

ства и недостатки данного подхода к организации процесса определения качества программной системы.

Предложен методологический подход к оцениванию качества ПО и эффективности его применения. Установлено, что качество ПО ИС зависит от качества функциональных блоков ПО, а также от значений показателей качества ПО по выделенным критериям.

Предложен ряд количественных и качественных моделей оценки качества ПО ИС. Одной из областей применения методологии и моделей оценивания может стать автоматический контроль за качеством ПО на этапе разработки.

#### Литература

1. Майерс, Г. Надежность программного обеспечения [Текст] / Г. Майерс. – М.: Мир, 1980. – 315 с.
2. Холстед, М. Х. Начала науки о программах [Электронный ресурс] / – Режим доступа: library.univ.kiev.ua>ukr/elcat/new/detail.php3/ – 05.01.2015 г. – Загл. с экрана.
3. Модель Джелинского-Моранди [Электронный ресурс] / Режим доступа: studopedia.net>10...model-dzhelinskogo-morandi.html/ – 05.01.2015 г. – Загл. с экрана.
4. Модели надежности программного и информационного обеспечения [Электронный ресурс] / Режим доступа: refdb.ru>look/2279745-pall.html/ – 05.01.2015 г. – Загл. с экрана.
5. Модель Миллса [Электронный ресурс] / Режим доступа: infosys.hop.ru>18.html/ – 05.01.2015 г. – Загл. с экрана.

6. Характеристики качества программного обеспечения [Электронный ресурс] / – Режим доступа: ibtrans.ru>Estimating methods/ – 11.01.2015 г. – Загл. с экрана.

7. Проблемы качества программного обеспечения и практические рекомендации [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.interface.ru/home.asp?artId=35896/ – 11.01.2015 г. – Загл. с экрана.

8. Формализованная теория измерений [Электронный ресурс] / Режим доступа: lib.uni-dubna.ru>search/files/soc\_t/ – 11.01.2015 г. – Загл. с экрана.

#### References

1. Mayers, G. (1980). Reliability of software. Moscow: Mir, 315.
2. Holsted, M. H. (2015). Science beginnings about the programs. Available at: library.univ.kiev.ua>ukr/elcat/new/detail.php3/
3. Model of Dzelinsky-Morandi (2015). Available at: studopedia.net>10...model-dzhelinskogo-morandi.html/
4. Models of reliability of the programmatic and informative providing (2015). Available at: refdb.ru>look/2279745-pall.html/
5. Model of Mills (2015). Available at: infosys.hop.ru>18.html
6. Descriptions of quality of software (2015). Available at: ibtrans.ru>Estimating methods/
7. Problems of quality of software and practical recommendations (2015). Available at: http://www.interface.ru/home.asp?artId=35896/ .
8. Formalization theory of measurings (2015). Available at: lib.uni-dubna.ru>search/files/soc\_t/

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Хажмурадов М. А.  
Дата надходження рукопису 10.03.2015*

**Павленко Евгений Петрович**, кандидат технических наук, доцент, кафедра информационно-управляющих систем, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

E-mail: evg-pavl@mail.ru

**Елецкий Ярослав Сергеевич**, кафедра информационно-управляющих систем, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

E-mail: yeletsky77@mail.ru

УДК 656.212.2

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.40446

## ТЕХНОЛОГІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПОШТИ І ВАНТАЖОБАГАЖУ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ЛОГІСТИКИ

© А. М. Котенко, О. О. Пархоменко

*Запропонована нова технологія залізничних перевезень пошти і вантажобагажу. Технологія заснована на принципах логістики і передбачає перевезення пошти і вантажобагажу між обмінними при залізничними пунктами і поштамтами мобільним залізничним поштовим вагоном. При застосуванні логістичної технології відсутні маневрові операції з причеплення – відчеплення поштових вагонів, значно скорочується час доставки, зменшуються витрати на перевезення*

**Ключові слова:** пошта, вантажобагаж, принципи логістики, мобільний залізничний вагон, логістичні технології

*The new technology of railway transportation of mail and cargo is proposed. The technology is based on the principles of logistics and provides for the transportation of mail and cargo exchange between rail points and general post offices by mobile railway mail car. In the application of logistic technology there are no shunting operations with coupling – uncoupling of mail cars, significantly reduced delivery times, reduced transportation costs*

**Keywords:** mail, cargo, logistics principles, mobile railway car logistic technologies

## 1. Вступ

Головними напрямками в транспортних технологіях є застосування принципів логістики, направлених на скорочення терміну доставки вантажів, зниження собівартості перевезень та гарантованому забезпеченню безпеки руху. Необхідність відновлення економіки України, вимагає запровадження принципово нових логістичних технологій, забезпечення прискорення доставлення вантажів, пошти і вантажобагажу. Один з напрямків підвищення ефективності функціонування пошти, більш повного задоволення потреб населення та підприємств в перевезеннях є доставка її мобільними залізничними вагонами, як альтернатива автомобільному транспорту та перевезеннями пасажирськими поїздами.

## 2. Огляд наукових досліджень

В роботі [1] розглянута організація поштового зв'язку. Дано визначення видів поштового зв'язку, характеристика виробничих процесів, характеристика послуг поштового зв'язку. Наведені структура управління поштового зв'язку на території Російської Федерації, якісні показники. Описані об'єкти поштового зв'язку. Висвітлено питання організації мереж поштового зв'язку, перевезення та обміну пошти, розповсюдження періодичної преси.

В роботі [2] наводяться значення та функції поштового зв'язку, основні принципи її організації і розвитку. Дається характеристика та класифікація підприємств поштового зв'язку та Союздруку. Розглядаються планування, механізація і автоматизація виробничих процесів, організація праці, застосування економіко-математичних методів і ЕОМ, організація управління підприємствами поштового зв'язку та Союздруку.

В роботі [3] автор зазначає що поштовий зв'язок потребує адаптації виробничих структур галузі до сучасних умов і розробки адекватного механізму економічних відносин між ними та споживачами. Ринок продукції поштового зв'язку тривалий час був досить насичений, технологічний процес передачі інформації та механізм управління галуззю як державною структурою стабільний. Це сприяло збереженню традиційних форм організації та управління поштовим зв'язком, що неприйнятно в нових економічних умовах. Особливо значущими в теоретичному і прикладному аспектах представляються проблеми переосмислення методологічних основ економіки галузі, розробка сучасних принципів і методів господарювання, вдосконалення фінансово-економічних відносин у період становлення нової соціально-економічної системи.

Продукція підприємств будь-якої галузі в ринковому механізмі господарювання обумовлює своїми споживчими властивостями і цінністю характер виробництва і виробничих відносин, принципи і методи управління, соціальні та виробничо-фінансові цілі господарювання даного економічного суб'єкта. Така обумовленість породжує необхідність теоретичного дослідження споживчих властивостей поштової продукції з метою виявлення максимального ефекту від

їх реалізації та його практичного використання в економіці регіону.

В роботі [4] вказується, що вирішення проблеми скорочення витрат на функціонування мережі поштового зв'язку є основною передумовою забезпечення виконання поштовим зв'язком своєї головної функції – пересилання поштових відправлень і періодичних видань. Вирішення проблеми скорочення термінів проходження пошти і періодичних видань має виключно важливе економічне, політичне, соціальне та культурне значення, обумовлене підвищенням ефективності управління народногосподарським комплексом; зміцненням позицій державної пошти в конкуренції з комерційними поштовими структурами та електронними засобами телекомунікацій; своєчасним доставлянням передплатникам періодичних видань, особливо загальнодержавних; зближенням і більш близьким спілкуванням людей; підвищенням якості послуг поштового зв'язку; підвищенням авторитету державної пошти України; зростанням обсягів поштових відправлень і, як наслідок зростання прибутків.

Метою роботи [5] роботи є розвиток методології і створення теоретичних основ системного аналізу, планування, параметричної і структурної оптимізації та управління складними ієрархічними, багаторівневими територіально-розподіленими системами поштового зв'язку, розробка методологічних підходів щодо автоматизації основних процесів поштової обробки і управління, нових методів і програмних засобів імітаційного моделювання СПС, впровадження розробок у практику роботи поштового зв'язку.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні основні наукові завдання:

- розробити методологічні принципи і математичні методи побудови системних моделей УПС з урахуванням її реальної структури, процесів і характеристик функціонування;
- уточнити та розвинути з сучасних позицій теорію системного аналізу, планування, управління функціонуванням та експлуатації автоматизованих УПС;
- забезпечити формалізований опис функціонування та завдань управління СПС в класі багаторівневих ієрархічних систем;
- описати функціонування СПС на основі теорії масового обслуговування стосовно до реальним характеристикам поштових потоків відправлень та їх обслуговування в неавтоматизованих і автоматизованих УПС;
- побудувати комплексні математичні моделі функціонування автоматизованих систем та їх підсистем, які використовуються для обробки поштових відправлень, що дозволяють на їх основі вирішувати задачі проектування, реалізації та експлуатації СПС, у тому числі автоматизованих виробничих систем поштового зв'язку (АП УПС) та їх підсистем;
- розвинути методологію, методи і розробити моделі забезпечення показників функціонування автоматизованих систем обробки поштових відправ-

лень на етапах проектування, реалізації та експлуатації;

- провести системний аналіз та уніфікацію завдань проектування, реалізації та експлуатації СПС та алгоритмів їх вирішення, модифікувати існуючі та розробити нові аналітичні алгоритми булевої, дискретної і цілочислової оптимізації, що дозволяють забезпечити їх адекватне застосування при плануванні, параметричному та структурному синтезі і управлінні УПС;

- розробити типові задачі системного аналізу, планування, параметричної і структурної оптимізації та управління СПС та їх підсистем;

- сформулювати і дати рішення для комплексу практичних завдань планування, управління і диспетчеризації процесів для мікро - і макротранспортно-розподільних систем логістики в неавтоматизованих і автоматизованих УПС;

- систематизувати інформаційний опис і розробити прикладні програмні засоби для побудови систем імітаційного моделювання СПС, вирішення практичних завдань аналізу, планування, диспетчеризації та управління УПС;

- розробити рекомендації та пропозиції і забезпечити їх впровадження в практику роботи окремих СПС або їх використання для перспективних рішень в різних областях УПС, включаючи АП СПС.

Об'єктом дослідження є: системи поштового зв'язку, що включають в свій склад виробничі системи (відділення, вузли, автоматизовані сортувальні центри і інші підприємства зв'язку) та їх підсистеми (автоматичне та автоматизоване технологічне обладнання, системи контролю і діагностики і ін), мікро - і макро логістичних системи, автоматизовані інформаційно-керуючі системи, поштові відправлення і технології їх обробки.

У статті [6] розкриваються конкурентні переваги і проблеми національного оператора ФГУП «Пошта Росії» на різних сегментах ринку послуг. Порівнюється динаміка споживання соціально значущих послуг на прикладі пересилання письмової кореспонденції і високо прибуткових конкурентоспроможних експрес-послуг. Відзначається вплив, що сучасний ринок надає на стан традиційних поштових послуг.

### 3. Характеристика мобільного поштового вагона для перевезення пошти і вантажобагажу

В мобільних поштових вагонах передбачається дві комори (транзитну і маршрутну) і сортувальний зал.

В транзитній коморі планується перевезення поштових відправлень (посилки, мішки з кореспонденцією та печаткою), вже розсортовані до місця призначення і які не підлягають обробці в дорозі. У маршрутній коморі поміщаються поштові відправлення, які повинні бути розсортовані на шляху прямування вагона.

Сортувальний зал призначений для сортування в дорозі письмової кореспонденції, дрібних посилок і бандеролей і є робочим місцем начальника поштового вагона та його заступників. Тут встановлені шафи

для сортування листів. Ящики для сортування поштових пакетів і бандеролей, металева шафа для зберігання цінностей.

Підсобні приміщення (купе для відпочинку бригади, купе провідника, купе механіка, туалет), коридори для проходу в тамбур займають близько 40 % всієї площі вагона.

Різні співвідношення площ коморах і сортувального зали дозволяють використовувати вагони у відповідності з обсягом і характером навантаження на лінії.

На магістральних лініях з великим потоком, що підлягають обробці письмової кореспонденції, застосовують мобільні поштові вагони, що мають великий сортувальний зал.

Вагони з невеликим сортувальним залом курсують, як правило, на лініях, за якими перевозять посилки, друк і письмову кореспонденцію в прямих мішках. У цих вагонах кореспонденція не сортується.

На магістральних лініях з великим навантаженням використовують поштові вагони з великим залом, достатнім для сортування кореспонденції на шляху прямування.

Вагон для контейнерних перевезень пошти має збільшену транзитну комору для контейнерів, маршрутна комора призначена для поштучної перевезення пошти, вагони використовуються на лініях без обробки пошти на шляху прямування і супроводжуються одним працівником. Завантаження контейнерів провадиться автовантажувачем.

### 4. Особливості технології перевезення пошти і вантажобагажу мобільним поштовим вагоном

Для виконання обмінних операцій з поштовими відправленнями і посилками та вантажобагажем при залізничні поштамти повинні мати залізничні під'їзні колії для подавання мобільних поштових вагонів безпосередньо до місця обміну і перевантаження за прямим варіантом. Необхідне обладнання місць обміну вантажонавантажувачами відповідної вантажопід'ємності. Найбільш раціональний спосіб перевезення – контейнерний, що дозволяє максимально механізувати операції обміну та в декілька разів скоротити час на вантажні операції.

Концентрація обробки пошти у великих механізованих вузлах, впровадження контейнерних перевезень змінюють функції поштового вагона. Все більше вагон стає лише засобом перевезення, функції обробки пошти у вагоні скорочуються.

### 5. Визначення експлуатаційних витрат при перевезенні

Експлуатаційні витрати на перевезення пошти по кожній лінії мобільним поштовим вагоном складаються з наступних елементів:

$$E=P+W_{cc}+L+R+A+S_{po}+C_{yb}+M+D, \quad (1)$$

де  $P$  – заробітна плата роз'їзних бригад, грн;  $W_{cc}$  – відрахування на соціальне страхування, грн;  $L$  – витрати на пробіг мобільного поштового вагона за встановленими тарифами, грн;  $R$  – витрати на відряджен-

ня працівникам мобільного поштового вагона за роз'їзний характер роботи, грн; А – амортизаційні відрахування від вартості мобільного поштового вагона, грн;  $S_{po}$  – витрати на всі види ремонту і обслуговування, грн;  $C_{ув}$  – витрати на утримання вагона (паливо і мастильні матеріали, опалення, освітлення, прибирання, прання вагонної білизни та ін), грн; М – матеріали на обробку обміну, грн; D – загальні витрати ПЗДП, що відносяться на дану лінію, грн.

Раціональне побудова залізничних поштових сполучень, правильна організація праці роз'їзних працівників надають значний вплив на підвищення ефективності і якості роботи поштового зв'язку в цілому.

## 6. Підвищення ефективності поштового зв'язку

Важливою умовою для розвитку і розміщення мережі відділень поштового зв'язку та поштових скриньок є максимальне наближення послуг поштового зв'язку до населення. Якщо оцінити сьогоднішній стан української пошти, то можна зробити висновок, що за останні роки поштова служба України здійснила виключно важливі і правильні кроки на шляху реформ, ставши виділеною державною структурою з правом господарської діяльності, тобто отримала широку комерційну свободу. На жаль, поштові служби, ще не навчилися ефективно користуватися наявними можливостями, слабо борються за клієнта, за ринок послуг. Тому першочергове завдання української пошти полягає в тому, щоб навчитися працювати в ринкових умовах, боротися за клієнта, за якість наданих послуг, постійно шукати джерела нових доходів, нові послуги. Проведення заходів з удосконалення поштового зв'язку повинне бути спрямоване на підвищення ефективності функціонування організацій поштового зв'язку та використання державного майна. Основними цілями підвищення ефективності поштового зв'язку являється:

- забезпечення гарантованого і якісного надання універсальних послуг на всій території України без суттєвих дотацій з боку держави;

- суттєве розширення спектру послуг поштового зв'язку та значне підвищення якості поштового зв'язку;

- сприяти розвитку торгових відносин як у сфері «бізнес - населенню», так і у сфері «бізнес - бізнесу»;

- підвищення інвестиційної привабливості поштового зв'язку;

- підвищення соціальної захищеності працівників поштового зв'язку. Для досягнення поставлених цілей необхідно забезпечити реалізацію наступних завдань;

- відокремити функцію ведення господарської діяльності в сфері поштового зв'язку від функції державного регулювання;

- централізувати управління державною поштою в рамках однієї юридичної особи;

- створити організаційну структуру, що забезпечує оптимальні умови для зростання доходів та підвищення ефективності роботи поштового зв'язку;

- забезпечити високопрофесійне управління поштовим зв'язком та її основними підрозділами по видами діяльності;

- розробити і реалізувати програму масштабного вдосконалення операційної діяльності та підвищення комерційної спрямованості поштового зв'язку. При виконанні поставлених завдань необхідно забезпечити дотримання наступних принципів;

- забезпечення безперервності поштового зв'язку на всій території України;

- державне регулювання поштового зв'язку і збереження державного контролю над її природно-монопольним сегментом;

- максимальне задоволення потреб клієнтів поштового зв'язку;

- забезпечення фінансової прозорості діяльності поштового зв'язку;

- поетапність і високі темпи проведення заходів.

## 7. Висновки

Важливою умовою для розвитку і розміщення мережі відділень поштового зв'язку та поштових скриньок є максимальне наближення послуг поштового зв'язку до населення.

Концентрація обробки пошти у великих механізованих вузлах, впровадження контейнерних перевезень змінюють функції поштового вагона. Все більше вагон стає лише засобом перевезення, функції обробки пошти у вагоні скорочуються тому ефективність застосування мобільних поштових вагонів постійно зростає.

Раціональна побудова залізничних поштових сполучень, правильна організація праці роз'їзних працівників забезпечують значний вплив на підвищення ефективності і якості роботи поштового зв'язку в цілому.

Застосування мобільних поштових вагонів дозволить значно підвищити рівень поштових послуг, прискорити доставку пошти та збільшити обсяги надання послуг.

Для ефективного перевезення пошти і багажу необхідна розробка Типового технологічного процесу перевезення пошти і багажу мобільним залізничним вагоном, оскільки остання технологія суттєво відрізняється від існуючої.

## Література

1. Шелихов, В. В. Организация почтовой связи [Текст] / В. В. Шелихов, Н. Н. Шнырева, Г. П. Гавердовская. – Академия, 2011. – 192 с.

2. Мацнев, В. Н. Организация, планирование и АСУ предприятиями почтовой связи [Текст] / В. Н. Мацнев, А. Ф. Тихонова, А. Ф. Сайфутдинов. – М.: Радио и связь, 1985. – 320 с.

3. Евстратов, В. И. Организационно-экономическое развитие почтовой связи в регионе [Текст] / В. И. Евстратов. – Ростов н/д, –1999. – 25 с.

4. Мухін, В. Г. Оптимізація мережі поштового зв'язку України [Текст] / В. Г. Мухін. – Одеса, 2003. – 24 с.

5. Верхова, Г. В. Системный анализ, управление и автоматизация технологических процессов в системах почтовой связи [Текст] / Г. В. Верхова. – Санкт-Петербург, 2005. – 25 с.

6. Чернышов, А. С. Развитие рынка услуг, национального оператора ФГУП «Почта России» [Текст] / А. С. Чернышов, И. И. Дерен // Журнал TERRA ECONOMICUS, 2012. – С. 135–140.

#### References

1. Shelikhov Centuries, Shnyreva, N. N., Gaverdovskaya, P. (2011). postal. Academy, 192.

2. Matsnev, C. N., Tikhonov, A. F., Mr. A. F. (1985). Organization, planning and control of the postal enterprises. Moscow: Radio and communication, 320.

3. Evstratov, C. I. (1999). Organizational-economic development of postal services in the region . Rostov n/a, 25.

4. Mohn, V. G. (2003). Optimization Meri postovogo ZV ASCO Ukraine. Odes, 24.

5. Verhova, G. V. (2005). System analysis, control and automation of technological processes in the systems of the postal service. St. Petersburg, 25.

6. Chernyshov, A. S., Derain, I. I. (2012). Market Development services, the national operator of the FSUE "Russian Post". Journal of TERRA ECONOMICUS 2/2 (10), 135–140.

*Дата надходження рукопису 19.03.2015*

**Котенко Анатолій Миколайович**, доктор технічних наук, кафедра Управління вантажною і комерційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейербаха 7, м. Харків, Україна, 61050

E-mail: dtnkot@mail.ru

**Пархоменко Олександр Олександрович**, аспірант, кафедра Спеціалізовані комп'ютерні системи. Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейербаха 7, м. Харків, Україна, 61050

E-mail: parhomenko88@icloud.com

УДК 007.51: 519.8(075.8)

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.40445

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ ХИЖАК-ЖЕРТВА З ВРАХУВАННЯМ ПРОСТОРОВИХ ФАКТОРІВ ТА ФАКТОРУ ОПОРУ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ

© О. В. Маєвський, І. А. Пількевич, Ю. Б. Бродський

*В статті розглянуто питання вдосконалення математичної моделі взаємодії хижак-жертва з урахуванням просторових факторів і фактора опору середовища існування популяцій. Обґрунтовано фізичну інтерпретацію пропонуємої математичної моделі та її зв'язок з дифузійними процесами, які можливо описати за допомогою моделі дифузії Еренфестів, яка призводить до формування ланцюга Маркова. Для подальшого використання запропонованої математичної моделі динаміки популяцій, проведено її ідентифікацію та виконано оцінку адекватності шляхом порівняння відносних похибок результатів моделювання*

**Ключові слова:** узагальнена математична модель, випадкові блукання, процеси дифузії, ланцюг Маркова, опір середовища існування

*The article gives coverage to refinement upon the mathematical model of predator-prey interaction taking into account the areal factors and resistant factor of habitats of populations. It is grounded the physical interpretation of proposed mathematical model and its connection with diffusion process, which could be described with the Ehrenfests diffusion model that lead to formation of Markov chain.. For further use of proposed mathematical model of population dynamics, it is made its identification and the estimation of adequacy by comparing the relative error of simulation results*

**Keywords:** generalized mathematical model, random walk, diffusion processes, Markov chain, resistance of habitat

### 1. Вступ

Як відомо, в екології дослідження більшості процесів призводить до необхідності розв'язання багатофакторних задач, що являє собою складну математичну проблему.

Однією із таких задач є дослідження розвитку і взаємодії популяцій, а саме закономірностей зростання їх чисельності в умовах середовища існування.

Динаміка чисельності (щільності) популяцій різних видів має дуже важливе значення для людини, оскільки тварини і рослини служать об'єктами її гос-

подарської діяльності і часто виступають причиною різноманітних збитків. Тому уміння проводити якісну оцінку динаміки популяцій необхідне для прогнозування можливості виникнення небажаних ситуацій з метою внесення своєчасних коректив.

Крім того, вивчення закономірностей динаміки кількості тварин необхідне для створення наукових основ їх раціонального використання. Розв'язування вказаних задач потребує застосування математичних методів, удосконалення відомих та побудову нових математичних моделей.