



II МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ СИМПОЗИУМ
«СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

12-15 лютого 2020 року (Львів-Славське, Україна)

2nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM
«SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS»

PROCEEDINGS

12-15 February 2020 (Lviv-Slavske, Ukraine)

Lviv Polytechnic
National University

V. Chornovil Institute of
Sustainable Development

All-Ukrainian
Environmental League

Національний університет
«Львівська політехніка»

Інститут сталого розвитку
ім. В. Чорновола

Всеукраїнська
екологічна ліга



Національний університет «Львівська політехніка»
Lviv Polytechnic National University

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
V. Chornovil Institute of Sustainable Development



Всеукраїнська екологічна ліга
All-Ukrainian Environmental League



СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ
Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020

12-15 лютого 2020 року
Львів-Славське, Україна



SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS
Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020

12-15 February 2020
Lviv-Slavske, Ukraine

УДК 591.663

Сталий розвиток – стан та перспективи: Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 (12-15 лютого 2020 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2020. – 1 електронний оптичний диск (DVD)

Sustainable Development – state and prospects: Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020 (12-15 February 2020, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2020. – 1 electronic optical disk (DVD).

Організатори симпозиуму SDEV'2020

Національний університет «Львівська політехніка»

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола

Співорганізатор: Всеукраїнська екологічна ліга

SDEV'2020 Symposium Organizers

Lviv Polytechnic National University

V. Chornovil Institute of Sustainable Development

Co-organizer: All-Ukrainian Environmental League

Матеріали подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-655-191-1

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2020

© Автори

Організаційний комітет

Голова: проф. Олександр Мороз

Заст. голови: проф. Ігор Петрушка

Члени оргкомітету:

проф. Святослав Князь
проф. Мирослав Мальований
проф. Олег Нагурський
проф. Андрій Теребух
доц. Ірина Казимира
доц. Ольга Кузь
доц. Сергій Стасевич
доц. Надія Яворська
Михайло Білецький
Катерина Кохалевич
Олена Голодовська
Наталія Пилипишин

Organizing Committee

General Chairman: Prof. Oleksandr Moroz

Vice-Chairman: Prof. Ihor Petrushka

Members:

Prof. Sviatoslav Kniaz
Prof. Myroslav Malovanyy
Prof. Oleg Nahurskyy
Prof. Andriy Terebukh
Dr. Iryna Kazymyra
Dr. Olga Kuz
Dr. Serhiy Stasevych
Dr. Nadiia Yavorska
Mr. Mykhailo Biletskyy
Ms. Kateryna Kohalevych
Dr. Olena Golodovska
Ms. Nataliia Pylypshyn

Секції симпозіуму

Екологія та збалансоване природокористування
Екологічна безпека та природоохоронна діяльність
Підприємництво та екологічна експертиза товарів
Туризм та готельно-ресторанна справа
Цивільна безпека (охорона праці, техногенна безпека)

Sessions

Ecology and Sustainable Nature Management
Environmental Safety and Nature Protection Activity
Entrepreneurship and Ecological Expertise of Goods
Tourism and Hotel Restaurant Business
Civil Safety (Occupational Safety, Technogenic Safety)

Адреса

Організаційний комітет
Міжнародного наукового симпозіуму
SDEV'2020
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет
«Львівська політехніка»
кім. 207, навч. корп. 38,
вул. Ген. Чупринки, 130
79057, Львів, Україна
Електронна пошта:
sdev.symposium@gmail.com

Address

Organizing Committee
International Scientific Symposium
SDEV'2020
Institute of Sustainable Development
Lviv Polytechnic National University
room 207, acad. build. 38,
Gen. Chuprynka St., 130
79057 Lviv, Ukraine
E-mail address:
sdev.symposium@gmail.com

Науковий комітет

Голова:

Олександр Мороз (Львів, Україна)

Заступник голови:

Мирослав Мальований (Львів, Україна)

Члени:

Гільберт Агамер (Грац, Австрія)
Юрій Бігун (Пенсильванія, США)
Наталія Внукова (Харків, Україна)
Вальдемар Гайда (Варшава, Польща)
Марія Гонца (Кишинів, Молдова)
Ярослав Гумницький (Львів, Україна)
Оксана Давидова (Харків, Україна)
Ігор Дуцяк (Львів, Україна)
Святослав Князь (Львів, Україна)
Ольга Кордас (Стокгольм, Швеція)
Надія Костюченко (Суми, Україна)
Христо Крачунов (Варна, Болгарія)
Віталій Крупін (Варшава, Польща)
Галина Крусір (Одеса, Україна)
Янош Магера (Краків, Польща)
Олег Нагурський (Львів, Україна)
Володимир Никифоров (Кременчук, Україна)
Олександр Оксанич (Кельце, Польща)
Олена Павленко (Одеса, Україна)
Роман Петрус (Жешув, Польща)
Ігор Петрушка (Львів, Україна)
Ельжбета Плаза (Стокгольм, Швеція)
Леонід Пляцук (Суми, Україна)
Володимир Погребенник (Львів, Україна)
Вікторія Прохорова (Харків, Україна)
Валентина Проценко (Київ, Україна)
Єжи Стадніцкі (Кельце, Польща)
Степан Стасишин (Нью-Джерсі, США)
Андрій Теребух (Львів, Україна)
Владімір Томін (Слупськ, Польща)
Дорота Худи-Хискі (Катовіце, Польща)
Ніколоз Чихрадзе (Тбілісі, Грузія)
Івона Яжевіч (Слупськ, Польща)
Секретар:
Ірина Казимира (Львів, Україна)

Scientific Committee

Chairman:

Oleksandr Moroz (Lviv, Ukraine)

Vice-Chairman:

Myroslav Malovanyy (Lviv, Ukraine)

Members:

Gilbert Ahamer (Graz, Austria)
Yurij Bihun (Pennsylvania, USA)
Nataliia Vnukova (Kharkiv, Ukraine)
Waldemar Gajda (Warsaw, Poland)
Maria Gonza (Kishinev, Moldova)
Yaroslav Gumnytsky (Lviv, Ukraine)
Oksana Davydova (Kharkiv, Ukraine)
Ihor Dutsiak (Lviv, Ukraine)
Sviatoslav Kniaz (Lviv, Ukraine)
Olga Kordas (Stockholm, Sweden)
Nadiia Kostiuchenko (Sumy, Ukraine)
Hristo Krachunov (Varna, Bulgaria)
Vitaliy Krupin (Warsaw, Poland)
Halyna Krusir (Odesa, Ukraine)
Janusz Magiera (Krakow, Poland)
Oleg Nahursky (Lviv, Ukraine)
Volodymyr Nykyforov (Kremenchuk, Ukraine)
Oleksandr Oksanych (Kielce, Poland)
Olena Pavlenko (Odesa, Ukraine)
Roman Petrus (Rzeszow, Poland)
Ihor Petrushka (Lviv, Ukraine)
Elzbieta Plaza (Stockholm, Sweden)
Leonid Pliatsuk (Sumy, Ukraine)
Volodymyr Pohrebennyk (Lviv, Ukraine)
Viktoriia Prohorova (Kharkiv, Ukraine)
Valentyna Protsenko (Kyiv, Ukraine)
Jerzy Stadnicki (Kielce, Poland)
Stepan Stasishyn (New Jersey, USA)
Andriy Terebukh (Lviv, Ukraine)
Vladimir Tomin (Slupsk, Poland)
Dorota Chudy-Hyski (Katowice, Poland)
Nikoloz Chikhradze (Tbilisi, Georgia)
Iwona Jazewicz (Slupsk, Poland)
Secretary:
Iryna Kazymyra (Lviv, Ukraine)



Екологія та збалансоване природокористування

Ecology and Sustainable Nature Management

ASSESSMENT OF FUEL-ECOLOGY EFFECT OF USING OF ALTERNATIVE MOTOR FUEL FOR RECIPROCATING ICE OF HYBRID VEHICLE

National University of Civil Defence of Ukraine, 61023 Kharkiv, Chernyshevskaya str., 94,
e-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

Relevance of topic of the study. In a electric vehicle with hybrid driving of propulsion, there are several ways of combined operating all the major components – a reciprocating internal combustion engine (RICE), an electric generator, a traction electric motor (TEM) and a battery – both individually and in any combination. These methods are implemented in different modes of motion of the same vehicle [1]. In the first approximation, it is established that the RICE can drive the vehicle propulsion in one of two ways (thus the combined operation of TEM and RICE is not implemented, the battery from the RICE does not charge and does not transmit the accumulated energy of TEM): A) through mechanical transmission (as in a traditional vehicle); B) through electrical transmission; C) combination of ways A and B. Significant scientific and technical interest is the solution of the issues, firstly, the evaluation of the fuel-ecological efficiency of the exploitation process of hybrid vehicle on its inherent exploitation models and, secondly, the complex energy and ecological effect of the transfer of such RICE to the consumption of alternative motor fuel. **Purpose of the study.** Detection of fuel-ecological effect of transfer of RICE of hybrid vehicle to consumption of alternative motor fuel.

Results of the study. Analysis of the nomenclature and parameters of known exploitation models of RICE, listed in the sources [2 – 4], allowed the method A of driving the propulsion of hybrid vehicle to comply with the standardized steady-state test cycle ESC (European Steady Cycle), described in the standard [4] (UNECE Regulations # 49) used for developing of a testing program for passenger vehicles and contains 13 steady regimes of the engine operation. Parameters of the ESC testing cycle regimes for the 2Ch10.5/12 diesel engine according to [4] are determined by formula (1).

$$n_k = n_{lo} + C \cdot (n_{hi} - n_{lo}), \text{ rpm}; \quad (1)$$

where n_{lo} – low crankshaft speed i.e. its minimal magnitude at 50 % of RICE nominal effective power, rpm; n_{hi} – high crankshaft speed i.e. its minimal magnitude at 75 % of RICE nominal effective power, rpm; if $k = A$ than $C = 0.25$; if $k = B$ than $C = 0.50$; if $k = C$ than $C = 0.75$.

For 2Ch10.5/12 diesel engine maximal power is 21 kW and reaches at $M_T = 110 \text{ N}\cdot\text{m}$ and $n_{кв} = 1800 \text{ rpm}$. Basing on results of motor bench tests of that engine we get following data: $n_{lo} = 1000 \text{ rpm}$, $n_{hi} = 2000 \text{ rpm}$, than: $n_A = 1250 \text{ rpm}$, $n_B = 1500 \text{ rpm}$, $n_C = 1750 \text{ rpm}$. So $M_{крAmax} = 108 \text{ N}\cdot\text{m}$, $M_{крBmax} = 102 \text{ N}\cdot\text{m}$, $M_{крCmax} = 93 \text{ N}\cdot\text{m}$, than: $N_{eAmax} = 14.136 \text{ kW}$, $N_{eBmax} = 16.021 \text{ kW}$, $N_{eCmax} = 17.042 \text{ kW}$.

According to the analysis that was carried out in the monograph [2] of well-known criteria-based mathematical apparatus which are suitable for the calculation assessment of the fuel-ecological efficiency level of the exploitation of vehicle with RICE, and can be an indicator of such level for the implementation of this study selected complex fuel-ecological criterion K_{fe} . Since from number of apparatuses that was analyzed in the source [2] only the K_{fe} cri-

terion takes into account the RICE fuel consumption in the form of the specific effective hourly mass value g_e in g/(kW·h) and the inverse to it value of effective efficiency coefficient η_e , then such a criterion can be attributed to the values, which can also characterize the energy efficiency of the RICE operation process.

The mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} described in the monograph [3] was improved in the monograph [2] to perform the study and represented by formulas (2) – (8). The middle exploitation value of the K_{fe} criterion, which characterizes the exploitation model as a whole, is determined by formula (9) [3].

$$K_{fei} = \eta_{ei} \cdot (1 - \beta) = 3600 / (H_u \cdot g_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fi} + Z_{ei})), \% ; \quad (2)$$

$$g_{ei} = G_{fi} / N_{ei}, \text{ kg}/(\text{kW}\cdot\text{h}); \quad (3)$$

$$Z_{fi} = g_{ei} \cdot P_f, \text{ } \$/(\text{kg}\cdot\text{kW}); \quad (4)$$

$$Z_{ei} = g_{ei} \cdot U_{ei}, \text{ } \$/(\text{kg}\cdot\text{kW}); \quad (5)$$

$$N_{ei} = M_{Ti} \cdot n_{csi} / 9550, \text{ kW}; \quad (6)$$

$$U_{ei} = \delta \cdot \sigma \cdot f \cdot g_{pri}, \text{ } \$/\text{kg}; \quad (7)$$

$$g_{pri} = \sum_{k=1}^h (A_k \cdot G_{ki} / G_{fi}), \text{ kg}/(\text{kW}\cdot\text{h}), \quad k = \{NO_x, PM, C_nH_m, CO\}; \quad (8)$$

$$K_{fe} = \sqrt[7]{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{fei}^7 \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^n (WF_i)}; \sum_{i=1}^n (WF_i) = 1.0, \%}. \quad (9)$$

where the index i indicates the values for a separate representative mode of RICE operation or landfill in the its exploitation model; $H_u = 42.7 \text{ MJ}/\text{ж}/\text{кг}$ [3] – lower fuel combustion heat; N_e – effective power, kW; G_{fuel} – mass hourly fuel consumption, kg/h; G_k – mass hourly emission of k -th pollutant in EG flow, kg/h; A_k – dimensionless index of relative aggressiveness of k -th pollutant in EG flow ($A(NO_x) = 41.1$; $A(PM) = 200$; $A(C_nH_m) = 3.16$; $A(CO) = 1.0$ [3]); $h = 4$ [3] – number of pollutants in EG flow; σ – dimensionless index of relative dangerous of pollution of different territories (for automotive diesel engine $\sigma = 1,0$, for tractor diesel engine $0,25$ [3]); f – dimensionless coefficient that takes into account the character of dispersion of EG in atmosphere (for Ukraine $f = 1,0$ [3]); $\delta = P_f$ – dimension index that converts of the score assessment into monetary $\$/\text{kg}$; WF – weight factor; η_e – effective efficiency coefficient; β – coefficient of relative exploitational ecological monetary costs; Z_e and Z_f – monetary costs on compensation of ecological damage and on motor fuel, $\$/(\text{kW}\cdot\text{h})$; g_e – specific effective mass hourly fuel consumption, $\text{kg}/(\text{kW}\cdot\text{h})$; M_T and n_{cs} – crankshaft torque and speed, N·m and rpm; $P_f = 1,36 \text{ } \$/\text{kg}$ – price of weight unit of motor fuel ($P_f = 25,0 \text{ UAH}/\text{l}$, exchange ratio $26,0 \text{ UAH}/\text{\$}$, fuel density $\rho_{fuel} = 0.850 \text{ kg}/\text{m}^3$); U_e – monetary compensation of ecological damage, $\$/\text{kg}$; g_{pr} – specific reduced emission of pollutants with EG flow.

Technical-economical (a) and ecological (b) indicators of operation of diesel engine D21A1 (2Ch10.5/12 in accordance with ISO 3046-1:2002) when converting it from consumption of 100 % traditional to 100 % alternative fuel, in particular on the basis of rapeseed oil methyl ester, used as a source for calculation study illustrated in Fig. 1. Such data are obtained from the results of analysis of information from the source [5], described by polynomials by the method of least squares. It is taken into account that the calorific value of such fuel is less than the traditional one by almost 16 %, and theoretically required amount of air for complete combustion of 1 kg of such fuel is lower by only 10 %, the density of biofuel is higher

by 5 %, but the viscosity is higher by 96 %. Therefore, to obtain the same effective engine power, and therefore the power generator, fuel consumption should be increases to 20 %.

On Fig. 2 illustrated the results of intermediate calculations, namely, graphs of the dependence of the values of the K_{fe} criterion and its relative change δK_{fe} due to the transfer of the engine from consumption of 100 % of traditional motor fuel to 100 % alternative, from the value of the engine torque at a constant cranked speed, i.e. on loading characteristics.

The results of the main calculations are the individual regime and middle exploitation values of the fuel-ecological efficiency of 2C10.5/12 diesel engine exploitation process according to the ESC exploitation model, i.e. the value of the K_{fe} criterion, and the corresponding effects from the use of alternative fuel, i.e. the value of the relative change of this criterion on δK_{fe} illustrated in Fig. 3 in the form of histograms and graphs.

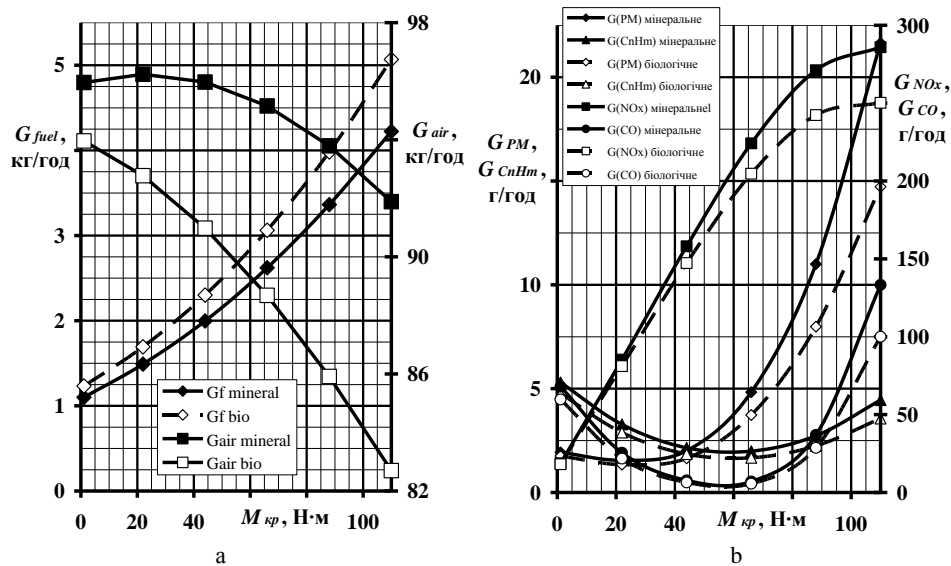


Fig. 1. Technical-economic (a) and ecological (b) indicators of operation of 2Ch10.5/12 diesel engine when converting it from consumption of 100 % traditional to 100 % alternative fuel

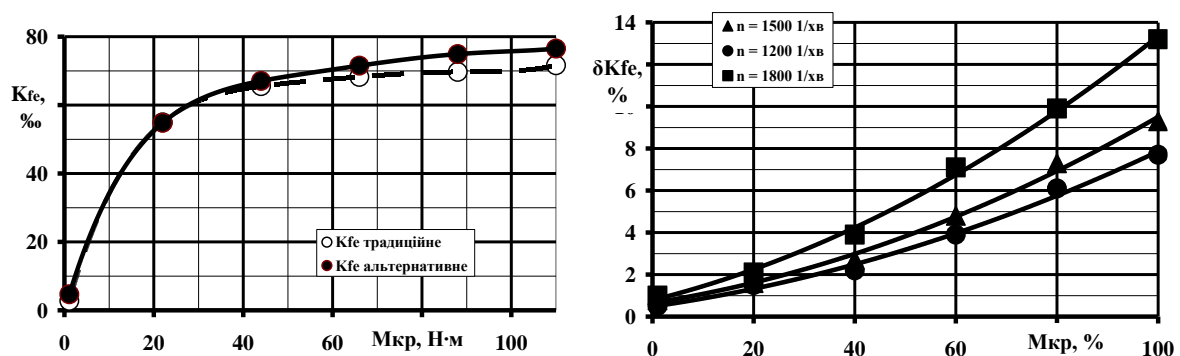


Fig.2. Results of the intermediate calculations - loading characteristics of the diesel engine 2Ch10.5/12

According to the calculated analysis of bench motor tests of specified diesel engine when it consumes 100 % of traditional and 100 % of alternative fuel it is detected that with equal engine effective power the mass hourly fuel consumption by regimes of loading characteristics increases by 12 – 20 %, air – by 2 – 10 %, mass hourly particulate matter emissions are reduced by 9 – 32 %, nitrogen oxides by 3 – 13 %, unburned hydrocarbons by 10 – 20 %, and carbon monoxide by 12 – 25 %.

On Fig. 3 it is seen that individual regime values of fuel-ecological efficiency of the

diesel engine 2Ch10.5/12 in the ESC testing cycle, characterized by the values of the K_{fe} criterion, vary within range from 4.1 to 71.3 %, and individual regime values of the fuel-ecological effect from conversion of this diesel engine from consumption of 100 % traditional diesel fuel to 100 % alternative, described by value of δK_{fe} – in the range of 1.1 to 10.7 %. Also, this Figure and this Table shows that the middle exploitation value of the K_{fe} criterion is 63.0 %, and the value of the fuel-environmental effect δK_{fe} is 6.6 %.

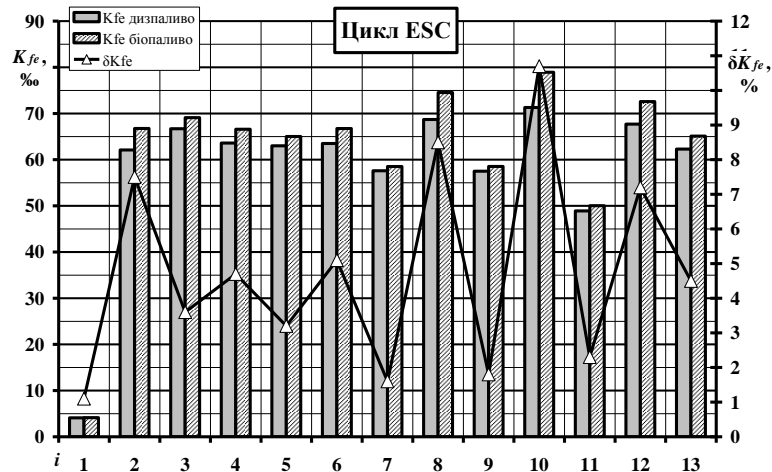


Fig. 3. Results of the study for 2Ch10.5/12 diesel engine and ESC testing cycle

The results obtained in the study are useful for describing the features of RICE operation of a vehicle with a hybrid driving of propulsion on a part of its exploitation model, when it operates in the mode of drive of mechanical transmission. Also, these results are suitable for quantitative and qualitative assessment of the energy efficiency of the specified process of operation in combination with its ecological component.

References

- [1]. Bakhmutov S.V. et al. (2007). *Design schemes for cars with hybrid power plants: A tutorial*. Moscow. Publ. MSTU «MAMI». 71 p.
- [2]. Vambol S. O., Vambol V. V., Kondratenko O. M., Mishchenko I.V. (2018). *Criteria based assessment of level of ecological safety of process of exploitation of power plants* : Monograph, Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 320 p.
- [3]. Parsadanov I.V. (2003). *Improving the quality and competitiveness of diesel engines based on complex fuel and ecological criteria: Monograph*. Kharkiv. Publ. Center NTU “KhPI”. 244 p.
- [4]. Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine: regulation United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles of 26 January 2013 year Regulation No. 49, Revision 6 [Electronic recourse]. – Geneva: UNECE, 2013. – 434 p. – Available at: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/2013/R049r6e.pdf>.
- [5]. Lievtierov A.M., Savyt'sky V.D. (2015). *Improvement of environmental performance of diesel powered biodiesel compositions*. *Automotive transport*. Issue 36. pp. 110 – 117.
- [6]. Efros V.V. et al. (1976). *Diesel engines with air cooling of Vladimir tractor plant*. Moscow. Publ. Mashinistroyeniye. 277 p.

ЗМІСТ – CONTENTS

Екологія та збалансоване природокористування

Ecology and Sustainable Nature Management 5

В. Боголюбов, С. Кваша, С. Пустова (Київ, УКРАЇНА) ПРИНЦИПИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ	6
І. Бордун, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ НАНОЧАСТИНКАМИ	9
О. Мороз, З. Тартачинська, Т. Корлятович, І. Покотило (Львів, УКРАЇНА) ПРО ВПЛИВ МЕТЕОФАКТОРІВ НА КОЛИВАННЯ РІВНЯ ВОДИ В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ	13
О. Люта, В. Сабадаш, Я. Гумницький (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ	15
М. Гавришко, О. Попович (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	17
О. Trofymchuk, V. Lukianova, Ye. Anpilova (Kyiv, UKRAINE) ENVIRONMENTAL AND RECREATION POTENTIAL OF THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE AS AN INTEGRAL PART OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT	19
К. Васютинська, С. Барбашев, М. Кімінчиджи (Одеса, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УРБОГЕННОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	22
О. Волошкіна, І. Прокопенко, Т. Ткаченко, А. Ковальова (Київ, УКРАЇНА) ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОЩОВУ КАНАЛІЗАЦІЮ МІСТА В УМОВАХ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	26
А. Гусєва, М. Радомська (Київ, УКРАЇНА) ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА ХЕРСОН МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ	29
У. Герус, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЕЗПЕК ДЛЯ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	31
А. Кобетяк, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА) НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМУ	34
М. Кулик, Т. Кравець (Івано-Франківськ, Львів, УКРАЇНА) ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ГАЗИФІКАЦІЇ ТВЕРДОГО ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА, ВОДНЮ ТА КИСНЮ В ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ	37
М. Мальований, Х. Соловій (Львів, УКРАЇНА) МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД МОНИТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ ПІСНИХ ВОДОЙМ	40
О. Попович, Н. Вронська, Ю. Ятчишин, А. Мараховська, М. Гавришко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВОД СПИРТОВОЇ ГАЛУЗІ	42

О. Попович, Н. Вронська, Ю. Ятчишин, Р. Квасниця (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ	44
M. Radomska, O. Kolotylo (Kyiv, UKRAINE) CAR-FREE CITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN INFRASTRUCTURE	48
В. Тюленева, Ю. Масікевич (Чернівці, УКРАЇНА) ПОПУЛЯЦІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ГОРЯН ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ДОВКІЛЛЯ	50
E. Chvanova (Stuttgart, GERMANY) OVERCOMING BARRIERS TO REACHING PARIS AGREEMENT CLIMATE PROTECTION GOALS THROUGH ENERGY TRANSITION	52
L. Hrytsai (Lublin, POLAND) SUSTAINABLE URBANIZATION IN POLAND	57
D. Salamatin (Kremenchuk, UKRAINE) IMPACT OF SHELF LIFE ON THE QUALITY OF PACKAGED WATER DISTRIBUTED WITHIN RETAIL	60
I. Vyshenska (Kyiv, UKRAINE) MONITORING OF FORESTRY ECOSYSTEM SUSTAINABILITY BY ENERGY STOCK INDICATORS	62
Є. Альніков (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ 3D ПРИНТЕРНОГО ДРУКУ	64
Ye. Brazul-Bruszkowski (Lviv, UKRAINE) ECOLOGICAL AWARENESS FOR SUSTAINABLE WAY OF LIFE	68
Р. Глеб (Рахів, Київ, УКРАЇНА) ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АРКТО-АЛЬПІЙСЬКУ РОСЛИННІСТЬ МАРАМОРОШУ	70
М. Кабаль, Д. Сухарюк, М. Зейкан (Рахів, УКРАЇНА) ФОРМУВАННЯ ЗМІШАНИХ РІЗНОВІКОВИХ ЛІСІВ ЯК ЗАСІБ АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	73
С. Куницький, О. Мічута (Рівне, УКРАЇНА) ЯКІСТЬ ВОДИ ПІДЗЕМНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	76
О. Логоша, Ю. Воробей, Т. Усманова (Чернігів, УКРАЇНА) ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НУТУ В ЗОНІ ПОЛІССЯ ТА СТЕПУ УКРАЇНИ	79
О. Мороз, О. Кузь, М. Руда (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ВУГЛЕВМІСНИХ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ НА ДИНАМІКУ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ PINUS SEMBRA L. ТА PICEA ABIES В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»	82
В. Сабадаш, Я. Гумницький, О. Люта (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОЧАСНОЇ СОРБЦІЇ Pb(II) ТА Zn(II) ПРИРОДНИМ ЦЕОЛІТОМ	85
О. Шквірко, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) СУБСТРАТ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ТА ЙОГО ВПЛИВ НА КУЛЬТУРНІ РОСЛИНИ	87

У. Сторощук, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) АДАПТАЦІЯ СВІТОВОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ТА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМПОСТУВАННЯ	89
І. Тимчук, Н. Голець, А. Серeda, О. Шквірко (Львів, УКРАЇНА) БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В НІЙ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	93
L. Buller (Warszawa, POLSKA) BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE WE WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ NA PRZYKŁADZIE PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W RAMACH PROGRAMU WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ POLSKA – BIAŁORUŚ – UKRAINA	95
К. Король, В. Попович (Львів, УКРАЇНА) ФІЗИКО–ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕДАФОТОПІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ БРОНИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	98
В. Попович, В. Піндер (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>Pinus sylvestris</i> L.) У ПІДВИЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ	101
В. Демченко (Київ, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛЬНИХ МІКРОСФЕР В СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШАХ	103
С. Стасевич, І. Казимира, І.Костюк (Львів, УКРАЇНА) МОДЕЛЮВАННЯ КОМФОРТНОГО СТАНУ ТІЛА ЛЮДИНИ	105
Н. П'ятка (Рівне, УКРАЇНА) ВИТРАТИ НА ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА	107
М. Псюк, В. Атаманюк, З. Гнатів (Львів, УКРАЇНА) ФІЛЬТРАЦІЙНЕ СУШІННЯ ГРАНУЛЬОВАНОЇ КРЕЙДИ	111
Х. Барвінська, М. Ляшенко, Я. Гаван (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЮ МІСТА	113

Екологічна безпека та природоохоронна діяльність

Environmental Safety and Nature Protection Activity 115

V. Mokryy, I. Kazymyra, I. Petrushka (Lviv, UKRAINE), A.Jarosiewicz, V.Tomin, A.Kaminska, P.Szmielinska-Pietraszek (Ślupsk, POLAND) SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURE PROTECTED UKRAINIAN-POLISH CROSS-BORDER TERRITORIES	116
Р. Гречаник, В. Мокрий, І.Казимира, О. Мороз, І. Петрушка, Т. Гречух (Львів, УКРАЇНА) СТАЛИЙ РОЗВИТОК ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВЩИНИ	118
Я. Ляшок, С. Подкопаєв, О. Повзун, В. Калиниченко, С. Вірич (Покровськ, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДУ МЕТАЛУРГІЇ	122

В. Шмандий, Е. Харламова, Т. Ригас (Кременчуг, УКРАЇНА) МНОГОПРОФИЛЬНА ЕКОЛОГІЧЕСЬКА ОПАСНОСТЬ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕНОГО РЕГІОНА	126
T. Dudar, V. Isaienko (Kyiv, UKRAINE), A. Nekos (Kharkiv, UKRAINE) ECOLOGICAL SAFETY OF DISTURBED MINING LANDS	129
J. Schultheiß, M. Reiss, K. Adler & E. Jedicke (Geisenheim, GERMANY) THE COMPETENCE CENTER CULTURAL LANDSCAPE - NETWORKING AND KNOWLEDGE-TRANSFER FOR A FUTURE-ORIENTED LANDSCAPE DEVELOPMENT	131
В. Уберман, Л. Васьковець (Харків, УКРАЇНА) ЗМІСТ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ДО БАСЕЙНОВОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ	134
С. Синельников, М. Мальований, О. Нагурський, І. Тимчук (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ КАПСУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОТЕХНОЛОГІЙ	138
В. Погребенник (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОЗЕР І СТАВКІВ У МЕЖАХ ЛЬВОВА	141
В. Погребенник (Львів, Україна) РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ	145
S. Zahorodnya, N. Sheviakina, I. Radchuk (Kyiv, UKRAINE) APPLICATION OF GIS-TECHNOLOGIES IN THE INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF MANAGEMENT OF NATURE CONSERVATION TERRITORIES	149
A. Nyvliud, M. Ruda, A. Shybanova, O.-M. Starosilets (Lviv, UKRAINE) THE PROBLEM OF WASTEWATER TREATMENT OF DAIRY INDUSTRIES FROM ORGANIC SUBSTANCES	152
Y. Khlbyshyn, I. Pochapska, O. Gladkyi (Lwów, UKRAINE) MOŻLIWOŚCI UTYLIZACJI KWAŚNEJ SMOŁY	154
П. Босак, В. Попович, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА) ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ТЕРИКОНІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ	158
В. Погребенник, Е. Джумеля (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ПРИЛЕГЛИХ ДО ГІРНИЧО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТЕРИТОРІЙ	161
І. Коваль, В. Погребенник (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ СМІТТЄЗВАЛИЩ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	165
O. Kondratenko, V. Muzyka, O. Botsmanovska, N. Podolyako, E. Kapinos (Kharkiv, UKRAINE) TAKING INTO ACCOUNT THE EMISSION OF FUEL VAPOR AND CARTER GASES AS POLLUTANTS IN CRITERIA-BASED ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY LEVEL OF VEHICLE EXPLOITATION PROCESS	169
О. Кондратенко, О. Бурменко (Харків, УКРАЇНА) АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ВИКИДІВ ПОЛЮТАНТІВ ЗА ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ ПОРШНЕВИХ ДВЗ	173

O. Kondratenko (Kharkiv, UKRAINE) ASSESSMENT OF FUEL-ECOLOGY EFFECT OF USING OF ALTERNATIVE MOTOR FUEL FOR RECIPROCATING ICE OF HYBRID VEHICLE	177
O. Kondratenko, S. Kovalenko (Kharkiv, UKRAINE) FUEL-ECOLOGY ASSESSMENT OF RATIONAL NUMBER OF POLYGONS IN EXPLOITATION MODEL OF RECIPROCATING ICE OF VEHICLE	181
I. Petrushka, N. Latsyk (Lviv, UKRAINE) MODERNIZATION OF GAS TREATMENT PLANTS AND THE ANALYSIS OF DYNAMICS OF EMISSIONS OF SOME POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR FROM PJSC "IVANO-FRANKIVSK CEMENT"	185
В. Оліферчук, Н. Лук'янчук (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ	187
О. Голодовська, К. Кохалевич, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧОК ЖОВКІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	191
Н. Попович (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ФОРМУВАННІ МІКРОКЛІМАТУ МІСТА	194
С.-С. Войтович, М. Руда, І. Казимира (Львів, УКРАЇНА) ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ НА ПОПУЛЯЦІЮ НАЗЕМНИХ ТВАРИН	196
В. Мокрий, І. Петрушка, Н. Ріпак, Н. Хрептак, Б. Ватилик, М. Патрій (Львів, УКРАЇНА) ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В РАЙОНІ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА	198
М. Паславський, М. Руда, Т.Бойко (Львів, УКРАЇНА), Н. Гончарова (Мінськ, БІЛОРУСЬ), К. Ла Меса (Рим, ІТАЛІЯ) ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНОГО ЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСУ ДНІСТРОВСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ	200
В. Мокрий, І. Казимира, Н. Хрептак, Ю. Гриб (Львів, УКРАЇНА) ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НПП «ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ» НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	202
Н. Петришин, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА) ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ	204
І. Петрушка, В. Мокрий, С. Пучак-Сирватка (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ ДІАМЕТРА ПОР ПРИРОДНИХ ТА МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ НА ЇХ СЕЛЕКТИВНУ ЗДАТНІСТЬ	207
Н. Хомко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	209
І. Петрушка, В. Мокрий, О. Братусь (Львів, УКРАЇНА) ПРОГНОЗУВАННЯ КІНЕТИКИ АДСОРБЦІЇ ПРЯМИХ БАРВНИКІВ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ПОРИСТИМИ СОРБЕНТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕЛЕВОЇ МОДЕЛІ	211

О. Чайка, М. Бакай (Львів, УКРАЇНА) ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ У ҐРУНТАХ ПОБЛИЗУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ	213
Т. Олексин, М. Руда (Львів, Україна) ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	215
А. Некос, О. Васюха, К. Мишкін (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРІВ ШИРОКОГО ВЖИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ)	217
Т. Скиба (Львів, УКРАЇНА) РАДІАЦІЙНИЙ МОНИТОРИНГ ЕКОСИСТЕМ ДЕВАСТОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ	219
Н. Федорчук, М. Руда (Львів, УКРАЇНА), М. Міллер Фостер (Пенсільванія, США) ПРОБЛЕМА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	222
А. Шибанова, М. Троняк, Ю. Шибанова (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	224
Д. Янченко, Ю. Зеленько (Дніпро, УКРАЇНА) КОМПЛЕКСНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ	226
В. Челядин, Г. Грицуляк, Л. Челядин (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) ВОДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	228
К. Петрушка, М. Мальований, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА) ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ КАТІОНООБМІННИХ МАТЕРІАЛІВ В ЕЛЕКТРОДІАЛІЗІ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	231
Н. Тірон-Воробйова, А. Данилян, О. Романовська (Ізмаїл, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СВІТОВИХ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ: “РЕФОРМУВАННЯ” СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ БАЛАСТОМ	233
Є. Макаров (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	235
М. Гавриленко (Київ, УКРАЇНА), Л. Гораль, І. Хвостіна (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) НЕБЕЗПЕКИ ТА РИЗИКИ В ОЦІНЮВАННІ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ НАФТОГАЗОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ	237
В. Колосков (Харків, УКРАЇНА) МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ’ЄКТІВ	241

Підприємництво та екологічна експертиза товарів

Entrepreneurship and Ecological Expertise of Goods

245

J. Stadnicki (Kielce, POLSKA) БЕЗПЕКА ЯК ЧИННИК ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	246
С. Князь (Львів, УКРАЇНА) АНАЛІТИКО-ІНФОРМАЦІЙНИЙ СУПРОВІД СТРУКТУРНОГО РОЗВИТКУ ЕКОПІДПРИЄМНИЦТВА	251
Y. Biletska, Y. Yurchenko, V. Khalin (Kharkiv, UKRAINE) INVESTIGATION OF THE CONSUMER SAFETY OF NEW LEGUMES CONTAINING TRACE ELEMENTS	253
A. Husliev (Kharkiv, UKRAINE) MODELING OF NEW BAKERY PRODUCTS FOR SPECIAL DIET CONSUMPTION UNDER QFD METHODOLOGY	257
N. Yavorska, S. Bulatsyk, O. Zin'ko (Lviv, UKRAINE) THE ECONOMIC ESSENCE OF THE ENTERPRISE'S COMPETITIVENESS AND METHODS OF EVALUATION	261
М. Бець, І. Козак (Львів, УКРАЇНА) ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ	265
Р. Захарчин (Львів, УКРАЇНА) ФАКТОР ТАРИ ТА СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ПАКУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ТОРГОВЕЛЬНОМУ ПІДПРИЄМНИЦТВІ	269
В. Косовська, Я. Баланюк (Львів, УКРАЇНА) РОЛЬ ТЕКСТИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА У ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ	272
A. Kostiv, T. Smerdova (Lviv, UKRAINE) CRYPTOCURRENCIES INVESTMENT ATTRACTIVENESS	274
К. Кохалевич, Х. Голодовська (Львів, УКРАЇНА) РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ УКРАЇНИ У ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	278
С. Стасевич, В. Дзвоник, Ю. Кравчук (Львів, Тернопіль, УКРАЇНА) ІНТЕРНЕТ МАРКЕТИНГ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	280
В. Мацук (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА НА РИНКУ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	282
І. Найвер, Я. Заяць, О. Яровий (Львів, УКРАЇНА) ПРИРОДНИЙ ГАЗ ЯК ОБ'ЄКТ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ ПРИ ВИКОНАННІ СУДОВИХ ТОВАРОЗНАВЧИХ ЕКСПЕРТИЗ	285

В. Прохорова, В. Чобіток (Харків, УКРАЇНА) ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В МІНЛИВИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ	288
В. Прохорова, А. Проценко (Харків, УКРАЇНА) СТРУКТУРНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНА ОСНОВА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ	291
В. Проценко (Київ, УКРАЇНА) ІНТЕНСИФІКАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ ПОВЕДІНКОЮ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	294
О. Сім'ячко (Київ, УКРАЇНА) ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОДУКЦІЇ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	297
А. Паулик (Мукачево, УКРАЇНА) РОЛЬ ПІДПРИЄМНИЦТВА У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	300
Р. Слав'юк, Л. Шкварчук (Львів, УКРАЇНА) ДЕРИВАТИВИ У СИСТЕМІ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ПРОДУКЦІЄЮ	303
О. Фарат (Львів, УКРАЇНА) ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА	305
О. Феєр (Мукачево, УКРАЇНА) РЕАЛІЗАЦІЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ РЕГІОНУ ЯК ЧИННИК ЙОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ	307
І. Чернявська, А. Бойко (Кам'янське, УКРАЇНА) ФАКТОРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ	309
О. Шайда (Львів, УКРАЇНА) ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ	311
С. Ягольник, Д. Качковський (Львів, УКРАЇНА) ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ІМПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГУЛЮВАННЯ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	314
Т. Данько, П. Фецюх (Львів, УКРАЇНА) МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ	317
T. Danko, A. Peresunko, D. Toch (Lviv, UKRAINE) METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF THE INTERCONNECTION OF COMPETITIVE ADVANTAGES AND COMPETITIVENESS OF A TRADING COMPANY	319
Б. Гваджаїа, Л. Палагіна, П. Саньков, Н. Ткач (Дніпро, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ – ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ	322

Туризм та готельно-ресторанна справа**Tourism and Hotel Restaurant Business****325**

A. Terebukh, M. Senkiv (Lviv, UKRAINE) EUROPEAN EXPERIENCE ON THE ACCESSIBILITY LEGISLATION AND STANDARDS IN TOURISM: LESSONS FOR UKRAINE	326
A. Terebukh, I. Kazymyra (Lviv, UKRAINE), I. Jazewicz, A. Zienkiewicz (Slupsk, POLAND) THE MECHANISM OF RESOURCE SUPPORT FOR THE FORMATION OF TOURISM PRODUCTS	330
M. Senkiv, O. Pokalchuk (Lviv, UKRAINE) TOURISM IN TRANSBOUNDARY PROTECTED AREAS OF UKRAINE AND POLAND: STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS	334
М. Сеньків, А. Шевчук (Львів, УКРАЇНА) АПІТУРИЗМ В УКРАЇНІ ТА СЛОВЕНІЇ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНОГО СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ	338
З. Тартачинська, О. Мороз, Р. Пилипак (Львів, УКРАЇНА) ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В МІСЬКІЙ ТУРИСТИЧНІЙ НАВІГАЦІЇ	342
З. Тартачинська, О. Мороз, Р. Пилипак (Львів, УКРАЇНА) АНАЛІЗ СТАНУ ТУРИСТИЧНОЇ НАВІГАЦІЇ ЛЬВОВА	344
В. Бондаренко (Харків, УКРАЇНА) ЕКО-ГОТЕЛІ В СИСТЕМІ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ	348
Вей Веньцзюнь (Кун Мин, КИТАЙ) ТУРИСТИЧЕСКИЕ АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КИТАЯ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	352
D. Volodin (Warsaw, POLAND) CROSS-BORDER COOPERATION AS AN ESSENTIAL FACTOR OF THE TOURISM DEVELOPMENT: THE CASE OF POLISH-BELARUSIAN-UKRAINIAN BORDERLAND	356
М. Габа, Х. Фаргух (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	359
О. Давидова (Харків, УКРАЇНА) ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРЕВАГИ КЛАСТЕРНОГО ПІДХОДУ У ТУРИСТИЧНІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННІЙ ГАЛУЗЯХ	362
Н. Дністрянська (Львів, УКРАЇНА) ТРАДИЦІЙНЕ НАРОДНЕ БУДІВНИЦТВО ВОЛИНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ТУРИСТИЧНИЙ РЕСУРС	366
І. Дуцяк (Львів, УКРАЇНА) КОНЦЕПЦІЯ МАКРОМОДЕЛЮВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ	368

Г. Ільницька-Гикавчук (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ	370
Г. Ільницька-Гикавчук, Н. Тимочко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ КРУЇЗНОГО ТУРИЗМУ	372
В. Костючко (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ МАНДРІВОК (НА ПРИКЛАДІ МАРМАРОСЬКОГО ГІРСЬКОГО МАСИВУ)	374
Б. Кошова (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	376
М. Лущик, М. Ребрик (Львів, УКРАЇНА) ОБ'ЄКТИ ГЕОТУРИЗМУ В СВІТОВІЙ СПАДЩИНІ ЮНЕСКО	380
О. Макар, І. Дулин (Львів, УКРАЇНА) МІЖНАРОДНИЙ ТУРИЗМ МІСТА ЛЬВОВА: СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	384
О. Недзвецька (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	387
А. Олексієнко (Харків, УКРАЇНА) ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО РІШЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ МУЗЕЮ-ЗАПОВІДНИКА «ВЕРХНІЙ САЛТІВ»	391
Н. Паньків (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ	395
М. Паска, О. Маслійчук (Львів, УКРАЇНА) НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ РЕСТОРАННИХ ТЕХНОЛОГІЙ	400
В. Прохорова, О. Давидова (Харків, УКРАЇНА), В. Проценко (Київ, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ	403
О. Роїк, О. Красікова (Львів, Україна) МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ РЕГІОНУ	406
М. Рубіш (Мукачево, УКРАЇНА) ВПЛИВ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ (СЕРВІСУ) НА РОЗВИТОК ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	410
Ю. Стадницька, О. Гриців (Львів, УКРАЇНА) СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ПУТИЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	412

Л. Теодорович (Львів, УКРАЇНА) ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРЯМКІВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ОСНОВІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	415
Н. Трегуб. (Харків, УКРАЇНА) СВІТЛО-КОЛЬОРОВИЙ ХАОС МЕГАПОЛІСІВ ЯК ВІДЕО-ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА	419
Цивільна безпека (охорона праці, техногенна безпека)	
Civil Safety (occupational safety, technogenic safety)	
423	
О. Бабаджанова (Львів, УКРАЇНА) СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПОЖЕЖ	424
О. Вахула, І. Солоха (Львів, УКРАЇНА) ВІДХОДИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ЦИНКУВАННЯ СТАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ В ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ПОРИСТОГО ЗАПОВНЮВАЧА	426
В. Васійчук, О. Бабаджанова, Н. Яворський (Львів, УКРАЇНА) ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЙ НА НАФТОБАЗАХ	428
Н. Витрикуш, А. Романів, Н. Параняк, О. Дацько, С. Мохняк (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	430
О. Дацько, С. Шаповал, Н. Витрикуш, А. Романів, Н. Параняк (Львів, УКРАЇНА) ЕНЕРГООЩАДНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК ВИКОНАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	432
О. Измайлова, Г. Красовська, К. Красовська (Київ, УКРАЇНА) БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ З ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	434
S. Kachan , O. Nahurskyy, V. Vasiychuk , O. Matskiv (Lviv, UKRAINE) PROBLEMATIC ISSUES OF CIVIL PROTECTION OF UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES	438
О. Козій, М. Петрук (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКІВ СМІТТЄСПАЛЮВАННЯ	442
В. Комаров, Ю. Кіт, Р. Стець (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ ФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	444
Г. Корж (Львів, УКРАЇНА) КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЯК ВИРОБНИЧА НЕОБХІДНІСТЬ	446
М. Кулик, Р. Яцюк, О. Мельников Івано-Франківськ, Львів, УКРАЇНА) ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	449
О. Литвиняк (Львів, УКРАЇНА) ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКУСТИЧНО НЕОДНОРІДНИХ ШАРУВАТИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ У ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ СПОРУДАХ	452

О. Мацьків, В. Васійчук, О. Нагурський, С. Качан (Львів, УКРАЇНА) ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОГО СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ	454
О. Нагурський, О. Барабаш, Г. Крилова, Н. Нагурський, С. Качан, В. Васійчук, С. Вічистий (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	458
І. Почапська, Ю. Стець (Львів, УКРАЇНА) НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПОДОРОЖАХ КРАЇНАМИ ЄВРОПИ	460
Р. Солтисік, О. Позняк, У. Марущак, В. Гетманова (Львів, УКРАЇНА) БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА	463
М. Ташак (Львів, УКРАЇНА) ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТАХ ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ	465
М. Токарева, Г. Огар, С. Токарев (Львів, УКРАЇНА) РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНИХ ДИСПЕРСІЙ, МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИННИМИ ОЛІЯМИ	467
Т. Червінський, Б. Корчак, Р. Прокоп (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ ТІОКАРБАМІДУ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ	469
О. Федевич, М. Андрушків, Н. Ступницька (Львів, УКРАЇНА) ЗАХОДИ ЩОДО ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ УКРАЇНИ	473
О. Федевич, Ю. Кіт (Львів, УКРАЇНА) РОЛЬ ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЗВО	477
Н. Гринчишин, С. Порошенко (Львів, УКРАЇНА) БЮДІАГНОСТИКА ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ РОЗЧИНАМИ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ	479
Т. Ротай (Кременчук, УКРАЇНА) ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БІОРЕАКТОРУ ОЧИСНИХ СПОРУД	481
Алфавітний покажчик авторів – Index of Authors	484

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ НА DVD

УДК 591.663

Сталий розвиток – стан та перспективи: Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 (12-15 лютого 2020 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2020. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

Sustainable Development – state and prospects: Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020 (12-15 February 2020, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2020. – 1 electronic optical disk (DVD).

Матеріали подано в авторській редакції.

Комп'ютерне складання І. Казимира
Дизайн обкладинки А. Махняк

ISBN 978-617-655-191-1