

ТРУДИ  
XXI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
**СУЧASNІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ**



PROCEEDINGS  
OF THE XXI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE  
**MODERN INFORMATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES**

ТРУДЫ  
XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Труди XXI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та електронні технології». — Електрон. дані. — Одеса: Політехперіодика, 2020. — Об'єм даних 40 Мб.

ОРГАНІЗATORI KONFERENCIЇ

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний політехнічний університет (Україна)

Представництво «Польська академія наук» у Києві

Лодзінський технічний університет (Польща)

Видавничий центр «Політехперіодика» (м. Одеса, Україна)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Оборський Генадій Олександрович, д. т. н., ОНПУ

Відп. секретар: Тихонова Олена Анатоліївна, ПП «Політехперіодика»

Дмитришин Д. В., д. ф.-м. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)

Піліпенко В. О., д. т. н. (ВАТ «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)

Sobchuk H., prof. (Представництво «Польська академія наук» у Києві)

Чміль В. М., к. т. н. (НВП «Сатурн», Київ, Україна)

# ТРУДИ

XXI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ**

25—29 травня 2020 р.  
Україна, м. Одеса

---

## PROCEEDINGS

OF THE XXI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE  
**MODERN INFORMATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES**  
25 — 29 May, 2020  
Ukraine, Odesa

## ТРУДЫ

XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
25 — 29 мая 2020 г.  
Украина, г. Одесса



### **ОРГАНІЗАТОРИ**

**Міністерство освіти і науки України**

**Одеський національний політехнічний університет (Україна)**

**Представництво «Польська академія наук» у Києві**

**Лодзінський технічний університет (Польща)**

**Видавничий центр «Політехперіодика» (Одеса, Україна)**

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

*Голова: Оборський Геннадій Олександрович, д. т. н., ОНПУ*

*Відп. секретар: Тихонова Олена Анатоліївна, ПП «Політехперіодика»*

*Дмитришин Д. В., д. ф.-м. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)*

*Піліченко В. О., д. т. н. (BAT «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)*

*Sobchuk H., prof. (Представництво «Польська академія наук» у Києві)*

*Чміль В. М., к. т. н. (НВП «Сатурн», Київ, Україна)*

### **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

*Голова: Єфіменко Анатолій Афанасійович, д. т. н., ОНПУ*

*Вчений секретар: Садченко Андрій Валерійович, к. т. н., ОНПУ*

*Бондаренко О. Ф., к. т. н. (КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна)*

*Бондарев А. П., д. т. н. (НУ «Львівська політехніка», Україна)*

*Vajda I., Dr. Sc. (Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary)*

*Vinnikov D., Dr.Sc.(Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia)*

*Galkin I., Prof. (Riga Technical University, Riga, Latvia)*

*Глущенко Е. М., к.т.н. (НВП «Сатурн», Київ,*

*Україна)*

*Dhoska K.,Dr. (Polytechnic University of Tirana, Tirana, Albania)*

*Казаков А. І., д. т. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)*

*Martins J., Prof. (Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Caparica, Portugal)*

*Мокрицький В. А., д. т. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)*

*Невлюдов І. Ш., д. т. н. (ХНУРЕ, Харків, Україна)*

*Nika D., Dr. Sc. (Moldova State University, Кишинів, Молдова)*

*Ніколаєнко Ю. Є., д. т. н. (КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна)*

*Pires V., Prof. (Instituto Politecnico de Setubal, Setubal, Portugal)*

*Петлицька Т. В., к. т. н. (BAT «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)*

*Плаксін С.В., д. ф.-м. н. (Інститут транспортних систем і технологій НАНУ, Дніпро, Україна)*

*Rodzik D., PhD. (Military University of Technology, Warsaw, Poland)*

*Romero-Cadaval E., Prof. (Universidad de Extremadura, Badajoz, Spain)*

*Rychlik A., Ph. D. (Lodz University of Technology, Poland)*

*Сафонов П. С., к. т. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)*

*Солодуха В. О., к. т. н. (BAT «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)*

*Stevich Z., Dr. Sc. (University of Belgrade, Сербія)*

*Szczurko J., Ph. D. (Military University of*

*Technology, Warsaw, Poland)*

*Томашик В. М., д. х. н. (Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова, Київ, Україна)*

*Тининика О. М., к. т. н. (ОНПУ, Одеса, Україна)*

## ЗМІСТ

### Секція 1

#### *Радіотехнічні, телекомунікаційні та телевізійні системи*

<i>A. П. Бондарев, I. П. Максимів, C. I. Алтунін.</i> Дослідження удосконаленого детектора QPSK-сигналів .....	7
<i>I. В. Горбатий, A. П. Бондарев, I. Р. Цимбалюк.</i> Модулятор для генерування сигналів з амплітудною модуляцією багатьох складових .....	9
<i>A. П. Бондарев, H. I. Нестор.</i> Результати моделювання технологічних операцій обробки із розділенням потоків виробів на виході .....	11
<i>A. П. Бондарев, A. M. Пристай.</i> Стохастична модель просторово розподіленої мережі GPS-вимірювань .....	14
<i>И. В. Цевух, И. С. Семенчук.</i> Дискретно-адаптивный обнаружитель сигнала в условиях комплекса помех .....	16
<i>I. П. Лісовий, I. В. Макаров.</i> Оптимальна форма елементарного сигналу ЦСП .....	19
<i>A. В. Садченко, O. A. Кушніренко, H. P. Кушніренко, O. В. Садченко, B. O. Пучков.</i> Модифікований адитивний метод вбудови цифрового водяного знаку .....	21
<i>A. В. Садченко, O. A. Кушніренко, Е. К. Кошелев, D. M. Лисиця.</i> Алгоритм оптимізації параметрів бездротової промислової мережі за критерієм мінімуму вартості .....	24
<i>H. H. Лопунова, B. B. Нерубасский.</i> Имитатор параметров цифрового регулятора РДЦ-450М-С авиационного газотурбинного двигателя .....	28
<i>B. В. Перелыгин.</i> Выбор дальности действия радиолокатора для мониторинга атмосферы .....	30
<i>A. Б. Коханов, Д. Г. Паску, Я. В. Деревягин, H. A. Барабанов.</i> Усовершенствование метода определения установившейся реакции электрических цепей в замкнутой форме .....	32
<i>C. B. Емельянов, Я. В. Деревягин.</i> Радиосвязь с использованием устройств USRP1 и RTL SDR .....	34
<i>B. И. Старцев, A. П. Куценко, Я. В. Деревягин.</i> Моделирование параметров зарядочувствительных усилителей .....	36
<i>A. Д. Медведик, С. М. Конюховський, A. I. Трішин.</i> Оцінка асимптотичної збіжності розподілу моментів і моментних інваріантів до нормального .....	38
<i>A. Rychlik.</i> A mobile system facilitating the search for a parked car .....	41
<i>П. С. Сафронов, О. Ф. Бондаренко.</i> Алгоритм класифікації даних за допомогою нейронної мережі .....	43

**Секція 2**

***Проектування, конструювання, виробництво та контроль електронних засобів***

<i>І. Б. Петухов, І. Н. Кипарин.</i> Технологическая система микросварки проволочных выводов большого диаметра .....	46
<i>А. Г. Дубко, Р. С. Осіпов, Ю. В. Бондаренко, О. Ф. Бондаренко.</i> Система вимірювання деформації біологічних тканин та біосумісних матеріалів при стисненні .....	48
<i>Є.О. Желязков, Ю.В. Кожушко, Т.О. Карбівська, О.Ф. Бондаренко.</i> Покращення характеристик безпровідних зарядних пристрій для медичних застосувань.....	50
<i>А. Я. Бенч, А. П. Бондарев, А. В. Мацак, М. В. Міськів, Б.О. Підвірний.</i> Застосування давачів інерційного типу для оцінки параметрів серцевиття та дихання людини .....	52
<i>Э. Н. Глушеченко.</i> Оригинальные коаксиально-микрополосковые СВЧ-соединители врубного типа .....	57
<i>Д. О. Усикян, Д. М. Алексанян, Л. А. Степанян.</i> Оценка риска недостаточного количества проводящих слоев многослойной печатной платы.....	61
<i>А. Ю. Ляшков, В. О. Макаров, А. С. Тонкошкур, И. В. Гомилко, О. В. Хмеленко.</i> Электрические свойства варисторных полимерных композитов .....	63
<i>А. Н. Тыныныка.</i> Оценка зрелости производственных предприятий с точки зрения концепций индустрии 4.0 .....	65
<i>А. Н. Тыныныка</i> Реализация принципов индустрии 4.0 в ручном производстве.....	67
<i>О. В. Немченко, А. Ю. Кисилевська.</i> Стандарти нато серії AQAP 2000 у сфері управління якістю у виробництві військової техніки .....	69
<i>А. И. Тимошкин.</i> Об одном способе реализации функциональных элементов «И» и «ИЛИ» четырехканальной логики .....	71
<i>В. Е. Трофимов, А. Л. Павлов, В. Б. Солтановский.</i> Программирование визуализации встречных струй в радиаторе для жидкостного охлаждения микропроцессора .....	73
<i>А. Н. Гершуни, А. П. Ниццик.</i> Распределение по размерам пор металлических пористых тонковолокнистых материалов для систем охлаждения электронной аппаратуры .....	75
<i>Д. В. Пекур, В. М. Сорокін, Ю. Є. Ніколаєнко, М. А. Міняйло, В. Ю. Кравець, О. І. Руденко, А. А. Шаповал.</i> Дослідження характеристик теплової труби зі сплющеною зоною випаровування.....	77
<i>В. Ю. Кравець, В. И. Коньшин, Г. Бехмард, Д. И. Гуров.</i> Влияние режимных параметров на термическое сопротивление миниатюрных термосифонов .....	79
<i>В. О. Туз, Н. Л. Лебедь, М. П. Литвиненко.</i> Вплив крокових характеристик витих теплообмінників на інтенсивність теплообміну .....	81
<i>S. Petronic, Z. Stevic, S. Dimitrijevic.</i> Strengthening the area around holes drilled in nimonic 263 sheets using the laser beam .....	83
<i>Z. Stevic, S. Petronic, S. Dimitrijevic, D. Maljevic, K. Bubalo.</i> Application of laser beam for cleaning of gypsum sculptures.....	85

**Секція 3**

***Функціональна електроніка. Мікро- та нанотехнології***

<i>Я. А. Солов'єв, В. А. Пилипенко.</i> Получение барьеров Шоттки быстрой термообработкой пленок сплава никель – платина – ванадий на кремний .....	88
<i>В. А. Пилипенко, В. А. Солодуха, А. Н. Петлицкий, Т. В. Петлицкая, В. А. Филипеня.</i> Исследование параметров элементной базы интегральных микросхем методом импедансной спектроскопии .....	90
<i>А. И. Захлебаева, Г. Г. Горох.</i> Наноструктурированные пленки на основе оксидов олова и молибдена для газовых сенсоров.....	92
<i>A. I. Liptuga, I. Ye. Matyash, I. A. Minailova, O. B. Sidney, Ye. G. Kostin, O. A. Fedorovich, O. V. Hladkovska.</i> Optical-resonance properties of nanoscale nickel films.....	94
<i>А. И. Кондрік.</i> Влияние радиационных дефектов на детекторные свойства Cd <sub>0,9</sub> Zn <sub>0,1</sub> Te после облучения нейтронами.....	96
<i>А. В. Мамікін, О. Л. Кукла, І. В. Могильний.</i> Визначення якості зразка моторного мастила за допомогою температурної залежності його питомого опору .....	98
<i>P. B. Христосенко, К. В. Костюкевич, А. В. Самойлов, С. А. Костюкевич, А. А. Коптиух, Ю. В. Ушенин.</i> Анализ рассеивающих водных суспензий на основе углового спектра поверхностных плазмонов.....	100
<i>С. Соколов, А. Пудов, Рыбка, В. Кутний, Г. Холомеев, С. Мельников, А. Абызов.</i> Пропорциональный детектор гамма-излучения на основе высокочистого газа ксенона .....	102
<i>Л. Н. Вихор, П. В. Горский.</i> Электрическое сопротивление контактной пары «термоэлектрический материал — металл» .....	104
<i>Т. В. Бернадская, К. В. Колесник, А. А. Водка, Р. С. Томашевский.</i> Совершенствование оптических методов исследования морфологии эритроцитов крови .....	106
<i>Показчик за прізвищами авторів</i> .....	109

## ВЫБОР ДАЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ РАДИОЛОКАТОРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ

К. т. н. Б. В. Перелыгин

Одесский государственный экологический университет  
Украина, г. Одесса  
[b.perelygin@gmail.com](mailto:b.perelygin@gmail.com)

*Предлагается при создании радиолокационной системы для мониторинга атмосферы применять радиолокаторы со средней дальностью действия (от 80 до 100 километров). При их расстановке на местности в узлах наложенной шестиугольной сетки со стороной, равной дальности действия радиолокаторов, автоматически будут обеспечены требования к безразрывности радиолокационного поля. Поэтому при применении подобных радиолокаторов в максимальной степени будут реализовываться возможности радиолокационного метода мониторинга атмосферы и повышаться качество мониторинга.*

*Ключевые слова:* мониторинг атмосферы, радиолокатор, дальность действия.

Все существующие радиолокационные сети мониторинга атмосферы создавались разными способами на основе требований, задаваемых разными заказчиками, поэтому они обладают разными свойствами. Анализ показывает, что функционирующие сети [1—3] построены с применением радиолокаторов с дальностью действия в несколько сотен километров, а предлагаемые к построению [4] предполагается создавать с применением радиолокаторов с дальностью действия в несколько десятков километров. В первом случае построенные сети будут обладать рядом существенных недостатков [5, 6], поскольку ни одна из этих сетей не строится на основании системного подхода к созданию больших систем. В таком случае не реализуются существенные возможности, которые представляет радиолокационный метод мониторинга атмосферы, и по этой причине качество мониторинга не может быть высоким. Во втором случае предлагаемая к построению система мониторинга по замыслу авторов [4] позволит существенно дополнить и расширить возможности существующей системы мониторинга. В связи с этим возникает естественный вопрос о необходимости постройки предлагаемой системы, ведь решить вопрос об обеспечении требования к безразрывности радиолокационного поля и реализации возможностей радиолокационного метода мониторинга атмосферы и, следовательно, повышения качества мониторинга вполне возможно за счет соответствующего построения исходной системы мониторинга и выбора дальности действия радиолокатора без построения вспомогательной сети.

В основу предлагаемого в настоящей работе способа построения радиолокационной сети для мониторинга атмосферы положено размещение радиолокаторов с дальностью действия до 100 километров таким образом, при котором их совокупность образует на местности геометрическую фигуру в виде шестиугольной сетки, при этом расстояние между соседними радиолокаторами равно дальности действия радиолокаторов (рис. 1). В результате подобного построения сети повышается качество мониторинга за счет более полной реализации возможностей радиолокационного метода мониторинга атмосферы, а именно:

- уменьшение непросматриваемых (мертвых) зон позволяет извлекать информацию из большей части пространства наблюдений (рис. 2);
- за счет меньшего пространственного расширения луча диаграммы направленности антенны радиолокатора достигается более высокая пространственная разрешающая способность внутри радиолокационной сети (рис. 3);
- более плотное перекрытие зон наблюдения радиолокаторов приводит к повышению устойчивости радиолокационной сети при выходе из строя части радиолокаторов;
- отсутствие необходимости осуществления каждым из радиолокаторов обзора пространства

под большим углом места позволяет радиолокационной сети экономно тратить энергию зондирующего излучения;

— благодаря уменьшению мощности зондирующего излучения снижается опасность воздействия на людей электромагнитного излучения каждого из радиолокаторов и радиолокационной сети в целом;

— за счет уменьшения размеров зоны наблюдения каждого из радиолокаторов увеличивается темп выдачи данных мониторинга каждым радиолокатором и радиолокационной сетью в целом [5, 6].

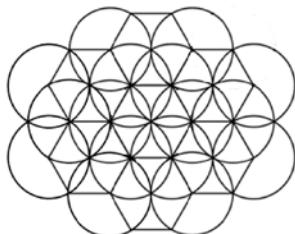


Рис. 1

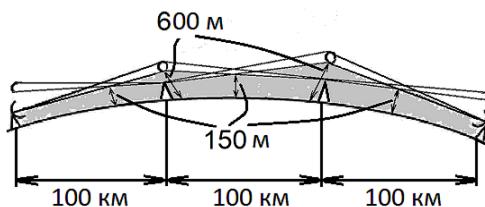


Рис. 2

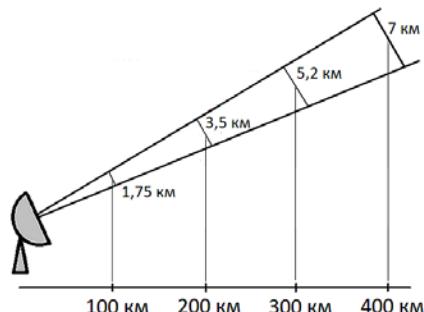


Рис. 3

Применение при построении радиолокационной системы мониторинга атмосферы радиолокаторов со средней дальностью действия (80—100 км) позволит за счет более полной реализации возможностей радиолокационного метода мониторинга атмосферы повысить качество мониторинга, существенно дополнить и расширить возможности существующей системы мониторинга без построения дублирующей системы мониторинга.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. European Commission, EUR 18567, „COST 75 – Advanced weather radar systems – International seminar”, ed. C.G. Collier, Luxemburg, Office for official publications of the European Communities.— 1999.— 858 p.
2. Базлова Т.А., Бочарников Н.В., Брылев Г.Б. и др. Метеорологические автоматизированные радиолокационные сети / Под редакцией Г.Б. Брылева.— С.Пб.: Гидрометиздат, 2002.— 332 с.
3. Технический проект „Общесистемные решения по сбору, анализу, контролю и предоставлению радиолокационной информации от ДМРЛ-С”.— [http://www.aviamettelecom.ru/index.php?id\\_top=73](http://www.aviamettelecom.ru/index.php?id_top=73).
4. Федеральная целевая программа „Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы”. Контракт № 14.578.21.0033 „Разработка мобильной системы локального метеорологического контроля на базе группы малых метеорологических радиолокаторов”.— [http://fcpir.ru/participation\\_in\\_program/contracts/14.578.21.0033/](http://fcpir.ru/participation_in_program/contracts/14.578.21.0033/).
5. Perelygin B. V. Reasonable deployment of radar field for environmental monitoring system // Telecommunications and radio engineering.— 2016.— Vol. 75, № 9.— P. 823—833. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v75.i9.70.
6. Perelygin B.V. Implementation of systematic approach in the creation of radar systems of meteorological monitoring // Telecommunications and radio engineering.— 2018.— Vol. 77, №3.— P. 199—209. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v77.i3.20

B. V. Perelygin

#### Choosing the range of the radar for monitoring the atmosphere

*When creating a radar system for monitoring the atmosphere, it is proposed to use radars with an average range (from 80 to 100 kilometers). When they are placed on the ground at the nodes of the superimposed hexagonal grid with the side equal to the range of the radar, the requirements for continuity of the radar field will automatically be provided. Therefore, when using such radars, the capabilities of the radar method for monitoring the atmosphere will be realized to the maximum extent and the quality of monitoring will be improved.*

*Keywords:* monitoring the atmosphere, radar, range.

Періодичне видання

Т Р У Д И  
XXI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«СУЧASNІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Електронні дані.  
Об'єм даних 40 Мб. Зам. 127

Видавець і виготовлювач  
ПП «Політехперіодика», а/с 17, м. Одеса, 65044  
E-mail: tkea.journal@gmail.com  
Web-сайт: www.tkea.com.ua, тел. +38 099 444 63 52  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3232 від 09.07.2008

ISSN 2521-6457

