

ТРУДИ

XXII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ



PROCEEDINGS

OF THE XXII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

MODERN INFORMATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES

ТРУДЫ

XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Т Р У Д И

XXII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ

24—28 травня 2021 р.
Україна, м. Одеса

PROCEEDINGS

OF THE XXII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
MODERN INFORMATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES

24 — 28 May, 2021
Ukraine, Odesa

Т Р У Д Ы

XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

24 — 28 мая 2021 г.
Украина, г. Одесса



ОРГАНІЗАТОРИ

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Одеська політехніка» (Україна)
Лодзінський технічний університет (Польща)
Видавничий центр «Політехперіодика» (Одеса, Україна)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: *Оборський Геннадій Олександрович*, д. т. н., ДУ «Одеська політехніка»
Відп. секретар: *Тихонова Олена Анатоліївна*, ПП «Політехперіодика»
Дмитришин Д. В., д. ф.-м. н. (ДУ «Одеська політехніка», Одеса, Україна)
Піліпенко В. О., д. т. н. (ВАТ «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)
Чміль В. М., к. т. н. (НВП «Сатурн», Київ, Україна)

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: *Єфіменко Анатолій Афанасійович*, д. т. н., ДУ «Одеська політехніка»
Вчений секретар: *Садченко Андрій Валерійович*, к. т. н., ДУ «Одеська політехніка»

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)

Глушеченко Е. М., к. т. н. (НВП «Сатурн», Київ, Україна)

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

Казаков А. І., д. т. н. (ДУ «Одеська політехніка», Одеса, Україна)

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

Мокрицький В. А., д. т. н. (ДУ «Одеська політехніка», Одеса, Україна)

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

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

Николаєнко 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. (ВАТ «Інтеграл», Мінськ, Білорусь)

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

Rodzic 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)

Сафронов П. С., к. т. н. (КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна)

Солодуха В. О., к. т. н. (ВАТ «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. (ДУ «Одеська політехніка», Одеса, Україна)

ЗМІСТ

Секція 1

Радіотехнічні, телекомунікаційні та телевізійні системи

| | |
|---|----|
| <i>І. В. Горбатий, Д. І. Балан.</i> Побудова передавального пристрою телекомунікаційної системи із використанням амплітудної модуляції багатьох складових..... | 7 |
| <i>І. В. Горбатий, Ю. С. Карп, І. Р. Цимбалюк.</i> Розробка модулятора для здійснення амплітудної модуляції багатьох складових..... | 9 |
| <i>И. В. Цевух, А. А. Сакович, Л. В. Безруков.</i> Обнаружитель импульсной помехи на фоне аддитивной смеси некоррелированной и дискретной по дальности коррелированной гауссовых помех.... | 11 |
| <i>А. П. Бондарев, Ю. І. Бударецький, М. Я. Олійник.</i> Модифікований стежний пристрій траєкторних вимірювань..... | 14 |
| <i>А. В. Садченко, О. А. Кушніренко, А. Д. Яцьк, Д. Н. Лисица.</i> Реализация кодера и декодера кодов Манчестер 1 и Манчестер 2 для оптических модемов на основе микроконтроллеров AVR-и ARM-архитектуры..... | 16 |
| <i>Б. В. Перелыгин, Г. А. Боровская, С. А. Горьев, Т. Б. Ткач.</i> Прогнозирование метеорологических величин на основе применения искусственной нейронной сети..... | 18 |
| <i>А. Б. Коханов, С. В. Емельянов, Я. В. Деревягин, А. С. Стрельцов, Д. Г. Паску.</i> Однополосная модуляция Хартли..... | 20 |
| <i>В. І. Старцев, С. В. Ємельянов, Ю. В. Демиров.</i> Схемотехнічні рішення зарядочутливих підсилювачів з придушенням піроефекту..... | 22 |
| <i>Pr. Stolic, Z. Stevic, M. Stevic, I. Radovanovic, M. Radivojevic, S. Petronic.</i> Personal data protection: challenges of the COVID-19 pandemic..... | 24 |

Секція 2

Проектування, конструювання, виробництво та контроль електронних засобів

| | |
|--|----|
| <i>Э. Н. Глушеченко.</i> Измерение характеристик волноводно-коаксиальных соединителей..... | 29 |
| <i>О. Ф. Бондаренко, П. С. Сафронов, О. П. Голубенко.</i> Дослідження DC/DC-перетворювача з компенсацією пульсацій вихідного струму для електролізера установки з виробництва водню..... | 31 |

| | |
|--|----|
| <i>Д. І. Опша, П. С. Сафронов.</i> Джерело живлення електролізної системи виробництва водню | 33 |
| <i>С. В. Плаксин, Н. Е. Житник, Р. Ю. Левченко, С. Я. Остаповская.</i> Обоснование использования импульсного метода контроля работоспособности электрохимических накопителей энергии | 35 |
| <i>О. Ф. Бондаренко, Ю. С. Олішевський, О. С. Яма.</i> Принципи побудови акумуляторних батарей електромобілів та особливості керування ними | 37 |
| <i>С. С. Шишута, П. С. Сафронов.</i> Роботизована система розпізнавання об'єктів та маніпулювання ними для виконання електрозварювальних робіт | 39 |
| <i>И. Б. Петухов, Г. Е. Ретюхин, В. Л. Ланин.</i> Прецизионная лазерная обработка структур для сборки 2,5D- и 3D-интегрированных модулей..... | 41 |
| <i>А. А. Єфіменко, О. В. Логвінов, Л. І. Присяжнюк.</i> Підвищення ефективності роботи сонячних батарей при їх фіксованому розміщенні | 43 |
| <i>Z. Stevic, M. Stevic, I. Radovanovic, P. Stolic, M. Radivojevic, S. Petronic.</i> PC and LabVIEW based voltage and current source for electrochemical investigations | 46 |
| <i>А. Н. Гершуни, А. П. Нищик.</i> Ресурсные характеристики тепловых труб для систем охлаждения электронной аппаратуры | 50 |
| <i>Д. В. Пекур, Ю. Є. Ніколаєнко, В. Ю. Кравець, Р. С. Мельник, Д. В. Козак.</i> Вплив теплопровідності теплових труб на теплові характеристики корпусу приймально-передавального модуля..... | 52 |
| <i>Д. В. Козак, Ю. Є. Ніколаєнко, В. Ю. Кравець, Р. С. Мельник, Д. В. Пекур.</i> Вибір робочої рідини та геометричних характеристик для ефективної роботи пульсаційних теплових труб | 54 |
| <i>А. С. Соломаха, Ю. Є. Ніколаєнко, В. Ю. Кравець, Р. С. Мельник, Д. В. Козак, Д. В. Пекур.</i> Системи охолодження приймально-передавальних модулів радіолокаційних станцій на основі теплових труб..... | 56 |
| <i>Р. С. Мельник, Ю. Є. Ніколаєнко, В. Ю. Кравець, Д. В. Пекур, Д. В. Козак, Л. В. Ліпницький.</i> Новий метод визначення оптимального коефіцієнта заповнення теплових труб та термосифонів | 58 |
| <i>В. Ю. Кравец, В. И. Коньшин, Д. И. Гуров, А. С. Мартиненко.</i> Теплопередающие характеристики миниатюрных двухфазных термосифонов | 60 |
| <i>В. О. Туз, Н. Л. Лебедь.</i> Змочуваність стінки каналу з капілярно-пористим покриттям плівкою рідини | 62 |
| <i>Л. В. Ліпницький, Р. С. Мельник, Н. Л. Лебедь.</i> Теплообмін при конденсації пари на горизонтальній оберненій вниз пористій поверхні | 64 |

Секція 3

Функціональна електроніка. Мікро- та нанотехнології

| | |
|--|----|
| <i>Є. Я. Глушко.</i> Резонансні ефекти в планарних фотонно-кристалічних структурах та їх застосування у сенсоріці, метрології та логічних пристроях..... | 67 |
| <i>О. Ю. Сапельнікова, Л. А. Карачевцева, О. О. Литвиненко, О. Й. Стронська.</i> Вплив локального електричного поля на фотолюмінесценцію окислених структур макропористого кремнію з покриттям нанокристалів CdS | 70 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Н. І. Карась, К. П. Конін, Д. В. Морозовська, В. Ф. Онищенко, О. Й. Стронська.</i> Особливість фотопровідності макропористого кремнію <i>n</i> -типу в області сильного поглинання світла..... | 72 |
| <i>А. П. Чебаненко, Л. М. Філевська, В. С. Гриневич, І. Є. Матяш, І. А. Мінайлова, Б. К. Сердега.</i> Оптико-поляризаційні властивості наноструктур ZnO, виявлені технікою модуляційної поляриметрії..... | 74 |
| <i>К. П. Конін, О. О. Литвиненко, Д. В. Морозовська, О. Й. Гудименко, О. Й. Стронська.</i> Вплив термомеханічних напруг при фотоелектрохімічному витравлюванні макропор у кремнії <i>n</i> -типу на досконалість його кристалічної структури..... | 76 |
| <i>В. В. Тетьоркін, А. І. Ткачук, А. В. Сукач.</i> Темновий струм та низькочастотний шум в InAs-та InSb-фотодіодах..... | 78 |
| <i>А. Д. Юник, Я. А. Соловьєв, Е. В. Луценко, Н. В. Ржеуцький, А. А. Павлючик.</i> Гетероструктури на основі GaN для силових і СВЧ-транзисторів з високою подвижністю електронів..... | 80 |
| <i>В. А. Солодуха, В. А. Пилипенко, А. Н. Петлицкий, Г. Г. Чигирь, Т. В. Петлицкая, Д. В. Жигулин.</i> Влияние подготовки поверхности на устойчивость к пробое наноразмерных слоев двуокиси кремния..... | 82 |
| Показчик за прізвищами авторів..... | 84 |

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

К. т. н. Б. В. Перелыгин, к. г. н. Г. А. Боровская, к. т. н. С. А. Горьев,
к. ф.-м. н. Т. Б. Ткач

Одесский государственный экологический университет
Украина, г. Одесса
b.perelygin@gmail.com

Приведены результаты применения искусственной нейронной сети прямого распространения для краткосрочного прогнозирования температуры воздуха. Для достижения наилучшей оправдываемости краткосрочных прогнозов была проведена оптимизация как характеристик искусственной нейронной сети, так и данных, используемых для обучения. В результате удалось достичь высоких показателей оправдываемости краткосрочных прогнозов температуры воздуха при прогнозировании в условиях невозмущенной атмосферы.

Ключевые слова: метеорологические величины, прогнозирование, искусственная нейронная сеть.

Прогнозирование является одной из важнейших задач практически во всех областях науки и жизнедеятельности человека. Прогноз погодных факторов является одной из старейших задач прогнозирования из-за большого их влияния на все стороны человеческой жизни. Метеорологические прогнозы погоды — это научно обоснованное предположение о будущем состоянии погоды. Успешность современных краткосрочных прогнозов погоды достаточно высокая, однако есть и не оправдавшиеся прогнозы, особенно в случаях аномальных погодных проявлений. Поэтому исследования в данной области остаются актуальными и в настоящее время. В последние десятилетия наряду с традиционными методами прогнозирования погоды перспективным направлением исследований здесь считается применение искусственных нейронных сетей [1—4].

В данной работе исследована возможность применения искусственной нейронной сети прямого распространения для краткосрочного прогнозирования значений температуры воздуха.

Данные, использованные для исследования, получены при длительных, в течение 15 лет — с 01 февраля 2005 года по 31 декабря 2019 года, регулярных восьмисрочных наблюдениях температуры воздуха на метеостанции 33837 (Одесса). Все имеющиеся данные делились на две группы: 1 — для обучения, 2 — для прогнозирования.

Из первой группы данных, предназначенных для обучения, формировались требуемые массивы исходных данных следующим образом. Вся группа делилась на три части. Одна применялась для обучения сети (обучающее множество), вторая использовалась как проверочное (контрольное) множество для проверки качества обучения, третья часть — резервное (тестовое) множество наблюдений. Для обучения сети предъявлялись обучающий и соответствующий ему целевой массив. Для контроля обучения предъявлялись контрольный (или тестовый) и эталонный массивы. В процессе исследований менялись длина и количество обучающих векторов, а также место начала массива для оценки сезонного влияния данных на качество прогноза, а также тип данных.

После обучения сети из второй группы данных для получения прогноза формировались массив данных для прогнозирования и эталонный массив для оценки оправдываемости прогноза. Сети предъявлялся массив данных для прогнозирования, на основании которого сеть вырабатывала экстраполированное значение температуры (прогноз), который сравнивался с эталонным значением температуры (истинное значение температуры).

Результаты применения сети с приведенными выше параметрами при многократном краткосрочном прогнозировании с заблаговременностью три часа, одни сутки и трое суток приведены на рисунке.



Результаты применения искусственной нейронной сети при многократном краткосрочном прогнозировании с заблаговременностью три часа, одни сутки и трое суток

В процессе проведения исследований были решены следующие задачи: определена оптимальная выборка данных для обучения сети прямого распространения обеспечивающая наилучшую оправдываемость краткосрочных прогнозов температуры (150 обучающих векторов длиной в 16 отсчетов каждый), исследовано влияние на оправдываемость краткосрочных прогнозов температуры параметров обучающих нейронную сеть данных («сырые» данные, совпадающая сезонность данных для обучения и прогнозирования) и параметров нейронной сети (линейные функции активации нейронов, один скрытый слой, обучение на основе процедуры обратного распространения ошибки с применением алгоритма Левенберга — Маквардта как наиболее быстрого), оценено качество получаемых краткосрочных прогнозов как высокое (оправдываемость прогноза на три часа и на одни сутки составляет практически 100%, а оправдываемость прогноза на трое суток — не менее 91%).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Кузнецов Б. Ф. Краткосрочное прогнозирование температуры на основе нейронных сетей. *Актуальные вопросы аграрной науки*, 2019, № 30, с. 59–65.
2. Верзунов С. Н., Лыченко Н. М. Мультивейветная полиморфная сеть для прогнозирования геофизических временных рядов. *Проблемы автоматизации и управления*, 2017, № 1 (32), с. 78–87.
3. Козадаев А. С., Арзамасцев А. А. Прогнозирование временных рядов с помощью аппарата искусственных нейронных сетей. Краткосрочный прогноз температуры воздуха. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*, 2006, т. 11, вып. 3, с. 299–304.
4. Грибин А. С. *Применение алгоритмов искусственных нейронных сетей для краткосрочного метеопрогноза*: Дис. ... канд. физ.-матем. наук. СПб-6, 2005, 154 с.

B. V. Perelygin, H. O. Borovska, S. A. Goryev, T. B. Tkach

Forecasting meteorological parameters using artificial neural network

The paper presents the results of the application of a feedforward neural network for short-term forecasting of air temperature. To achieve the best accuracy of short-term forecasts, the authors optimized both the characteristics of the neural network and the data used for training. This made it possible to achieve high reliability of short-term forecasts of air temperature under undisturbed atmospheric conditions.

Key words: meteorological quantities, forecasting, artificial neural network.

Т Р У Д И
XXII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ
(«СИЕТ-2021»)

24 — 28 травня 2021 р.
Україна, м. Одеса

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

(«MIET-2021»)
24 — 28 May, 2021
Ukraine, Odesa

Т Р У Д Ы
XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
(«СИЭТ-2021»)

24 — 28 мая 2021 г.
Украина, г. Одесса

ISSN 2308-8060

Підписано до друку 16.05 2021 р. Формат 84×108 1/16. Друк. арк. 5,5. Тираж 50 прим. Зам. № 137
Оригінал-макет виготовлено в видавництві «Політехперіодика» (65044, м. Одеса, а/с 17)
Надруковано в типографії ФОП Побута М. І. (65044, м. Одеса, пр-г. Шевченка, 1а)

ISSN 2308-8060

ISSN 2308-8060



9 772308 806004 22>