

**Odessa National Polytechnic University  
Kharkov National University of Radio Electronics  
Lodz University of Technology**

---



# **Information Control Systems and Technologies**

**Materials of the VII International  
scientific-practical conference**

**17<sup>th</sup> – 18<sup>th</sup> September, 2018  
Odessa**

**Odessa  
«Astroprint»  
2018**

UDC 004:37:001:62  
I-60

Responsible for the publication  
*V. V. Vychuzhanin*

I-60 **Information Control Systems and Technologies** : materials of the VII International scientific-practical conference (17th–18th September, 2018, Odessa) / respons. for the publ. V. V. Vychuzhanin. — Odessa : Astroprint, 2018. — 272 c.  
ISBN 978–966–927–418–2

This collection of scientific papers contains materials of various subjects in the information technology field. Content reflects the results of current scientific research conducted by a number of authors.

UDC 004:37:001:62

ISBN 978–966–927–418–2

© Odessa National Polytechnic University, 2018

**Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa**

---

---

**Dedicated to the 100th establishment of the  
Odessa National Polytechnic University**

Materials of conference include the main directions of development in the field of informatization of education systems, the use of IT in science, technique and education, information safety, modeling in natural sciences. They reflect the results of scientific and practical work of lecturers, postgraduate students, employees of university and research institutions of Ukraine and abroad.

Reports are presented in the following sections:

1. Improving information and resource support for education, science, technology, business.
2. Computer networks, telecommunication technologies.
3. Ways and means to protect information systems.
4. Information technology in intelligent automated data processing systems and management.
5. Mathematical modeling and optimization in information management systems.
6. Information technology project management

Theses of reports are taken from copyright originals.

The organizing committee of the conference is grateful to all participants and hopes for further productive cooperation.

**International Program Committee**

**"Information Control Systems and Technologies"**

**(ICST-ODESSA -2018)**

**Antoshchuk S.G.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Director of the Institute of Computer Systems, Head Chair  
"Information Systems", Odessa National Polytechnic University  
(Ukraine);

**Vychuzhanin V.V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Odessa National Polytechnic University (Ukraine);

**Kobozeva A.A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head  
Department of Informatics and Information Systems Protection  
Management, Odessa National Polytechnic University (Ukraine);

**Kondratenko Yu.P.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Department of Intelligent Information Systems, Chernomorsky  
State University. Petra Mohyla (Ukraine);

**Korablev N.M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Department of Electronic Computers, Kharkov National  
University of Radio Electronics, (Ukraine);

**Rikhlik A.**, Ph.D., senior lecturer, Informatics Department of the  
Lodz Technical University, Vice-President of the Chamber of the  
Cable Television Union, (Poland);

**Semenov Yu.N.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head  
Department of Logistics and Transport Economics,  
Technological University (Poland);

**Sobchuk G.**, Professor, Director of the Representative Office of  
the Polish Academy of Sciences in Kiev (Poland);

**Tanaka Hiroshi**, Doctor of Engineering, Professor, President of  
the Japanese Project Management Association (Japan);

**Tyurin A.V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head  
Department of Economic Cybernetics and Information  
Technology, Institute of Postgraduate and Innovative Education,  
Odessa National University. I.I. Mechnikov (Ukraine);

**Filatov V.A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head  
Department of Artificial Intelligence, Kharkov National  
University of Radio Electronics (Ukraine);

**Tsaryov O.P.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head  
Department of Computer Architecture and Teleinformatics,  
Western Pomor Technological University, Szczecin (Poland).

**Organising Committee:**

**Antoshchuk S.G.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Director of the Institute of Computer Systems, Odessa National  
Polytechnic University;

**Vychuzhanin V.V.**, Doctor of Technical Sciences,  
Professor, Odessa National Polytechnic University.

**Members of the Committee:**

Grishin S.N., Ph.D., Associate Professor., Boyko V.D.,  
Ph.D., Associate Professor., Kozlov A.E., Ph.D., Associate  
Professor., Rudnichenko N.D., Ph.D., Associate Professor,  
Shibaeva N.O., Ph.D., Associate Professor.

**Technical Committee:**

Boyko V.D., Ph.D., Associate Professor, Odessa National  
Polytechnic University, Ukraine;

**Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa**

---

Kozlov A.E., Ph.D, Associate Professor, Odessa National Polytechnic University, Ukraine;

Rudnichenko N.D., Ph.D., Associate Professor; Odessa National Polytechnic University, Ukraine;

Shibaeva N.O., Ph.D., Assistant Professor, Odessa National Polytechnic University, Ukraine.

**Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa**

---

Одесский национальный политехнический университет,  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
Львівський технічний університет

---

*Посвящается  
100-летию создания  
Одесского национального  
политехнического  
университета*



**МАТЕРИАЛЫ**

**VII Международной научно-практической  
конференции**

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»  
(ИУСТ-ОДЕССА -2018)**

**17 – 18 сентября 2018 года**

**Одесса  
2018**

Сборник содержит материалы, принятые оргкомитетом к участию в Международной научно – практической конференции «ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ИУСТ-ОДЕССА-2018).

Приведенные материалы конференции охватывают основные направления развития в области информатизации образовательных систем, использование ИТ в науке, технике и образовании, информационной безопасности, моделирование в естественных науках.

Материалы конференции представлены на следующих секциях:

1. Совершенствование информационно-ресурсного обеспечения образования, науки, техники, бизнеса, социальной сферы.
2. Компьютерные сети, телекоммуникационные технологии.
3. Способы и методы защиты информационных систем.
4. Информационные интеллектуальные технологии в автоматизированных системах обработки данных и управления.
5. Математическое моделирование и оптимизация в информационных управляющих системах.
6. Информационные технологии управления проектами

Материалы конференции воспроизведены с авторских оригиналов. Оргкомитет конференции выражает благодарность всем участникам конференции и надеется на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

Международный программный комитет  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ»  
(ИУСТ-ОДЕССА -2018)

*Антощук С.Г.*, д.т.н., проф., директор института компьютерных систем, зав. кафедрой «Информационные системы», Одесский национальный политехнический университет (Украина);

*Вычужанин В.В.*, д.т.н., проф., Одесский национальный политехнический университет (Украина);

*Кобозева А.А.*, д.т.н., проф., зав. кафедрой «Информатики и управления защитой информационных систем», Одесский национальный политехнический университет (Украина);

*Кондратенко Ю.П.*, д.т.н., проф., кафедра интеллектуальных информационных систем, Черноморский государственный университет им. Петра Могилы (Украина);

*Кораблев Н.М.*, д.т.н., проф., кафедра электронных вычислительных машин, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, (Украина);

*Рихлик А.*, к.т.н., старший препод., кафедра информатики Лодзинского технического университета, вице-президент Палаты союза кабельного телевидения, (Польша);

*Семенов Ю.Н.*, д.т.н., проф., зав. кафедрой «Логистика и экономика транспорта», Технологический университет (Польша);

*Собчук Г.*, проф., директор Представительства Польской академии наук в Киеве (Польша);

*Танака Хироши*, д.т.н., проф., Президент японской ассоциации управления проектами (Япония);

*Тюрин А.В.*, д.т.н., проф., зав. каф. «Экономическая кибернетика и информационные технологии», Институт последипломного и инновационного образования,

Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова  
(Украина);

**Филатов В.А.**, д.т.н., проф., зав кафедрой  
искусственного интеллекта, Харьковский национальный  
университет радиоэлектроники (Украина);

**Царев О.П.**, д.т.н., проф., зав. кафедрой «Компьютерные  
архитектуры и телеинформатика», Западнопоморский  
технологический университет, Щецин (Польша).

**Организационный комитет:**

**Антощук С.Г.**, д.т.н., проф., директор института  
компьютерных систем, Одесский национальный  
политехнический университет;

**Вычужанин В.В.**, д.т.н., проф., зав. кафедрой  
«Информационные технологии», Одесский национальный  
морской университет.

**Члены комитета:** **Гришин С.Н.**, к.т.н., доц.,  
**Бойко В.Д.**, к.т.н., доц., **Козлов А.Е.**, к.т.н., доц.,  
**Рудниченко Н.Д.**, к.т.н., доц., **Шибеева Н.О.**, к.т.н., доц.

**Технический комитет:**

Секретари: **Гришин С.Н.**, к.т.н., доц.,  
**Рудниченко Н.Д.** к.т.н., доц.

Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

CONTENTS

**Section 1. Improving information and resource support for education,  
science, technology, business**

**Dr. Sci. Goloskokov K., Ph.D. Chirkova M.**

TECHNOLOGIES OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE «NETWORK OF  
CORPORATE KNOWLEDGE».....29

**Dr. Sci. Sokolov S.S., Mitrofanova A.V.**

REVIEW OF SOFTWARE for ADAPTIVE TRAINING OF transport  
INDUSTRY SPECIALISTS.....31

**Ph.D. Rychlik Andrzej**

MOBILE TV IN 5G NETWORKS.....33

**Ph.D. Basyuk T.M.**

DESINING THE RECOMMENDATION SYSTEM FOR SEARCH  
OPTIMIZATION OF INTERNET RESOURCES.....36

**Ph.D. Farionova T.A., Artemenko M.S., Gorbunov R.S.**

SOFTWARE FOR AUTOMATION FORMATION SCHEDULE OF  
LOCOMOTIVE MANEUVERS WORKS AT STATION.....39

**Ph.D. Levterov A.A.**

IDENTIFICATION OF ACOUSTIC RANGES OF OXIDIZING HIGH-  
TEMPERATURE REACTIONS.....42

**Ph.D. Lukianov D., Ph.D. Kolesnikov O.**

CONCEPT TRAINING AT THE LEVEL OF THE ENTERPRISE.....45

**Rudenko N.V., Ph.D. Lakhov V.V., Magdenko E.O.**

PROBLEM OF COMPUTER ENGINEERING IN UKRAINIAN  
ENTERPRISES.....48

**Ph.D. Breskina L.V., Shuvalova O.I.**

EXPERIENCE ON IMPLEMENTATION OF NEW FORMS OF EDUCATION  
IN STUDING INFORMATIC DISCIPLINES.....51

**Ph.D. Vityuk N.V., Mashin B.H., Vityuk A.N.**

INFORMATION PROCESS AS A CATALYST OF THE CIVILIZATIONAL  
PROGRESS.....53

**Ph.D. Jaworski V. M., Kornaukhov A.S.**

USING THE OPPORTUNITIES OF COMMUNICATIVE AND TRAINING  
INFORMATION TECHNOLOGIES IN WORK WITH PERSONS WITH  
DISABILITIES.....56

Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

---

<b>Ph.D. Shevchenko R.I.</b>	
REQUIREMENTS FOR THE HARDWARE OF THE INTERACTIVE COMPLEX OF SUPPORT OF MANAGERIAL DECISIONS OF THE HEAD FOR THE REDUCTION OF THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL CHARACTER.....	58
<b>Ph.D. Grishin S.I.</b>	
STUDENT'S DECISION-MAKING WHEN PERFORMING INDEPENDENT WORKS.....	61
<b>Bilous H.A., Mazurets A.V.</b>	
PARAMETRIZATION OF THE MODEL OF TEST TASK AT AUTOMATIZED TEST FORMATION.....	64
<b>Kosenko E.</b>	
PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF CLOUD CALCULATIONS IN UKRAINE.....	66
<b>Mazurets A.V.</b>	
USING A SET OF TAGS FOR A FORMAL DESCRIPTION OF MODELS OF TEST TASKS FORMATION.....	69
<b>Stavniichuk M.V., Mazurets A.V.</b>	
AUTOMATED INTERACTIVE SYSTEM OF THE SUPPORT OF EDUCATIONAL PROCESS.....	72
<b>Belov A.V.</b>	
INCREASING THE EFFICIENCY OF THE TRANSPORT LINE.....	75
<b>Ph.D. Slipchenko T. O.</b>	
LEGAL REGULATION OF PROTECTION OF INFORMATION.....	78
<b>Petukhin D.A., Ph.D. Velykodniy S.S., Ph.D. Kozlovskay V.P.</b>	
APPLICATION OF THE METHODS OF A RELATIONAL ALGEBRA FOR THE PROBLEM OF AUTOMATED SCHEDULING.....	80
<b>Ph.D. Boyko V.D.</b>	
SYSTEM FOR VERIFICATION OF THE PRIMARY TRANSPORTATION DOCUMENTATION.....	83
<b>Ph.D. Petrov I.M., Ph.D. Rudnichenko N.D.</b>	
SOFTWARE PROJECT OF INFORMATION SUPPORT FOR THE MARINE AGENT ACTIVITY IN THE SERVICE ERGATIC SYSTEMS.....	87
<b><u>Section 2. Computer networks, telecommunication technologies</u></b>	
<b>Dr. Sci. Ilchenko M., Ph.D. Narytnik T., Ph.D. Prisyazhnyj V., Ph.D. Kapshtyk S., Ph.D. Matviyenko S.</b>	
LEO SATELLITE SYSTEM OF WIDEBAND ACCESS FOR IOT.....	91

Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

---

<b>Dr. Sci Lysetskiy Y.M.</b>	
LOW POWER WIDE AREA NETWORK FOR INTERNET OF THINGS.....	96
<b>Yumasheva E.S.</b>	
IDOCS SECURITY SYSTEM.....	98
<b><u>Section 3. Ways and means to protect information systems</u></b>	
<b>Dr. Sci. Burlov V.G., student Korunov I.M.</b>	
DEVELOPMENT OF A MODEL FOR MANAGEMENT OF SECURITY IN CLOUD ENVIRONMENTS BASED ON THE SKILLS OF THE SECURITY ADMINISTRATOR.....	101
<b>Ph. D. Bobok I.I., Dr. Sci. Kobozeva A.A.</b>	
THE STEGANOANALYTICAL METHODS FOR REVEALING A HIDDEN COMMUNICATION CHANNEL DESIGNED BY THE LEAST SIGNIFICANT BIT METHOD WITH LOW CAPACITY.....	104
<b>Ph.D. Kislov R.I., Korotkov V.V., Dr.Sci. Nyrkov A.P.</b>	
APPROACH TO INVENTORY AND ASSESSMENT OF INFORMATION PROTECTION FACILITIES.....	107
<b>Dr.Sci. Mikhailov S.A., Ph.D. Shevtsov Y.S.</b>	
METHODOLOGICAL BASES OF THE ORGANIZATION OF CYBER SECURITY OF SHIPS INFORMATION SYSTEMS.....	111
<b>Fatkulin A.R., Dr.Sci. Nyrkov A.P.</b>	
ABOUT THE PROBLEM OF DATA PROTECTION FROM MODIFICATION IN MARITIME TRANSPORT.....	114
<b>Ph.D. Akhmametiyeva A.V., Kovalenko V.V.</b>	
STEGANOGRAPHIC METHOD FOR EMBEDDING OF THE SECRET MESSAGE INTO SPATIAL DOMAIN OF COLOR DIGITAL IMAGES.....	116
<b>Ph.D. Zhurylenko B.</b>	
INFLUENCE OF THE SIZE OF FINANCIAL COSTS ON THE PROBABILITY OF RELIABILITY OF TECHNICAL PROTECTION OF INFORMATION.....	119
<b>Ph.D. Krasilenko V.G., Nikitovich D.V</b>	
COOPERATIVE PROTOCOL OF THE SECRET MATRIX KEY.....	122
<b>Kozyrev A.A., Ph.D. Nyrkov A.A.</b>	
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VPN.....	127
<b>Skvortsov Y.O., Tryfonova K.O.</b>	
DETECTING DIGITAL IMAGE INTEGRITY VIOLATION AS A RESULT OF CONTENT-DEPENDENT SCALING.....	131

---

Ph.D. Kramskiy S.O., Striletskyi T.V.  
THE COMPLEXITIES OF MANAGING A VIRTUAL TEAM FOR  
IMPLEMENTATION OF IT-PROJECT.....259

---

СОДЕРЖАНИЕ

**Секция 1. Совершенствование информационно-ресурсного обеспечения образования, науки, техники, бизнеса, социальной сферы**

**Голоскоков К.П., д.т.н., Чиркова М.Ю. к.э.н.**  
ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В «СЕТИ КОРПОРАТИВНЫХ ЗНАНИЙ».....29

**Соколов С.С., д.т.н., Митрофанова А.В.**  
ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ.....31

**Рыхлик Анджей, к.т.н.**  
МОБИЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ В СЕТЯХ 5G.....33

**Басюк Т. М., к.т.н.**  
ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНТЕРНЕТ РЕСУРСІВ.....37

**Фаріонова Т.А., к.т.н., Артеменко М.С., Горбунов Р.С.**  
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ФОРМУВАННЯ ГРАФІКУ МАНЕВРОВИХ РОБІТ ЛОКОМОТИВІВ НА СТАНЦІЇ.....39

**Левтеров А.А., к.т.н.**  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ ВЫСОКО-ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕАКЦИЙ ОКИСЛЕНИЯ.....42

**Лукьянов Д.В., к.т.н., Колесников А.Е., к.т.н.**  
КОНЦЕПЦИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НА УРОВНЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.....45

**Руденко Н.В., Ламах В.В., к.т.н., Магденко Е.О**  
ПРОБЛЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО ІНЖИНІРИНГУ НА УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....48

**Брескіна Л.В., к.п.н., Шувалова О.І.**  
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ФОРМ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....51



Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

---

<b>Витюк Н.В., к.ф.-м.н., Машин В.Н., Витюк А.Н.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КАК КАТАЛИЗАТОР ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО ПРОГРЕССА.....	53
<b>Яворский В.М., к.п.н., Корнаухов А.С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОММУНИКАТИВНЫХ И ОБУЧАЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ С ЛИЦАМИ ОВЗ.....	56
<b>Шевченко Р.І., к.т.н.</b> ВИМОГИ ДО АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ ІНТЕРАКТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ КЕРІВНИКА ІЗ СКОРОЧЕННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ.....	58
<b>Гришин С.И., к.т.н.</b> ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ СТУДЕНТАМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	61
<b>Білоус Г.А., Мазурець О.В.</b> ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ МОДЕЛІ ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНОМУ ФОРМУВАННІ ТЕСТІВ.....	64
<b>Косенко Е. Д.</b> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УКРАИНЕ.....	66
<b>Мазурець О.В.</b> ВИКОРИСТАННЯ МНОЖИНИ ТЕГІВ ДЛЯ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСУ МОДЕЛЕЙ ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ.....	69
<b>Ставнійчук М.В., Мазурець О.В.</b> АВТОМАТИЗОВАНА ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА СУПРОВОДУ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	72
<b>Белов А.В.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛИНИИ.....	75

Materials of the VII International Scientific Conference  
«Information-Management Systems and Technologies»  
17th – 18th September, 2018, Odessa

---

<b>Сліпченко Т.О., к.е.н.</b> ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ.....	78
<b>Петухін Д.О., Великодний С.С., к.т.н., Козловська В.П. к.ф.-м.н.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РЕЛЯЦІЙНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ.....	80
<b>Бойко В.Д., к.т.н.</b> СИСТЕМА ВЕРИФІКАЦІЇ ПЕРВИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	83
<b>Петров И.М., к.т.н., Рудниченко Н.Д., к.т.н.</b> ПРОЕКТ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОГО АГЕНТА В СЕРВИСНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.....	87
<b><u>Секция 2. Компьютерные сети, телекоммуникационные технологии</u></b>	
<b>Ільченко М.Ю., д.т.н., Наритник Т.М., к.т.н., Присяжний В.І., к.т.н., Капштик С.В., к.т.н., Матвієнко С.А., к.т.н.</b> НИЗЬКООРБИТАЛЬНА СУПТУНІКОВА СИСТЕМА ШИРОКО- СМУГОВОГО ДОСТУПУ ДЛЯ ІНТЕРНЕТА РЕЧЕЙ.....	91
<b>Лисецкий Ю.М., д.т.н.</b> ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ.....	96
<b>Юмашева Е.С.</b> СИСТЕМА ЗАСЕКРЕЧЕННОЙ СВЯЗИ IDOCS.....	98
<b><u>Секция 3. Способы и методы защиты информационных систем</u></b>	
<b>Бурлов В.Г., д.т.н., Корунов И.М.</b> РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАЧНЫХ СРЕДАХ С УЧЕТОМ КВАЛИФИКАЦИИ АДМИНИСТРАТОРА БЕЗОПАСНОСТИ.....	101

[Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>

3. Про захист персональних даних: Закон України від 1 червня 2010 р. № 2297- VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010. – № 34. – С. 481.

4. Про науково-технічну інформацію : Закон України від 25 червня 1993 року – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3322-12>.

5. Правовий захист інформації: Навч. посібник / Н. І. Логінова, Р. Р. Дробожур. – Одеса: Фенікс, 2015. – 264 с.

6. Цимбалюк В. С. Правове регулювання інформаційної безпеки в Україні: проблеми теорії та практики / В. С. Цимбалюк, А. В. Бабінська // Адміністративне право і процес, 2014. - № 2 (8). - С. 22-30. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :  
[file:///D:/Documents/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/Tsymbalyuk\\_Babinska\\_2014-2.pdf](file:///D:/Documents/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/Tsymbalyuk_Babinska_2014-2.pdf)

УДК 004.652.43

**Петухін Д.О., Великодний С.С., к.т.н., Козловська В.П., к.ф.-м.н.  
 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РЕЛЯЦІЙНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ ЗАДАЧІ  
 АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ**

**Petukhin D.A., Ph.D. Velykodniy S.S., Ph.D. Kozlovskay V.P.  
 APPLICATION OF THE METHODS OF A RELATIONAL ALGEBRA  
 FOR THE PROBLEM OF AUTOMATED SCHEDULING**

Розглянемо постановку задачі складання розкладу занять у ВНЗ в термінах теорії відношень і реляційної алгебри.

Назвемо «заняттям» одну навчальну пару в одній академічній групі по одній навчальній дисципліні. Нехай відношення  $G$  описує академічні групи;  $H$  – можливі види занять (лекції, семінари, лабораторні заняття);  $D$  –

навчальні дисципліни;  $L$  – навчальні плани університету. Навчальне навантаження університету отримаємо за формулою [1]

$$V \leftarrow (L \triangleright \triangleleft (LP \triangleright \triangleleft D)) \triangleright \triangleleft H,$$

Заняття академічних груп описує відношення  $W$  [1]

$$W(id\_s, id\_g, id\_lp, id\_d, id\_h, num) \leftarrow GP \triangleright \triangleleft LP,$$

де  $GP$  – відношення, що описує прикріплення груп до навчальних планів;  $id\_s$  – ідентифікатор заняття;  $id\_g$  – ідентифікатор академічної групи;  $id\_lp$  – ідентифікатор навчального плану;  $id\_d$  – ідентифікатор навчальної дисципліни;  $id\_h$  – ідентифікатор виду занять.

Заняття, які потрібно поставити в розклад, описує відношення  $S$

$$S \leftarrow \pi_{id\_s, id\_g, id\_t, id\_d, num}(W \triangleright \triangleleft TL),$$

де  $TL(id\_t, id\_s)$  – розподіл занять між викладачами.

Нехай  $A, P$  описують список аудиторій університету і список навчальних пар відповідно;  $SA$  – допустимі аудиторії для занять;  $PT, PG$  і  $PA$  – списки допустимих для занять навчальних пар відповідно у викладачів, академічних груп і аудиторій.

Тоді  $Z$  – відношення, яке описує всі можливі варіанти розкладу занять

$$Z \leftarrow \pi_{id\_s, id\_g, id\_t, id\_p, id\_a}((S \triangleright \triangleleft SA \triangleright \triangleleft A) \triangleright \triangleleft PA) \triangleright \triangleleft (PG \triangleright \triangleleft PT),$$

де  $id\_p$  – ідентифікатор навчальної пари;

$id\_a$  – ідентифікатор аудиторії.

Відношення  $S$  і  $Z$  не враховують потокові лекції. Для їх опису введемо асоціативний тип сутності  $FG$  (FlowGroup). Потокові лекції описуються похідним відношенням  $SF$

$$SF \leftarrow \pi_{id\_s, id\_g, id\_t, id\_d, num, id\_f}(W \triangleright \triangleleft TL \triangleright \triangleleft FG)$$

Для спрощення розрахунків введемо атрибут  $id\_sf$  – ідентифікатор заняття потоку, первинний ключ відношення  $SF$ :  $SF(id\_sf, id\_t, id\_f)$ .

Тоді відношення  $ZF$ , яке описує всі можливі варіанти розкладу занять для поточкових лекцій, представляється формулою

$$ZF \leftarrow \pi_{id_{sf}, id_{t}, id_{f}, id_{d}, id_a}((SF \triangleright \triangleleft SA \triangleright \triangleleft A) \triangleright \triangleleft PA) \triangleright \triangleleft (PF \triangleright \triangleleft PT),$$

де  $PF$  – списки допустимих для цих лекцій навчальних пар, перетин множин допустимих навчальних пар всіх груп, що входять в потік.

Відношення  $Z$ ,  $ZF$  використовуються в алгоритмі покрокового складання розкладу занять. На кожному кроці розрахунків кортежі відношень  $Z$  і  $ZF$  ранжуються за зростанням свободи постановки заняття в розклад і зменшенням щільності занять в розкладі викладачів, що визначаються за коефіцієнтами  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$ ,  $K4$ :  $K1$  – кількість навчальних пар, на які можна поставити заняття;  $K2$  – кількість місць в двовимірному просторі (навчальна пара, аудиторія) на які заняття можна поставити в розклад;  $K3 = K_p - K_s$ ;  $K4 = K_p / K_s$ ;  $K_s$  – кількість занять викладача, не взятих до розкладу;  $K_p$  – кількість вільних пар викладача, на які можуть бути поставлені заняття.

Для визначення чергового заняття, яке має бути поставлено в розклад, виконується чотириохрівневе сортування списку занять за коефіцієнтами  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$ ,  $K4$ . Ці коефіцієнти обчислюються вибіркою з відношень  $Z$  і  $ZF$  за допомогою команди `SELECT` з групуванням. У розклад ставиться перше заняття в списку. При виборі, з якого відношення –  $Z$  або  $ZF$  – ставити в розклад заняття, ці заняття порівнюються між собою за значеннями коефіцієнтів  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$ ,  $K4$ . У відношенні  $TT$  ( $id_s$ ,  $id_g$ ,  $id_t$ ,  $id_p$ ,  $id_a$ ) зберігаються дані про заняття в розкладі. Після внесення в  $TT$  запису про чергове заняття, з  $Z$  (або  $ZF$ ) видаляються всі кортежі, що відповідають цьому заняттю. Оскільки на одну пару не можна поставити кілька занять для групи, викладача або аудиторії, з  $Z$  і  $ZF$  видаляються кортежі з тим же  $id$  навчальної пари, у яких  $id$  викладача або  $id$  групи (поток) або  $id$  аудиторії збігається з відповідними  $id$  заняття, поставленого в розклад.

#### Література

1. Petukhin Dmitry. Development of the program for automated scheduling of lessons using relational algebra methods and SQL language tools / Petukhin Dmitry, Velykodniy Stanislav // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених: «Теоретичні та прикладні аспекти

застосування інформаційних технологій в галузі природничих наук», ОДЕКУ. – Одеса: Тес, 2018. – С.43–46.

УДК 629.5.067: 656.611.052

Бойко В.Д., к.т.н.  
**СИСТЕМА ВЕРИФИКАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ**

Ph.D. Boyko V.D.  
**SYSTEM FOR VERIFICATION OF THE PRIMARY  
TRANSPORTATION DOCUMENTATION**

Современный транспортный бизнес все больше переходит от бумажных носителей к электронным. Распространение различных конечных устройств ввода информации (планшетов, телефонов, терминалов, сканеров штрих-кода, датчиков прямого съема данных) привело к тому, что все больший объем документации ведется напрямую в электронном виде, минуя бумажный носитель.

К первичной транспортной документации (ПТД) могут относиться различные виды документов в зависимости от транспортной системы и контекста ее использования. Для судоходства этот перечень может включать в себя: судовой журнал; машинный журнал; санитарный журнал; журнал операций со сточными водами; журнал операций с мусором и так далее.

Для автомобильного транспорта: путевой лист, который предназначен для учета транспортной работы (объемы перевезенных грузов и транспортной работы грузового автомобиля, выполнение расчетов между перевозчиком и заказчиком автомобильного транспорта и так далее); товарно-транспортные накладные.

При этом путевые листы содержат необходимые данные об объеме израсходованного горючего, что может использоваться не только для списания бензина, но и для расчета экосбора.

*Наукове видання*

# **ІНФОРМАЦІЙНІ КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ**

**Матеріали**

**VII Міжнародної науково-практичної конференції**

**17–18 вересня 2018 р.**

**м. Одеса**

*Англійською, українською та російською мовами*

Відповідальний за випуск **В. В. Вичужанін**

Надруковано в авторській редакції  
з готового оригінал-макета

---

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 15,81.  
Тираж 40 прим. Зам. № 481 (80).

Надруковано у друкарні видавництва «Астропринт»  
65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21  
Тел.: (0482) 37-14-25, 37-07-17, (048) 7-855-855

**e-mail: astro\_print@ukr.net; www.astroprint.ua; www.stranichka.in.ua**  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.