

## ПРАВИЛА ПІДГОТОВКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ РУКОПИСІВ

для журналу «Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку»

1. У науково-технічному журналі «Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку» друкуються наукові статті, в яких викладені результати досліджень в галузі телекомунікацій, радіотехніки, інформаційних технологій, захисту інформації, обчислювальної техніки.

Редколегія просить не надсилати матеріали, які були раніше опубліковані або готуються до друку в інших виданнях.

2. Стаття представляється на українській, російській або англійській мовах, тільки в **чорно-білому** зображенні. Обсяг статті від 8 до 18 сторінок.

3. До редакції на E-mail адрес [makarenkoa@ukr.net](mailto:makarenkoa@ukr.net) надсилаються такі матеріали:

– **Рукопис** статті у форматі .docx (див. Додаток 1).

– **Експертний висновок** про можливість опублікування статті у відкритій пресі.

– **Супровідний лист** або **виписка** із засідання вченої ради, кафедри, наукового відділу, де були отримані результати досліджень. В цих матеріалах вказати на *коректність* використання запозичених матеріалів та відсутність плагіату.

– **Рецензія** доктора наук або наукового керівника.

4. При підготовці статті див. нижчеприведені додатки:

– **Додаток 1.** Структура статті.

– **Додаток 2.** Приклади оформлення списку літератури.

– **Додаток 3.** Вимоги до окремих елементів статті.

– **Додаток 4.** Приклад оформлення статті.

### Додаток 1. СТРУКТУРА СТАТТІ

1. **УДК** XXX.XXX.X

2. **Автори:** Прізвище І. Б., науковий ступінь.

3. **Назва статті** (до 10 слів; скорочень, абревіатур та формул не використовувати)

4. **Анотації:**

– Розширена анотація на англійській мові;

– Анотація на українській мові;

– Анотація на російській мові (ідентична анотації на українській мові)

В анотаціях вказується:

– *прізвище І. Б.* авторів;

– *назва* статті ;

– *текст* анотації: 800-1200 знаків для розширеної анотації на англійській мові, 400-500 знаків для анотацій на українській та російській мовах;

– *ключові* слова.

5. **Текст статті:**

5.1. Стаття, відповідно до вітчизняних вимог щодо наукових фахових видань, повинна бути структурована і містити такі розділи:

**Вступна частина**, в якій висвітлюються такі питання:

– постановка проблеми у загальному вигляді, її актуальність та зв'язок із важливими науковими чи практичними задачами;

– аналіз досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

– виділення невирішених питань загальної проблеми;

– формулювання цілей статті.

**Виклад основного матеріалу дослідження** з обґрунтуванням отриманих наукових результатів (рекомендується декілька підрозділів).

**Висновки**, перспективи подальших досліджень, рекомендації щодо використання отриманих результатів.

**5.2. Текст** набирається в редакторі *WORD 2010*, шрифт Time New Roman, розмір 12 пт., міжрядковий інтервал – 1.5, відступ – 0.75 см, формат сторінки – А4, всі поля – по 2 см, колонтитули верхній і нижній – 1.3 см, орієнтація сторінок – книжна.

При формуванні тексту не допускається застосування **стилів**, автоматичної **нумерації**, **розриву** сторінки чи розділу, а також зміна або створення **власного шаблону**.

**5.3. Формули** розташовуються по центру робочого поля або в тексті статті. Нумеруються тільки ті формули, на які є посилання в тексті статті.

Формули, змінні в тексті та на рисунках набираються в редакторі MathType 6. Налаштування редактора – *Factory setting*, розмір об'єкта – 100%. Латинські букви набираються *курсивом*; цифри, грецькі, російські та українські букви – звичайним (прямим) шрифтом.

**Не допускається** подання формул у графічному форматі.

Вбудованим в Microsoft Word редактором формул **не користуватись**.

**5.4. Рисунки** представляються в форматі *.jpg* тільки в **чорно-білому** зображенні.

**5.5. Таблиці** виконуються за допомогою табличного процесора редактора.

**5.6. Література** подається мовою оригіналу. Стандарт оформлення посилань – ДСТУ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис».

Приклади оформлення списку літератури див. у *Додатку 2*.

**6. Відомості про авторів на українській та англійській мові:** прізвище, ім'я по батькові; науковий ступінь, вчене звання, державні відзнаки (лауреат премії, заслужений діяч, тощо), посада, кафедра, установа, контактна інформація (Тел., E-mail).

**7. Переклад розширеної англійської анотації** на українську або російську мову.

## **Додаток 2. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ**

### **Книги**

1. Іваненко М. Є. Телекомунікаційні мережі : монографія / М. Є. Іваненко, К. С. Суриков, С. Е. Василюк, В. В. Король, П. П. Петренко, К. Р. Вершак ; під ред. М. Є. Іваненко. – 3-е вид. – Харків : Техніка, 1986. – 302 с.

2. Тукоси Т. Волоконно-оптические устройства / Т. Тукоси, К. Камото, М. Оцу, С. Комо, Н. Косе, В. Хакамада, С. Мору ; под ред. Т. Тукоси ; пер. с япон. под ред. П. Р. Иванова. – Ленинград : Энергоатомиздат, 1990. – 256 с.

3. Баркланов И. Г. Технологии измерений в телекоммуникациях / И. Г. Баркланов. – Москва : Эко-Трендз, 1997. – 139 с.

4. Tanenbaum A. S. Computer Networks / A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall. – 5-th Ed. – Prentice Hall, Cloth, 2011. – 960 p.

### **Статті, конференції, семінари**

1. Петренко П. П. Сучасні телекомунікації / П. П. Петренко, П. П. Петров, К. С. Иванов, С. О. Волков, П. Н. Сидоренко // Праці УНДІРТ. – 2004. – №5(53). – С. 21-25.

2. Коноваленко К. С. Інтерактивна гетерогенна телекомунікаційна мережа / К. С. Коноваленко // Зв'язок. – 2006. – № 1. – С. 78-85.

3. Введенский Ю. В. Применение сложных сигналов для измерения импульсных переходных характеристик корреляционным методом / Ю. В. Введенский, В. И. Сазанов, А. М. Сизьмин // Известия вузов СССР. Радиоэлектроника. – 1973. – Т.16, №3. – С.23-27.

4. Кравченко Ю. В. Оцінка стану складних об'єктів / Ю. В. Кравченко, Р. А. Миколайчук // Міжнародна наукова конференція «ISDMCI». – Ялта : 3-5 липня 2012 р. – С. 100-101.

5. Zhang Chang-fu. Telecommunication and standardization / Zhang Chang-fu, Qiu Kun, Qiu Qi // *Semiconduct. Optoelectron.* – 2005. – Т. 26, № 1. – Р. 47-49.
6. Takahashi A. Overview of ITU-T and its standardization of QoE assessment methodologies / A. Takahashi // *IEICE Tech. Rep.* – July 2010. – V.110, №118. – Р. 65-69.

#### **Патенти**

1. Патент 92577 Україна, G 06 T 1/00. Спосіб передавання цифрової інформації / Сукачов Е. О., Стрелковська І. В. Заявник і патентовласник Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова; заявл. 31.05.2010; опубл. 10.11.2010 // Бюл. № 21.
2. Авторское свидетельство СССР № 1105820, G 01 R 13/04. Светолучевой двухкоординатный осциллограф / Джагунов Р. Г., Ковригин В. А., Ткаченко А. А., Рябцов А. В., Крылов В. В.; опубл. 30.07.1984 // БИ №28.
3. Патент JP2009232450 (A) Японія, G 06 T 1/00; G 06 T 3/00; H 04 N 1/387. Smage processing method, image processing apparatus, and watermark detection system / S. Shun, F. Yusaku, T. Hiroaki, F. Katsuto, N. Satoshi. – 2009.10.08.
4. Патент WO2006000870 (A2) США, G 06 F 11/00. Apparatus, system, and method for protecting content using fingerprinting and real-time evidence gathering / M. Glenn, Z. Oscar. – 2007.01.25.

#### **Дисертації, автореферати**

1. Величко В. В. Исследование вероятностно-временных характеристик мобильных систем радиосвязи, функционирующих в режиме передачи данных : дис. канд. техн. наук ; спец. 05.12.13. – Радиотехнические устройства и средства телекоммуникаций / В. В. Величко: – Новосибирск, 2000. – 276 с.
2. Федорова Н. В. Дослідження та розробка алгоритмів підвищення сталості мережі тактової синхронізації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандид. техн. наук ; спец. 05.12.02 – Телекомунікаційні системи та мережі / Н. В. Федорова. – Київ, 2007. – 20 с.

#### **Стандарти, нормативні документи**

1. Framework for IMT-2000 networks // ITU-T Recommendation Q.1701. – 1999.
2. Требования к качеству восприятия для IPTV : Рекомендация ITU-T G.1080. – 2008.
3. Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary // ISO/IEC 27000:2014 .

#### **Законодавчі та нормативні документи**

1. Кримінально-процесуальний кодекс України: станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ : Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).
2. Медична статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – Київ: МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).
3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій: СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – Київ: ГРІФРЕ: М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).
4. Україна. Верховна Рада. Кабінет Міністрів. Державний бюджет України на 1997 рік: (уточнений) / Кабінет Міністрів України. – Київ: [б. в.], 1996. - 10 с.

#### **Електронні ресурси** (дату відвідування сайту вказувати обов'язково).

1. Равшанов Я. О. Сколько стоит корпоративный ЦОД: методики расчета ТСО [Електронний ресурс] / Я. О. Равшанов // Технологии и средства связи. – 2010. – №4. – Режим доступа : <http://tsonline.ru/articles2/fix-corp/skolko-stoit-korporativnii-cod-metodiki-rascheta-tso> (10.12.2015г).

2. Kaganski S. Selecting the right KPIs for SMEs Production with the Support of PMS and PLM [Електронний ресурс] / S. Kaganski, A. Snatkin, M. Paavel, K. Karjust, S. Peterson // International Journal of Research In Social Sciences. –2013. – Vol. 3, Issue 1. – P. 69-76. – Режим доступу : <http://archive.org/details/InternationalJournalOfResearchInSocialSciencesijrss> (07.08.2015 р.)

3. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании [Електронний ресурс] / И. Н. Голицына, Н. Л. Половникова, Ф. П. Иванов // – Режим доступу : [http://library.istu.edu/bulletin/art\\_tech\\_2009\\_05.pdf](http://library.istu.edu/bulletin/art_tech_2009_05.pdf) (05.01.2010 р.).

4. Information security standards [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.iso27001security.com> (03.05.2014 р.).

5. Національне агентство з акредитації України [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://naau.org.ua> (04.05.2014 р.).

### **Додаток 3. ВИМОГИ ДО ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТАТТІ**

**1. Заголовки** наукових статей повинні бути інформативними і містити не більше 10 слів. В назвах статей не використовувати скорочення, аббревіатури, формули або змінні.

**2. Анотація** повинна відповідати на такі питання:

- Що зроблено і які наукові результати отримано?
- Які задачі вирішувались для отримання вказаних наукових результатів?
- Рекомендації щодо використання отриманих результатів.

В анотації не слід повторювати інформацію, яка зрозуміла із назви статті, а також приводити інформацію щодо актуальності, стану досліджуваних у статті питань тощо.

**3. У вступній частині** надається загальна інформація, яка дозволяє чітко визначити передумови, причини та мету проведення дослідження.

– **Постановка проблеми (задачі) у загальному вигляді:** окреслюється предметна область, в якій проводяться дослідження; визначається актуальність та зв'язок роботи із важливими науковими чи практичними задачами (актуальність дослідження).

– **Аналіз** досліджень і публікацій, **виділення** невирішених питань:

Підсумком проведеного огляду і аналізу є:

- висвітлення невирішених або недостатньо вирішених іншими фахівцями питань досліджуваної проблеми;
- визначення та обґрунтування тематики дослідження, яке проводиться в представленій статті.

Обов'язковим є огляд та аналіз іноземних наукових видань з проблеми, яка досліджується у статті. Кількість іноземних джерел має бути не менше 40%; рівень самоцитування – не більше 30%.

Обов'язковим є критичний аналіз використаних джерел (тобто, які питання авторами цих робіт розглянуті і вирішені, а які невирішені або недостатньо вирішені). При цьому бажано такий аналіз проводити по кожній публікації. Використання широкого діапазону посилань, як наприклад, «в роботах [2-9] показано», не рекомендується.

– **Формулювання** цілей (мети) статті.

Мета дослідження повинна логічно витікати з проведеного аналізу досліджень і публікацій і визначених невирішених питань.

Слід також чітко сформулювати задачі дослідження, вирішення яких необхідне для досягнення поставленої мети. Мета дослідження визначає, **що** робить автор; задачі дослідження показують, **як** автор це робить.

#### **4. Виклад основного матеріалу дослідження**

В цьому розділі слід описати всю логічну послідовність і хід дослідження: які *відомі* рішення (методи, способи, підходи тощо) були використані (з відповідними посиланнями); запропоновані *авторські* рішення; які *результати* отримані в результаті проведеного дослідження та їх обґрунтування, а також коротко описати *обмеження* і можливі *недоліки* дослідження.

Слід привести результати обробки експериментальних даних, дані статистичного аналізу і все інше, що може підтвердити адекватність отриманих результатів.

Доцільно дати стислий порівняльний аналіз отриманих результати з результатами досліджень інших фахівців.

Можна запропонувати додаткові експерименти для покращення або поглиблення отриманих результатів.

**Рекомендується** – при викладенні матеріалу використовувати заголовки і підзаголовки.

#### **5. Висновки**

У даному розділі статті ще раз в логічному порядку подаються основні узагальнені результати по роботі, звертаючи особливу увагу на відповідність висновків кожному із поставлених завдань дослідження. Рекомендується наводити результати в порядку їх важливості.

Слід надати рекомендації щодо використання отриманих результатів в *інших* предметних областях досліджень, показати перспективи подальших досліджень.

Отримані результати мають бути подані так, щоб на їх підставі можна було зробити висновок про наукову новизну описаного в статті авторського дослідження.

## Додаток 4. ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК 621.396.662.072.078

**Іваненко О. М.**, докт. техн. наук; **Гринчук Г. О.**, канд. техн. наук;  
**Петров Н. Л.**, аспірант

### ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТА УПРАВЛІННЯ

**Ivanenko O. M., Hrynychuk H. O., Petrov Yu. L. Simulation of management object.**

The problem of simulation of the large organizationally-technical systems is described, as some class of the difficult systems. There are certain the basic properties of the difficult systems: the aim of functioning determines the degree of purposefulness of behavior of model; integrity and complication indicate on that the created model is one integral system, including plenty of component parts (elements) being in a wheel within wheels from each other; system vagueness; an adaptivity as a property of the high-organized system allows to adjust to the different external factors in the wide turn-down of influences of environment; universality of mathematical models; model dirigibility that swims out after a necessity to provide a management from the side of experimenters for the receipt of possibility of consideration of flowing of process under various conditions, that the real imitate. The simulation example of network is considered. It is shown for made an example as passing comes true to the simulation model of management object – discrete situational network (DSN). Functioning of DSN is described. The process of DSN network simulation is analysed.

**Keywords:** telecommunication network, control system, mathematical model, simulation, discrete situational network, complex system

**Іваненко О. М., Гринчук Г. О., Петров Ю. Л. Імітаційне моделювання об'єкта управління.** Охарактеризовано проблему моделювання великих організаційно-технічних систем, як деякого класу складних систем. Визначено основні властивості складних систем. Розглянуто приклад імітаційного моделювання деякої мережі. Показано для наведеного прикладу як здійснюється перехід до імітаційної моделі об'єкта управління – дискретної ситуаційної мережі (ДСМ). Описано функціонування ДСМ. Проаналізовано процес імітаційного моделювання мережі з використанням ДСМ.

**Ключові слова:** телекомунікаційна мережа, система управління, математична модель, імітаційне моделювання, дискретна ситуаційна мережа, складна система

**Иваненко А. Н.; Гринчук А. А., Петров Ю. Л. Имитационное моделирование объекта управления.** Охарактеризована проблема моделирования больших организационно-технических систем, как некоторого класса сложных систем. Определены основные свойства сложных систем. Рассмотрен пример имитационного моделирования некоторой сети. Показано для приведенного примера как осуществляется переход к имитационной модели объекта управления – дискретной ситуационной сети (ДСС). Описано функционирование ДСС. Проанализирован процесс имитационного моделирования сети с использованием ДСС.

**Ключевые слова:** телекоммуникационная сеть, система управления, математическая модель, имитационное моделирование, дискретная ситуационная сеть, сложная система

#### 1. Вступна частина

*Постановка задачі.* Основна задача розробника системи управління зазвичай полягає у встановленні залежності вихідних сигналів, що формуються системою управління, від вхідних сигналів, що надходять на неї, та реалізації цієї залежності за допомогою певних технічних засобів, організованих в деяку структуру. Для опису цієї залежності досить скористатися деякою абстрактною моделлю, що описує його функціонування. Такі моделі

дозволяють розробнику відволіктися від другорядних процесів, що відбуваються в реальних системах управління, та виділити головні моменти при встановленні того, як “кінець залежить від початку”.

**Аналіз літературних джерел.** Останніми роками розробникам все частіше доводиться вирішувати задачі проектування систем управління об'єктами досить складної природи. Об'єкти, для яких виникла задача розробки нових концепцій побудови систем управління, прийнято називати “великими системами”. На жаль, не існує чіткого визначення великих систем, яке влаштувало б усіх спеціалістів. Досить часто в літературі [1-4] можна зустріти лише ті характерні особливості, які не дозволяють при управлінні такими системами і, зокрема, при створенні моделей таких систем, дотримуватися традиційних методів, що розвиваються в теорії ідентифікації.

В роботі [5] досить детально розглянуто особливості ідентифікації параметрів моделі складного об'єкта. Сформульовано одне з бачень поняття “складний об'єкт”.

Робота [6] присвячена одному з етапів процесу моделювання – оптимізації параметрів систем управління телекомунікаційними мережами. Проаналізовано та виконано порівняння методів зведення векторного синтезу до скалярного.

В роботах [7, 8] розглянуто питання управління розподілом інформації на мережах зв'язку. Проаналізовано можливості динамічного розподілу потоків інформації.

В роботах [9, 10] показано досить нові підходи до побудови систем управління телекомунікаційними мережами, в тому числі з врахуванням все зростаючого зацікавлення до їх інтелектуальності.

**Невирішені питання.** На основі аналізу літературних джерел можна зробити *наступні висновки*. Сучасні телекомунікації є надскладною інфраструктурою, яка для ефективного виконання своїх функцій потребує ефективної системи управління, тому необхідно розвивати загальну теорію оптимальних систем управління, розробляти нові принципи побудови пристроїв для оптимального управління, методи побудови систем, що мають здатність до самоприспосовування, самонавчання та самоорганізації.

**Мета та задачі дослідження.** Метою роботи є побудова та дослідження моделі об'єкта управління.

Для досягнення мети розв'язуються такі наукові задачі:

- дослідження проблеми моделювання великих організаційно-технічних систем, як деякого класу складних систем;
- розробка імітаційної моделі об'єкта управління – дискретної ситуаційної мережі (ДСМ);
- реалізація імітаційного моделювання мережі з використанням ДСМ.

## **2. Проблема моделювання**

В даний час як об'єкт моделювання виступають великі організаційно-технічні системи, які можна віднести до класу складних систем [1].

### **2.1. Моделювання складних систем.** Складним системам властиво наступне:

1) Ціль функціонування визначає ступінь цілеспрямованості поведінки моделі. Моделі можуть бути розділені на одноцільові, призначені для рішення однієї задачі, і багатоцільові, що дозволяють розділити розглянуті сторони функціонування реального об'єкта.

2) Цілісність і складність вказують на те, що створювана модель є однією цілісною системою, що включає велику кількість складових частин (елементів), які знаходяться в складному взаємозв'язку один з одним.

3) Невизначеність системи: за її станом, можливістю досягнення поставленої мети, методами рішення задач, вірогідності вихідної інформації. Основною характеристикою невизначеності є така міра інформації, як ентропія.

4) Адаптивність, що є властивістю високоорганізованої системи, дозволяє пристосуватися до різних зовнішніх факторів у широкому діапазоні зміни впливів зовнішнього середовища.

5) Універсальність математичних моделей. Однакову структуру мають моделі, що описують коливальні процеси в нелінійних механічних і електронних резонансних системах [2]. Отже, обчислювальні засоби (ЕОМ, алгоритми, комплекси програм) створені стосовно однієї проблеми, мають багатоцільовий характер і можуть бути переорієнтовані на рішення інших задач.

6) Керованість моделі, що випливає з необхідності забезпечувати керування з боку експериментаторів для одержання можливості розгляду протікання процесу в різних умовах, що імітують реальні. В даний час набули застосування системи моделювання, що мають високий ступінь автоматизації, і разом з тим надається можливість діалогового спілкування дослідника з процесом моделювання [2].

**2.2. Імітаційне моделювання.** Ідея, на якій базується імітаційне моделювання, є досить простою. В пам'яті системи управління можна відобразити сам об'єкт управління та ті процеси, що в ньому відбуваються. Розглянемо приклад імітаційного моделювання.

На Рис.1 показано невелику мережу, що складається з чотирьох вузлів комутації (ВК). Між ВК стрілками показано напрямки проходження інформації [7].

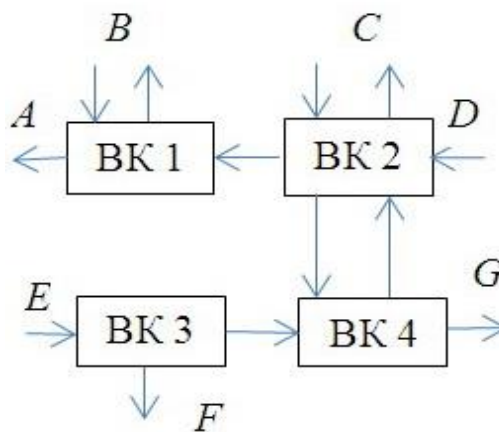


Рис. 1. Приклад мережі

Задача управління мережею може бути сформульована наступним чином: знайти такий алгоритм управління об'ємом та розподілом навантаження на мережі, який би забезпечив мінімізацію середнього часу очікування для пакетів інформації, що знаходяться в межах управління даної системи [8]. Якщо відомі ймовірнісні закони надходження інформації в зону управління, задача є типовою для теорії масового обслуговування. Проте, якщо надходження інформації не описується найпростішими потоками (пуасонівськими), то для її вирішення доцільно застосувати інші підходи [9, 10].

### 3. Модель дискретної ситуаційної мережі

Покажемо, як для наведеного прикладу здійснюється перехід до деякої імітаційної моделі об'єкта управління. Цю модель можна назвати дискретною ситуаційною мережею – ДСМ. Дискретна ситуаційна мережа являє собою орієнтований граф з вершинами чотирьох типів, що називаються витокми, стоками, пасивними та активними вирішувачами. Витоки характеризуються тією властивістю, що вони являють собою вершину графа, в якій немає вхідних дуг та є лише одна вихідна дуга. Стоки співпадають з вершинами графа, в які входить декілька дуг, але не виходить жодної дуги. Решта вершин графа відносяться до вирішувачів. При цьому пасивним вирішувачам відповідають вершини, у яких є лише одна



вхідна та одна вихідна дуга, а активним вирішувачам – вершини з довільною кількістю вхідних та вихідних дуг (єдина умова для їх кількості – наявність хоча б однієї вхідної дуги та однієї вихідної). Різниця між пасивними та активними вирішувачами полягає в їх впливі на функціонування ДСМ.

Після закінчення циклу моделювання відбувається підрахунок сумарних часових характеристик, за допомогою яких оцінюється ефективність вибраного в активних вирішувачах управління. Після аналізу можна змінити алгоритм управління і знову почати моделювання.

#### **4. Висновки**

З використанням описаного принципу в якості об'єкта моделювання може виступати і система управління. В цьому випадку при моделюванні можна змінювати структуру цієї системи, часові характеристики тих чи інших підсистем, а також порядок роботи. Якщо б в розглянутому прикладі мова йшла не про моделювання вже існуючої мережі, для якої необхідно визначити алгоритм управління, а про проектування мережі, то в процесі моделювання було б можливим, наприклад, змінювати напрямок проходження інформації, що призвело б до зміни топології ДСМ (тобто до зміни кількості її витоків, стоків та зв'язків між вершинами мережі).

ДСМ не є єдиною моделлю, що може використовуватися при створенні імітаційних моделей. Прикладом моделей іншого типу можуть бути моделі, в яких до функцій управління входить розподіл ресурсів на мережі у відповідності до деякого заданого критерію.

У імітаційних моделей є істотний недолік. Вони є пасивними моделями, для яких не потрібно пошук управління, найкращого з точки зору деякого критерію. Для великих систем проблема пошуку управління є не менш важливою, ніж проблема побудови моделі об'єкта управління.

#### **Література**

1. Стеклов В. К. Сучасні системи управління в телекомунікаціях / В. К. Стеклов, Б. Я. Костік, Л. Н. Беркман ; за заг. ред. В.К. Стеклова. – Київ : Техніка, 2005. – 400 с.
2. Стеклов В. К. Оптимізація та моделювання пристроїв та систем зв'язку : підруч. для вищ. навч. закл. / В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман, Є. В. Кільчицький; за ред. В. К. Стеклова. – Київ : Техніка, 2004. – 576 с.
3. Лотош М. М. Основы теории автоматического управления / М. М. Лотош, А. Л. Шустер. – Москва : Мир, 1992. – 485 с.
4. Ткаченко О. М. Основна задача управління та шляхи її вирішення / О. М. Ткаченко // Тези доповідей III Міжнар. наук.-техн. конференції студентства та молоді «Світ інформації та телекомунікацій-2006». – Київ: 26-27 квітня 2006 р. – С. 63.
5. Ткаченко О. М. Ідентифікація параметрів моделі як один з етапів управління складним об'єктом / О. М. Ткаченко // Тези доповідей IV Міжнар. наук.-техн. конференції студентства та молоді «Світ інформації та телекомунікацій-2007». – Київ: 12-13 квітня 2007 р. – С. 61.
6. Ткаченко О. М. Оптимізація параметрів систем управління телекомунікаційними мережами / О. М. Ткаченко, Д. О. Нацик // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. – 2005. – Т. 3, № 3-4. – С. 71-73.
7. Лазарев В. Г. Вопросы управления распределением информации на сетях связи / В. Г. Лазарев // Дискретные автоматы и сети связи. – Москва : Наука, 1970. – С. 3-13.
8. Ткаченко О. М. Динамічний розподіл потоків інформації на телекомунікаційних мережах / О. М. Ткаченко // Тези доповідей III Міжнар. наук.-техн. конференції «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології /COMINFO'2007/». – Київ: 24-28 вересня 2007 р. – С. 114–116.
9. Стеклов В. К. Підходи до ситуаційного управління телекомунікаційними мережами / В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман, Л. В. Рудик, А. С. Стец // Зв'язок. – 2005. – №1. – С. 47-57.

10. Артеменко М. Ю. Принципи побудови інтелектуальних систем управління мережами зв'язку / М. Ю. Артеменко, Л. Н. Беркман, Т. І. Олешко, О. М. Ткаченко, Н. В. Коршун // Зв'язок. – 2006. – № 7. – С. 43-46.

#### *Автори статті*

**Іваненко Олександр Миколайович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри інфокомунікацій, Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна. Тел. +380 50 200 02 02. E-mail: IOM@ukr.net.

**Гринчак Ганна Олександрівна** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач наукового відділу, Український науково-дослідного інституту зв'язку, Київ, Україна. Тел. +380 66 400 42 02. E-mail: Hry@ukr.net.

**Петров Юрій Леонідович** – аспірант, асистент кафедри обчислювальної техніки, Національний технічний університет, Луцьк, Україна. Тел.: +380 67 304 06 30. E-mail: yul@mail.ru.

#### *Authors of the article*

**Ivanenko Oleksandr Mykolayovych** – sciences doctor (technic), professor, professor of infocommunications chair, State university of telecommunications, Kyiv, Ukraine. Tel. +380 50 231 22 32. E-mail : pa@ukr/net.

**Hrynychuk Hanna Oleksandrivna** – candidate of science (technic), assistant professor, head of science department, Ukrainian research institut of communication, Kyiv, Ukraine. Tel. +380 66 400 42 02. E-mail : Hry@ukr.net.

**Petrov Yuriy Leonidovych** – post-graduate student, assistant of the computing engineering chair, National technical university, Lutsk, Ukraine. Tel.: +380 67 304 06 30. E-mail : yul@mail.ru.

Дата надходження в редакцію: 11.01.2016 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Іванченко І. П.

#### *Переклад розширеної анотації на українську мову*

**Іваненко О. М., Гринчак Г. О., Петров Ю. Л. Імітаційне моделювання об'єкта управління**

Охарактеризовано проблему моделювання великих організаційно-технічних систем, як деякого класу складних систем. Визначено основні властивості складних систем: ціль функціонування визначає ступінь цілеспрямованості поведінки моделі; цілісність і складність вказують на те, що створювана модель є однією цілісною системою, яка включає велику кількість складових частин (елементів), які перебувають в складному взаємозв'язку; адаптивність, яка є властивістю високоорганізованої системи, дозволяє пристосуватися до різних зовнішніх чинників у широкому діапазоні зміни впливів зовнішнього середовища; універсальність математичних моделей; керованість моделі, яка впливає з потреби забезпечувати управління з боку експериментаторів для забезпечення можливості розгляду протікання процесу в різних умовах, що імітують реальні. Розглянуто приклад імітаційного моделювання деякої мережі. Показано для наведеного прикладу, як здійснюється перехід до імітаційної моделі об'єкта управління – дискретної ситуаційної мережі (ДСМ). Описано функціонування ДСМ. Проаналізовано процес імітаційного моделювання мережі з використанням ДСМ.

**Ключові слова:** телекомунікаційна мережа, система управління, математична модель, імітаційне моделювання, дискретна ситуаційна мережа, складна система