

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY



www.e-IAPGOS.pl

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA

ISSN 2083-0157

Kwartalnik Naukowo-Techniczny



Prof. Waldemar Wójcik – jubileusz 70-lecia

Prof. Waldemar Wójcik – jubileusz 70-lecia

W dniu 2 lipca 2019 roku odbyło się uroczyste zebranie Instytutu Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Lubelskiej. Zorganizowano je dokładnie w dniu 70-tych urodzin prof. Waldemara Wójcika – dyrektora instytutu. W zebraniu oprócz pracowników tej jednostki, udział wzięli również doktoranci oraz przedstawiciele uczelni zagranicznych, z którymi od lat współpracuje zespół kierowany przez profesora Wójcika. Byli to między innymi: prof. Nataliia Savina – prorektor ds. badań naukowych i stosunków międzynarodowych National University of Water and Environmental Engineering, Ph.D. Aliya Kalizhanova – zastępca dyrektora generalnego Institute of Information and Computational Technologies of the Ministry of Education and Science CS of the Republic of Kazakhstan, Ph.D. Ainur Kozbakova – pracownica Institute of Information and Computational Technologies of the Ministry of Education and Science CS of the Republic of Kazakhstan, Ph.D. Zhanar Omirbekova – pracownica Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, Ph.D. Saule Smailova – pracownica D.Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, Ph.D. Olha Stepanchenko – pracownica National University of Water and Environmental Engineering, prof. Iurii Krak – członek korespondencyjny Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, pracownik Taras Shevchenko National University of Kyiv oraz Glushkov Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine, prof. Sergii Pavlov – prorektor ds. pracy naukowej Vinnytsia National Technical University, prof. Volodymyr Lytvynenko – kierownik Katedry Informatyki i Nauk Komputerowych Kherson National Technical University, prof. Batyrbek Suleimenov – kierownik Katedry Automatyki i Sterowania Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, prof. Vladimir Firago – pracownik Belarusian State University, prof. Jan Sikora – były pracownik IEITI, a obecnie pracownik Centrum Badawczo-Rozwojowego Netrix SA.

Podczas uroczystości została przedstawiona sylwetka i dorobek naukowy oraz organizacyjny profesora W.Wójcika. Następnie goście, w imieniu swoim i władz reprezentowanych jednostek, składali listy gratulacyjne i życzenia. Nie zabrakło chóralnego odśpiewania „Sto lat” oraz urodzinowego tortu, po których przyszedł czas na rozmowy w swobodniejszej atmosferze oraz pamiątkowe fotografie.



3/2019

lipiec – wrzesień

Wydanie pod redakcją naukową
prof. dr hab. inż. Waldemara Wójcika

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA
Informatics Control Measurements Economy and Environment Protection

p-ISSN 2083-0157, e-ISSN 2391-6761, www.e-iapgos.pl

INTERNATIONAL PROGRAMME COMMITTEE – RADA PROGRAMOWO-NAUKOWA

Chairman

Przewodniczący

Waldemar WÓJCİK

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Deputy of Chairman

Zastępca przewodniczącego

Jan SIKORA

Research and Development
Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland

Members

Członkowie

Kazimierz ADAMIAK

University of Western Ontario,
Ontario, Canada

Darya ALONTSEVA

D.Serikbaev East Kazakhstan
State Technical University,
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Shin-ichi AOQUI

Sojo University,
Kumamoto, Japan

Javier BALLESTER

Universidad de Zaragoza,
Saragossa, Spain

Yurii BOBALO

Lviv Polytechnic National
University, Lviv, Ukraine

Oleksy BORYSENKO

Department of Electronics
and Computer Technics,
Sumy, Ukraine

Hartmut BRAUER

Technische Universität Ilmenau,
Ilmenau, Germany

Kathleen CURRAN

School of Medicine
& Medical Science,
Dublin, Ireland

Milan DADO

University of Žilina,
Žilina, Slovakia

Jarmila DEDKOVA

Brno University of Technology,
Brno, Czech Republic

Andrzej DEMENKO

Poznan University of Technology,
Poznań, Poland

Pavel FIALA

Brno University of Technology,
Brno, Czech Republic

Vladimir FIRAGO

Belarusian State University,
Minsk, Belarus

Ryszard GOLEMAN

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Jan GÓRSKI

AGH University of Science
and Technology,
Cracow, Poland

Stanisław GRATKOWSKI

West Pomeranian University
of Technology Szczecin,
Szczecin, Poland

Antoni GRZANKA

Warsaw University of Technology,
Warsaw, Poland

Jeni HEINO

Helsinki University of Technology,
Helsinki, Finland

Oleksandra HOTRA

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Zenon HOTRA

Lviv Polytechnic National
University, Lviv, Ukraine

Wojciech JARZYNA

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Mukhtar JUNISBEKOV

M.Kh. Dulaty Taraz
State University,
Taraz, Kazakhstan

Piotr KACEJKO

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Krzysztof KLUSZCZYŃSKI

Silesian University of Technology,
Gliwice, Poland

Yurii KRAK

Taras Shevchenko National
University of Kyiv,
Kiev, Ukraine

Piotr KSIĄŻEK

Medical University of Lublin,
Lublin, Poland

Piotr LESIAK

University of Economics
and Innovation in Lublin
Lublin, Poland

Volodymyr LYTVYENENKO

Kherson National
Technical University,
Kherson, Ukraine

Artur MEDVID

Riga Technical University,
Riga, Latvia

Paweł MERGO

Maria Curie-Skłodowska
University, Lublin, Poland

Andrzej NAFALSKI

University of South Australia,
Adelaide, Australia

Il Han PARK

Sungkyunkwan University,
Suwon, Korea

Lucjan PAWŁOWSKI

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Sergey PAVLOV

Vinnytsia National
Technical University,
Vinnytsia, Ukraine

Denis PREMEL

CEA Saclay,
Gif-sur-Yvette, France

Jason RILEY

The Eunice Kennedy Shriver
National Institute of Child Health
and Human Development,
Bethesda, USA

Ryszard ROSKOSZ

Gdańsk University of Technology,
Gdańsk, Poland

Tomasz RYMARCZYK

Research and Development
Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland

Dominik SANKOWSKI

Lodz University of Technology,
Lodz, Poland

Stanislav SLOSARCIK

Technical University of Kosice,
Kosice, Slovakia

Jan SROKA

Warsaw University of Technology,
Warsaw, Poland

Bohdan STADNYK

Lviv Polytechnic
National University,
Lviv, Ukraine

Henryka Danuta

STRYCZEWSKA
Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Batyrbek SULEMENOV

Kazakh National Research
Technical University
after K.I.Satpayev,
Almaty, Kazakhstan

Mirosław ŚWIERCZ

Bialystok University
of Technology,
Bialystok, Poland

Stanisław TARASIEWICZ

Université Laval,
Quebec, Canada

Murielle TORREGROSSA

University of Strasbourg,
Strasbourg, France

Sławomir TUMAŃSKI

Warsaw University of Technology,
Warsaw, Poland

Andrzej

WAC-WŁODARCZYK

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

Zygmunt WARSZA

Industrial Research Institute
for Automation and Measurements,
Warsaw, Poland

Sotoshi YAMADA

Kanazawa University,
Kanazawa, Japan

Xiaoyi YANG

Beihang University,
Beijing, China

Mykola YERMOSHENKO

International Academy
of Information Sciences,
Kiev, Ukraine

Athanasios

ZACHAROPOULOS

University College London,
London, United Kingdom

Ivan ZHARSKI

Belarusian National
Technical University,
Minsk, Belarus

Cao ZHIHONG

Institute of Soil Science Chinese
Academy of Sciences,
Nanjing, China

Paweł ŻUKOWSKI

Lublin University of Technology,
Lublin, Poland

EDITORIAL BOARD – KOMITET REDAKCYJNY

Editor-in-Chief
 Redaktor naczelny

Paweł KOMADA
 Lublin University
 of Technology,
 Lublin, Poland
 p.komada@pollub.pl

Topical Editors
 Redaktorzy działowi

Electrical Engineering
Elektrotechnika

Jan SIKORA
 Research
 and Development
 Center Netrix S.A.,
 Lublin, Poland
 sik59@wp.pl

Computer Science
Informatyka

Dominik SANKOWSKI
 Lodz University
 of Technology,
 Lodz, Poland
 dsan@kis.p.lodz.pl

Electronics
Elektronika

Paweł FIALA
 Brno University
 of Technology,
 Brno, Czech Republic
 fialap@feec.vutbr.cz

Automatic
Automatyka

Waldemar WÓJCIK
 Lublin University
 of Technology,
 Lublin, Poland
 waldemar.wojcik@
 pollub.pl

Mechtronics
Mechatronika

Krzysztof KLUSZCZYŃSKI
 Silesian University
 of Technology,
 Gliwice, Poland
 krzysztof.kluszczyński@
 polsl.pl

EDITOR STAFF – ZESPÓŁ REDAKCYJNY

Deputy Editors
 Zastępcy redaktora

Jan SIKORA
 Research
 and Development
 Center Netrix S.A.,
 Lublin, Poland
 sik59@wp.pl

Dominik SANKOWSKI
 Lodz University
 of Technology,
 Lodz, Poland
 dsan@kis.p.lodz.pl

Paweł FIALA
 Brno University
 of Technology,
 Brno, Czech Republic
 fialap@feec.vutbr.cz

Andrzej SMOLARZ
 Lublin University
 of Technology,
 Lublin, Poland
 a.smolarz@pollub.pl

Technical Editor
 Redaktor techniczny

Tomasz ŁAWICKI
 Lublin University
 of Technology,
 Lublin, Poland
 t.lawicki@pollub.pl

Statistical Editor
 Redaktor statystyczny

Barbara KOWAL
 Lublin University
 of Technology,
 Lublin, Poland
 b.kowal@pollub.pl

Linguistic correction – Korekta językowa: **Andrew Zachary WARCHOŁ**

EDITORIAL OFFICE – REDAKCJA

Redakcja czasopisma
Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce
i Ochronie Środowiska
 Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych
 Politechnika Lubelska
 ul. Nadbystrzycka 38A
 20-618 Lublin
 tel. +48 81 53 84 309
 fax: +48 81 53 84 312
 www.e-iapgos.pl
 iapgos@pollub.pl

PUBLISHER – WYDAWCA

Politechnika Lubelska
 ul. Nadbystrzycka 38D
 20-618 Lublin
 tel. +48 81 53 84 100
 www.pollub.pl

PRINTING HOUSE – DRUKARNIA

Agencja Reklamowa TOP
 87-800 Włocławek
 ul. Toruńska 148
 tel. +48 54 423 20 40
 nakład: 100 egzemplarzy

OTHER INFORMATION – INNE INFORMACJE

Czasopismo jest indeksowane w bazach:

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| BazTech: | baztech.icm.edu.pl |
| IC Journals Master List: | www.journals.indexpenn.com |
| Google Scholar | scholar.google.pl |
| POL-index | pbn.nauka.gov.pl |

Czasopismo *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska* zostało objęte finansowaniem przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu *Wsparcie dla czasopism naukowych* w latach 2019-2020.

Czasopismo znajduje się w wykazie czasopism naukowych opublikowanym w Komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 31 lipca 2019 r., pozycja 27864 – z przypisaną liczbą punktów przyznawanych za publikację równą 20.

Zasady publikowania artykułów, przygotowania tekstów, zasady etyczne, procedura recenzowania, wykazy recenzentów oraz pełne teksty artykułów dostępne są na stronie internetowej czasopisma:

www.e-iapgos.pl

W celu zwiększenia oddziaływania czasopisma w środowisku naukowym redakcja zaleca:

- w artykułach publikowanych w IAPGOS cytować artykuły z renomowanych czasopism międzynarodowych (szczególnie indeksowanych w bazach Web of Science oraz Scopus) używając oficjalnych skrótów nazw czasopism,
- w artykułach publikowanych w innych czasopismach (zwłaszcza indeksowanych w bazach Web of Science oraz Scopus) cytować prace publikowane w IAPGOS – zwłaszcza posługując się numerami DOI, np.: Kluszczyński K. *Modelowanie – umiejętność czy sztuka?* Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska – IAPGOS, 1/2016, 4–15, DOI: 10.5604/20830157.1193833.

CONTENTS – SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. Madina Bazarova, Waldemar Wojcik, Gulnaz Zhomartkyzy, Saule Kumargazhanova, Galina Popova Knowledge transfer as one of the factors of increasing university competitiveness Transfer wiedzy jako jeden z czynników zwiększania konkurencyjności uniwersytetu | 4 |
| 2. Alexander Litvinenko, Natalya Litvinenko, Orken Mamyrbayev, Assem Shayakhmetova Generations in bayesian networks Generacje w sieciach bayesowskich..... | 10 |
| 3. Bulat Kubekov, Leonid Bobrov, Anar Utegenova, Vitaly Naumenko, Raigul Alenova Model of engineering education with the use of the competence-project approach, ontological engineering and smart contracts of knowledge components Model edukacji inżynierskiej z wykorzystaniem podejścia kompetencyjnego, inżynierii ontologicznej i inteligentnych połączeń składników wiedzy . | 14 |
| 4. Oleg Avrunin, Yana Nosova, Sergii Zlepko, Ibrahim Younouss Abdelhamid, Nataliia Shushliapina Assessment of the diagnostic value of the method of computer olfactometry Ocena wartości diagnostycznej metody olfaktometrii komputerowej | 18 |
| 5. Alexander G. Ushenko, Olexander Olar Differential diagnostics of aseptic and septic loosening of the cup of the endoprosthesis of the artificial hip joint by the methods of polarisation tomography Diagnostyka różnicowa aseptycznego i septycznego obluźniania panewki endoprotezy stawu biodrowego metodami tomografii polaryzacyjnej | 22 |
| 6. Sarsenbek S. Zhussupbekov, Svetlana G. Khan, Lida K. Ibrayeva The analysis of approaches to measurement uncertainty evaluation for calibration Analiza przypadków w ocenie niepewności pomiaru na potrzeby kalibracji | 26 |
| 7. Oleksandr Vasilevskiy, Ihor Dudatiev, Kostyantyn Ovchynnykov Tool control the concentration of carbon dioxide in the flue gas boilers based on the optical absorption method Narzędzie kontroli stężenia dwutlenku węgla w spalinach kotłów pracujące na podstawie metody absorpcji optycznej..... | 30 |
| 8. Waldemar Wójcik, Maksat Kalimoldayev, Yedilkhan Amirgaliyev, Murat Kunelbayev, Aliya Kalizhanova, Ainur Kozbakova, Timur Merembayev Exergy analysis of double-circuit flat solar collector with thermosyphon circulation Analiza egzergetyczna kolektora słonecznego dwuobwodowego z obiegiem termosyfonu | 35 |
| 9. Liubov Shostak, Mykhailo Boiko, Olha Stepanchenko, Olena Kozhushko Analysis of soil organic matter transformation dynamics models Analiza modeli dynamiki transformacji materii organicznej gleby | 40 |
| 10. Salim Mustafin, Marat Arslanov, Abdikarim Zeinullin, Ekaterina Korobova Method of diagnostics of filling material strength based on time series Metoda diagnozowania wytrzymałości materiału wypełniającego z wykorzystaniem szeregów czasowych | 46 |
| 11. Olga Shirayeva, Timur Samigulin Application of clonal selection algorithm for PID controller synthesis of MIMO systems in oil and gas industry Zastosowanie algorytmu selekcji klonalnej do syntezy regulatora PID systemów MIMO w przemyśle petrochemicznym | 50 |
| 12. Yedilkhan Amirgaliyev, Kuanyshbay Darkhan, Aisultan Shoiynbek Comparison of optimization algorithms of connectionist temporal classifier for speech recognition system Porównanie algorytmów optymalizacji klasyfikatora czasowego do systemu rozpoznawania mowy | 54 |
| 13. Shamil Koshimbaey, Zhanar Lukmanova, Andrzej Smolarz, Shynggyskhan Auyelbek Synthesis of a tracking control system over the flotation process based on LQR-algorithm Synteza nadążnego systemu sterowania procesem flotacji w oparciu o algorytm LQR | 58 |
| 14. Łukasz Zychowicz The method of detecting inhomogeneities and defects in materials using sensors based on the fiber Bragg optic structures Metoda wykrywania niejednorodności i defektów w materiałach z wykorzystaniem czujników opartych na światłowodowych strukturach Bragga | 62 |
| 15. Róża Dzierżak Comparison of the influence of standardization and normalization of data on the effectiveness of spongy tissue texture classification Porównanie wpływu standaryzacji i normalizacji danych na skuteczność klasyfikacji tekstury tkanki gąbczastej kręgosłupa | 66 |
| 16. Żaklin Grądz, Joanna Styczeń Diagnostic of the combustion process using the analysis of changes in flame luminosity Diagnostyka procesu spalania z wykorzystaniem analizy zmian intensywności świecenia płomienia | 70 |
| 17. Igor Golinko, Volodymyr Drevetskiy An optimization of a digital controller for a stochastic control system Optymalizacja sterownika cyfrowego dla systemu regulacji stochastycznej | 74 |
| 18. Nataliia Lishchyna, Valerii Lishchyna, Yuliia Povstiana, Andrii Yashchuk The system of counteraction to unmanned aerial vehicles System przeciwdziałania bezałogowym statkom powietrznym | 78 |
| 19. Olena Sivakovska, Mykola Rudinets, Mykhailo Poteichuk Agricultural management on the basis of information technologies Zarządzanie rolnictwem na podstawie technologii informacyjnych..... | 82 |
| 20. Ewelina Krawczak Dye photosensitizers and their influence on DSSC efficiency: a review Substancje sensybilizujące i ich wpływ na sprawność barwnikowych ogniw słonecznych (DSSC): przegląd..... | 86 |

1. **Madina Bazarova, Waldemar Wojcik, Gulnaz Zhomartkyzy, Saule Kumargazhanova, Galina Popova**
Knowledge transfer as one of the factors of increasing university competitiveness
Transfer wiedzy jako jeden z czynników zwiększania konkurencyjności uniwersytetu <https://doi.org/10.35784/iapgos.229>
2. **Alexander Litvinenko, Natalya Litvinenko, Orken Mamyrbayev, Assem Shayakhmetova**
Generations in bayesian networks
Generacje w sieciach bayesowskich..... <https://doi.org/10.35784/iapgos.228>
3. **Bulat Kubekov, Leonid Bobrov, Anar Utegenova, Vitaly Naumenko, Raigul Alenova**
Model of engineering education with the use of the competence-project approach, ontological engineering and smart contracts of knowledge components
Model edukacji inżynierskiej z wykorzystaniem podejścia kompetencyjnego, inżynierii ontologicznej i inteligentnych połączeń składników wiedzy <https://doi.org/10.35784/iapgos.243>
4. **Oleg Avrunin, Yana Nosova, Sergii Zlepko, Ibrahim Younous Abdelhamid, Nataliia Shushliapina**
Assessment of the diagnostic value of the method of computer olfactometry
Ocena wartości diagnostycznej metody olfaktometrii komputerowej <https://doi.org/10.35784/iapgos.236>
5. **Alexander G. Ushenko, Olexander Olar**
Differential diagnostics of aseptic and septic loosening of the cup of the endoprosthesis of the artificial hip joint by the methods of polarisation tomography
Diagnostyka różnicowa aseptycznego i septycznego obluźniania panewki endoprotezy stawu biodrowego metodami tomografii polaryzacyjnej <https://doi.org/10.35784/iapgos.237>
6. **Sarsenbek S. Zhussupbekov, Svetlana G. Khan, Lida K. Ibrayeva**
The analysis of approaches to measurement uncertainty evaluation for calibration
Analiza przypadków w ocenie niepewności pomiaru na potrzeby kalibracji <https://doi.org/10.35784/iapgos.233>
7. **Oleksandr Vasilevskiy, Ihor Dudatiev, Kostyantyn Ovchynnykov**
Tool control the concentration of carbon dioxide in the flue gas boilers based on the optical absorption method
Narzędzie kontroli stężenia dwutlenku węgla w spalinach kotłowych pracujące na podstawie metody absorpcji optycznej..... <https://doi.org/10.35784/iapgos.232>
8. **Waldemar Wójcik, Maksat Kalimoldayev, Yedilkhan Amirgaliyev, Murat Kunelbayev, Aliya Kalizhanova, Ainur Kozbakova, Timur Merembayev**
Exergy analysis of double-circuit flat solar collector with thermosyphon circulation
Analiza egzergetyczna kolektora słonecznego dwuobwodowego z obiegiem termosyfonu <https://doi.org/10.35784/iapgos.230>
9. **Liubov Shostak, Mykhailo Boiko, Olha Stepanchenko, Olena Kozhushko**
Analysis of soil organic matter transformation dynamics models
Analiza modeli dynamiki transformacji materii organicznej gleby <https://doi.org/10.35784/iapgos.238>
10. **Salim Mustafin, Marat Arslanov, Abdikarim Zeinullin, Ekaterina Korobova**
Method of diagnostics of filling material strength based on time series
Metoda diagnozowania wytrzymałości materiału wypełniającego z wykorzystaniem szeregów czasowych <https://doi.org/10.35784/iapgos.231>
11. **Olga Shirayeva, Timur Samigulin**
Application of clonal selection algorithm for PID controller synthesis of MIMO systems in oil and gas industry
Zastosowanie algorytmu selekcji klonalnej do syntezy regulatora PID systemów MIMO w przemyśle petrochemicznym <https://doi.org/10.35784/iapgos.235>
12. **Yedilkhan Amirgaliyev, Kuanyshbay Darkhan, Aisultan Shoiynbek**
Comparison of optimization algorithms of connectionist temporal classifier for speech recognition system
Porównanie algorytmów optymalizacji klasyfikatora czasowego do systemu rozpoznawania mowy <https://doi.org/10.35784/iapgos.234>
13. **Shamil Koshimbaev, Zhanar Lukmanova, Andrzej Smolarz, Shynggyskhan Auyelbek**
Synthesis of a tracking control system over the flotation process based on LQR-algorithm
Synteza nadążnego systemu sterowania procesem flotacji w oparciu o algorytm LQR <https://doi.org/10.35784/iapgos.242>
14. **Łukasz Zychowicz**
The method of detecting inhomogeneities and defects in materials using sensors based on the fiber Bragg optic structures
Metoda wykrywania niejednorodności i defektów w materiałach z wykorzystaniem czujników opartych na światłowodowych strukturach Bragga <https://doi.org/10.35784/iapgos.226>
15. **Róża Dzierżak**
Comparison of the influence of standardization and normalization of data on the effectiveness of spongy tissue texture classification
Porównanie wpływu standaryzacji i normalizacji danych na skuteczność klasyfikacji tekstury tkanki gąbczastej kręgosłupa <https://doi.org/10.35784/iapgos.62>
16. **Żaklin Grądz, Joanna Styczeń**
Diagnostic of the combustion process using the analysis of changes in flame luminosity
Diagnostyka procesu spalania z wykorzystaniem analizy zmian intensywności świecenia płomienia <https://doi.org/10.35784/iapgos.227>
17. **Igor Golinko, Volodymyr Drevetskiy**
An optimization of a digital controller for a stochastic control system
Optymalizacja sterownika cyfrowego dla systemu regulacji stochastycznej..... <https://doi.org/10.35784/iapgos.240>
18. **Nataliia Lishchyna, Valerii Lishchyna, Yuliia Povstiana, Andrii Yashchuk**
The system of counteraction to unmanned aerial vehicles
System przeciwdziałania bezałogowym statkom powietrznym <https://doi.org/10.35784/iapgos.241>
19. **Olena Sivakovska, Mykola Rudinets, Mykhailo Poteichuk**
Agricultural management on the basis of information technologies
Zarządzanie rolnictwem na podstawie technologii informacyjnych..... <https://doi.org/10.35784/iapgos.239>
20. **Ewelina Krawczak**
Dye photosensitizers and their influence on DSSC efficiency: a review
Substancje sensybilizujące i ich wpływ na sprawność barwnikowych ogniw słonecznych (DSSC): przegląd..... <https://doi.org/10.35784/iapgos.34>