Васецкий Е. Г. (ДНУЖТ)	61

Оценка максимального объема вычислений при решении задачи контроля состояния схемы контактной сети методами экспертных систем Войтиков Д.В. (НПФ «ВИНК», г. Днепропетровск).....	62
Розробка системи самонавчання інтелектуальних агентів керування рухом поїзду Горобченко О. М. (Донецький інститут залізничного транспорту)	63
Впровадження програмних засобів комп'ютерного аудиту у системі внутрішнього контролю Гресо́ва О. Ю. (ДНУЗТ)	65
Загрязнение атмосферы при аварийном выбросе хлора на фильтровальной станции Гу́нько Е. Ю. (ДНУЖТ)	66
Щодо визначення оптимального маршруту руху при перевезенні небезпечних вантажів Енглезі І.П. (Донецька академія автомобільного транспорту).....	66
Щодо визначення впливу інтенсивності руху транспортного потоку на безпеку на пішохідних переходах Єрмак О.М. (Харківська національна академія міського господарства)	67
Адаптація структур даних у оперативній пам'яті ЕОМ Забу́ла Г. В. (ДНУЗТ)	68
Использование фреймов в автоматизации работы железнодорожного энергослужбы Иванов В.В. (НПФ «ВИНК», г. Днепропетровск).....	69
Подстановки в конструктивных грамматиках Ильман В. М., Шинкаренко В. И., Шаповал И. В. (ДНУЖТ)	70
Повышение эффективности защиты подземных вод от загрязнения Калашников И.В. (ДНУЖТ)	71
Информационные технологии прогнозирования параметров экономических процессов железнодорожного транспорта на основе расширенного логистического отображения Клименко И.В. (ДНУЖТ)	72
Логико-лингвистическая система маршрутизации Косолапов А.А. (ДНУЖТ)	73
Логіко-лінгвістична система управління сповільнювачем прицільної гальмівної позиції на сортувальній гірці Косолапов А.А. (ДНУЖТ)	74
Пошук раціональних структур інформаційних систем з допомогою генетичних алгоритмів Косолапов А.А., Гриненко Ю.О. (ДНУЖТ).....	76
Застосування генетичного алгоритму для розрахунку раціональних режимів систем тягового електропостачання з урахуванням оптових цін за електроенергію та рівня надійності обладнання Кузнєцов В.Г., Шинкаренко В.І., Коваленко Н.В. (ДНУЗТ).....	77
О реализации приложений реального масштаба времени Ларгина А.М. (Технологический институт Восточнoукраинского национального университета им. В. Даля, г. Северодонецк).....	78
Математическое моделирование защиты персонала на станции Нижнеднепровск-Узел при аварии с химически опасными веществами Лисняк В. М. (ДНУЖТ)	79

Анализ аварийного загрязнения атмосферы на основе метода вычислительного эксперимента Машихина П. Б. (ДНУЖТ)	79
Уточнення математичної моделі руху поїзда на основі даних експлуатаційних випробувань Матвієнко С.А. (Українська державна академія залізничного транспорту).....	80
Розробка концепції та інформаційної бази функціонування великої пасажирської станції Мірошніченко В.М., Недзельський Є.В. (Державний економіко-технологічний університет транспорту)	81
Дослідження ефективності впливу державної підтримки підприємств вугільної промисловості на обсяги виробництва продукції Михайлова Т.Ф. (ДНУЗТ).....	82
О реализации потоковых задач с неоднородными носителями клеточными автоматами Паник Л.А., Скалозуб М.В. (ДНУЗТ)	83
Информационные технологии анализа и прогнозирования процессов, представленных антиперсистентными временными рядами Нечай А. В. (ДНУЖТ)	85
Базові схеми інтерпретації виконуваних інструкцій структурних мов програмування на етапі трансляції в машинні коди Петін Д.О. (ДНУЗТ)	87
Применение информационных технологий рейтингового оценивания для автоматизации проведения конкурсов в учебных заведениях Покандюк Г.И., Самойлов С.П., Швеце О.М., Швеце А.В. (ДНУЖТ).....	88
Модель оцінювання стану залізничної колії Поліщук Д.О. (Відокремлений підрозділ Інформаційно-обчислювальний центр ДТГО «Львівська залізниця», Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України)	89
Идентификация режимов струйного измельчения на основе акустического мониторинга процесса Прядко Н.С., Буланая Т.М. (ИТМ НАНУ и ГКАУ, ДНУ, г. Днепропетровск)	90
Современные подходы к математическому моделированию процессов загрязнения окружающей среды в результате миграции радионуклидов при авариях с радиоактивными грузами на железнодорожном транспорте Самойлов С. П. (ДНУЖТ).....	91
Щодо визначення впливу параметрів транспортних потоків на довжину ділянки вулично-дорожньої мережі Санько Я.В. (Харківська національна академія міського господарства)	93
Автоматизація реєстраційних процедур проведення обласного конкурсу наукових робіт молоді Скалозуб В.В. (ДНУЗТ), Землянов В.Б. (ІОЦ Придніпровської залізниці), Барахтенко В.А. (ДНУЗТ).....	94
Моделирование и технолого-экономический анализ задачи выполнения расписания движения пассажирских поездов заданным количеством составов Скалозуб В.В., Блохин Е.С., Вишнякова И.Н. (ДНУЖТ).....	95

Застосування методу аналізу ієрархій для автоматизації розрахунків рейтингових оцінок науково-дослідних робіт Скалозуб В.В., Панік Л. О., Марченко М.Е. (ДНУЗТ).....	96
Разработка метрик программного обеспечения с использованием моделей теории автоматического регулирования и синтаксических диаграмм Скалозуб В.В., Шклярова А.В. (ДНУЖТ).....	97
Использование параллелизации вычислений для решения проблем железнодорожного транспорта Сладковски А. (Силезский технический университет, Катовице, Польша).....	99
АРМ захисника інформації Тихонов О.П. (ДНУЗТ), Заярний Д.Ю. (ТОВ Інфотрейд, м. Дніпропетровськ)	101
Применение интеллектуальных информационных технологий в разработке систем электронной коммерции Флакс В.Л. (ИТГИП НАУ г. Днепропетровск).....	102
Дослідження “електрично довгої” лінії за допомогою програм Pspice і Mathcad Шаповалов В. О. (ДНУЗТ).....	102
Планирование процессов эксплуатации парков электродвигателей железнодорожных стрелочных переводов Швец О.М. (ДНУЖТ).....	103
Автоматизація документування та аналізу інформаційного забезпечення підприємства Шинкаренко В.І., Іванов І.І., Матвійчук М.А. (ДНУЗТ)	104
Виокремлення ліній на швидкостемірних стрічках локомотивів на основі адаптивних клітинних автоматів Шинкаренко В. І., Летюшов М. М. (ДНУЗТ)	105
Дослідження ефективності високоточних паралельних обчислень у різних програмно-апаратних середовищах Шинкаренко В.І., Перепелиця М.В. (ДНУЗТ).....	106
СЕКЦИЯ 4 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ»108	
The use of information technology in teaching English Afanasieva L.V. (Dnepropetrovsk National University of Railway Transport).....	108
Використання пакету Maple в науковій та викладацькій діяльності Івченко Ю.М. (ДНУЗТ), Івченко В.Г. (ІОЦ Придніпровської залізниці)	109
Использование информационных технологий в обучении иностранному языку Ищенко-Семенко Н. А. (ДНУЖТ)	110
Взаимосвязь информатики и фундаментальных дисциплин на основе междисциплинарных связей Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Корчинский Д. Ю., Скороход В.А. (Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»)	111
Подход в рамках проекта Tuning («Настройка») к преподаванию и результатам обучения Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Корчинский Д. Ю., Скороход В.А. (Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»)	112

ДИИТ в ИНТЕРНЕТ: інформаційний портал університета Косолапов А. А., Лоскутов Д. В., Бобык И.А. (ДНУЖТ)	113
Формування інформаційної компетенції у студентів Мірошніченко І. Г. (ДНУЗТ)	114
The expediency of automated systems of personnel management adoption Mosina Yu.S. (Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after academician V.Lazaryan)	115
Використання режиму анімації в інтегрованому середовищі пакетів MathCad та AutoCad при викладанні дисципліни «Моделювання електромеханічних систем» Музикін В. А. (ДНУЗТ)	116
Формування потенційного словника студентів при читанні Перерва К.М. (ДНУЗТ)	117
Розробка порталу методичного забезпечення університету на основі сервісів Microsoft Live@edu Свірський В.Д., Швець О.М. (ДНУЗТ)	118
Европейско-российско-украинская магистерская программа и программа подготовки PhD по интеллектуальным транспортным системам Сладковски А. (Силезский технический университет, Польша), Соловьев В.П. (Московский государственный университет путей сообщения, Россия), Распопов А.С., Скалзуб В.В. (ДНУЖТ)	119
Использование информационных технологий на занятиях иностранного языка - требование сегодняшнего дня Смирнова М.Л. (ДНУЖТ)	122
Исследование социально-психологического климата учебной группы с помощью арм менеджера по персоналу Тихонов А.П. (ДНУЖТ), Бобриков В.О. (Украинское бюро кредитных историй, г.Днепропетровск), Агапченко А.А. (ДНУЖТ)	123
Система виявлення плагіату в студентських роботах Шинкаренко В. І., Куроп'ятник О. С. (ДНУЗТ)	124
Совершенствование программно-аппаратных средств контроля учебного процесса университета Шинкаренко В.И., Огарков А.С. (ДНУЖТ)	125
Розробка підсистеми АСУ університету для управління аудиторним фондом Шинкаренко В.І., Разумов С. Ю., Нетребя О.В. (ДНУЗТ)	126
К вопросу о создании экономически благоприятных условий развития индустрии программного обеспечения в Украине Коноваленко В. В. (ООО «Нотек, Лтд Ко»)	127

На здобуття Державної премії України у галузі науки та техніки

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна представляє роботу **«Розробка, освоєння виробництва та впровадження в експлуатацію сучасного вантажного рухомого складу нового покоління»**.

Претенденти: Анофрієв Василь Григорович, Коробка Борис Афанасійович, Кутішенко Олександр Володимирович, Лашко Андрій Анатолійович, Можейко Євген Рудольфович, Мокрій Тетяна Федорівна, Позняков Валерій Дмитрович, Савчук Орест Макарович, Ушкалов Віктор Федорович, Шаповал Анатолій Васильович.

Мета: створення вітчизняного вантажного рухомого складу нового покоління, що дозволяє прискорити заміну зношеного парку вантажних вагонів, підвищити його продуктивність, знизити витрати на обслуговування в експлуатації та ремонт.

Новизна: вперше в Україні розроблений і прийнятий у серійне виробництво та в експлуатацію піввагон моделі 12-7023-01 на візках моделі 18-7020, платформа моделі 13-7024 для контейнерів, створено і здійснюється серійний випуск сімейства критих вагонів-хоперів для сипких вантажів, піввагон моделі 12-7039 пройшов повний комплекс випробувань на візках моделі 18-7033 (25 т/вісь). Перевага всіх конструкцій вагонів - можливість руху з конструкційною швидкістю (120 км/год) без обмеження в порожньому режимі; значно менший вплив на верхню будову колії.

Науково-практична значимість: У теперішній час на залізницях України експлуатується близько 1000 піввагонів моделі 12-7023-01 на візках моделі 18-7020, відмовлень піввагонів не зафіксовано, що свідчить про їх високу надійність в експлуатації. На залізницях України, країн СНД та Балтії успішно експлуатуються більш 1500 платформ мод. 13-7024 та близько 5000 сучасних бункерних вагонів виготовлених на ВАТ «КВБЗ». При виробництві та в експлуатації рухомого складу нового покоління на підприємствах машинобудівної та залізничної галузей забезпечено робочими місцями близько 10 тисяч робітників. Загальний економічний ефект від впровадження вантажного рухомого складу нового покоління складає більше 120 млн гривень.

Публікації: надруковано більше 350 наукових праць, з яких 5 монографій, та близько 100 патентів на винаходи та корисні моделі, в тому числі близько 50 патентів отримано за кордоном. Лише за останні роки розробки брали участь у 51 виставці в Україні та за кордоном (Росія - Москва, Санкт-Петербург, Білорусь, Казахстан, Узбекистан, Туреччина, Іран, Азербайджан).



ООО «Нотек, Лтд Ко»

Украина, 69044, г. Запорожье,

Ул. Седова, 12, ком. 44

e-mail: notek@optima.com.ua

www.konovalenko.zp.ua

тел/факс: 0612 34-54-25

моб. 068 927 41 42

Общество создано **18 апреля 1991 г.**

Генеральный директор: **Владимир Коноваленко**

Виды деятельности:

- 1) Услуги в сфере информатизации.
- 2) Внедрение программного продукта SAP ERP.
- 3) Консультации в сфере интеллектуальной собственности.

Основные реализованные проекты:

Собственные разработки:

- 1) Компьютерная программа для автоматизации бухгалтерских задач «**Толстый Ганс**» (серийный продукт).
- 2) Компьютерная обучающая программа «**Практикум по интеллектуальной собственности**» (серийный продукт).
- 3) Интернет-ресурс «**Территория интеллектуального капитализма**» (www.konovalenko.zp.ua).

Внедрение системы управления SAP R/3 (SAP ERP)

- 1) Внедрение SAP R/3 в ОАО «Днепроэнерго».
- 2) Внедрение SAP R/3 в ОАО «Крымэнерго».



У 2012 році на здобуття Державної премії України у галузі науки та техніки висунута робота «РОЗРОБКА, ОСВОЄННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ СУЧАСНОГО ВАНТАЖНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НОВОГО ПОКОЛІННЯ». Робота виконана за участю Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна, Державної адміністрації залізничного транспорту України, Публічного акціонерного товариства «Крюківський вагонобудівний завод», Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона, Державного підприємства «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», Інституту технічної механіки НАНУ і НКАУ.

