

НАУКОВИЙ ВІСНИК

Національного
гірничого університету

Рецензований
журнал

4 2020

178

Геологія

Розробка родовищ корисних копалин

Фізика твердого тіла, збагачення корисних копалин

Геотехнічна і гірнична механіка, машинобудування

Електротехнічні комплекси та системи

Технології енергозабезпечення

Екологічна безпека, охорона праці

Інформаційні технології, системний аналіз та керування

Економіка та управління

| | |
|--|---|
| Головний редактор | Г. Г. Півняк |
| Заступники головного редактора | О. С. Бешта, О. М. Шашенко |
| Відповідальний редактор | Т. В. Барна |
| РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ: (Україна) | К. А. Безручко, В. І. Бондаренко, А. Ф. Булат, О. Г. Вагонова, В. В. Гнатушенко, В. І. Голінько, М. М. Довбніч, Р. О. Дичковський, А. О. Задоя, В. В. Лукінов, В. Г. Маргасова, І. П. Отенко, А. В. Павличенко, С. М. Пересада, П. І. Пілов, Ю. І. Пилипенко, Г. М. Пилипенко, В. Ф. Приходченко, В. В. Проців, М. В. Рузіна, В. С. Савчук, В. І. Самуся, О. О. Сдвижкова, В. В. Соболев, І. О. Таран, І. М. Удовік, О. В. Фомін, Т. Г. Шендрік |
| ЗАКОРДОННІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ: | Абдеразак Ель Альбані (<i>Університет Пуатьє, Франція</i>); А. Бенселгуб (<i>Університет Баджі Мохтар, Алжир</i>); Ю. Білан (<i>Університет Щецина, Республіка Польща</i>); Г. Грулер (<i>Хайльброннський університет, ФРН</i>); К. Дребенштедт (<i>Технічний університет «Фрайберзька гірничо академія», ФРН</i>); Ю. Дубінські (<i>Головний інститут гірничої справи, Республіка Польща</i>); Лю Баочан (<i>Коледж будівельної інженерії, Університет Цзілінь, Китай</i>); Т. Майхерчик (<i>Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця, Республіка Польща</i>); В. Наумов (<i>Краківський політехнічний інститут ім. Тадеуша Костюшко, Республіка Польща</i>); Б. Ракішев (<i>Казахський національний технічний університет ім. К. І. Сатпаєва, Республіка Казахстан</i>); Х. Рамадан (<i>Технологічний Університет Бельфор-Монбел'яра, Франція</i>); Б. Ратов (<i>Казахський національний технічний університет ім. К. І. Сатпаєва, Республіка Казахстан</i>); С. Сімон (<i>Бранденбурзький технологічний університет Коттбус-Зенфтенберг, ФРН</i>); А. Смолінські (<i>Головний інститут гірництва, Республіка Польща</i>); Andīna Sprince (<i>Ризький технічний університет, Республіка Латвія</i>); О. Стovas (<i>Норвезький університет природничих наук та технологій, Королівство Норвегія</i>); Д. Стругул (<i>Університет Аделаїди, Австралійський Союз</i>); А. Тайдусь (<i>Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця, Республіка Польща</i>); В. Чарнецкі (<i>Есслінгенський університет прикладних наук, ФРН</i>); М. Шмідт (<i>Бранденбурзький технічний університет, ФРН</i>); Г. Шмідт (<i>Есслінгенський університет прикладних наук, ФРН</i>). |
| | Журнал включено до міжнародних наукометричних баз Scopus, Index Copernicus Journal Master List та баз EBSCOhost і ProQuest, каталогів періодичних видань Ulrichsweb Global Serials Directory та ResearchBib, реферується в базі даних «Україніка наукова», у журналах «Джерело» та ВІНІТІ РАН (РФ). |
| | Передплата здійснюється в поштових відділеннях України за «Каталогом періодичних видань» (передплатний індекс: 89166) і в передплатних агентствах «Укрінформнаука» (індекс: 10107) та «Ідея» (індекс: 17736). |
| | Комп'ютерна верстка Т. О. Клименко. Коректор М. Т. Сисун. Журнал підписано до друку за рекомендацією вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (протокол № 6 від 25.06.2020 року) |
| Журнал зареєстровано | у Міністерстві юстиції України. Реєстраційний номер КВ № 24305-14145ПР від 27.12.2019. Наклад 200 прим. Зам. № 1. Підписано до друку 21.08.2020. Формат 60 × 90/8. Ум. друк. арк. 20. Папір офсетний. |
| Засновник та видавець | Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро. «Свідоцтво суб'єкта видавничої справи» ДК №1842 від 11.06.2004 |
| Адреса видавця та редакції: | 49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19, корпус 3, к. 24а Тел.: (056) 746 32 79, e-mail: nv.ngu@ukr.net; www.nvngu.in.ua; nv.nmu.org.ua |
| Виготовлення: | ПП КФ «Герда». 49000, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 60. «Свідоцтво суб'єкта видавничої справи» ДК №397 від 03.04.2001 |

NAUKOVYI VISNYK

Natsionalnoho
Hirnychoho Universytetu

Peer-reviewed
journal

4 2020
178

Geology

Mining

Solid State Physics, Mineral Processing

Geotechnical and Mining Mechanical Engineering,
Machine Building

Electrical Complexes and Systems

Power Supply Technologies

Environmental Safety, Labour Protection

Information Technologies,
Systems Analysis and Administration

Economy and Management

| | |
|--|---|
| <i>Editor-in-chief</i> | G. G. Pivnyak |
| <i>Deputy editors-in-chief</i> | O. S. Beshta, O. M. Shashenko |
| <i>Executive editor</i> | T. V. Barna |
| EDITORIAL BOARD: (Ukraine) | K. A. Bezruchko, V. I. Bondarenko, A. F. Bulat, M. M. Dovbnich, R. O. Dychkovskiy, O. V. Fomin, V. I. Golinko, V. V. Hnatushenko, V. V. Lukinov, V. G. Marhasova, I. P. Otenko, A. V. Pavlychenko, S. M. Peresada, P. I. Pilov, Yu. I. Pylypenko, G. M. Pylypenko, V. F. Prykhodchenko, V. V. Protsiv, M. V. Ruzina, V. S. Savchuk, V. I. Samusia, Ye. A. Sdvizhkova, V. V. Soboliev, I. O. Taran, I. M. Udovik, O. G. Vagonova, T. G. Shendrik, A. O. Zadoia. |
| FOREIGN MEMBERS | Abderrazzak El Albani (<i>Université de Poitiers, France</i>); A. Benselhoub (<i>Badjhi Mokhtar</i> |
| OF EDITORIAL BOARD: | <i>University, Algeria</i>); Yu. Bilan (<i>Szczecin University, Poland</i>), G. Gruhler (<i>Heilbronn University, Federal Republic of Germany</i>); C. Drebenstedt (<i>Freiberg University of Mining and Technology, Federal Republic of Germany</i>); J. Dubinski (<i>Central Mining Institute, Republic of Poland</i>); Liu Baochang (<i>College of Construction Engineering, Jilin University, China</i>); T. Majcherczyk (<i>AGH University of Science and Technology, Republic of Poland</i>); V. Naumov (<i>Cracow University of Technology, Republic of Poland</i>); B. Rakishev (<i>Kazakh National Technical University after K. I. Satpaev, Republic of Kazakhstan</i>); H. Ramadan (<i>The University of Technology of Belfort-Montbéliard, France</i>); B. Ratov (<i>Kazakh National Research Technical University, Republic of Kazakhstan</i>); S. Simon (<i>The Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, Federal Republic of Germany</i>); A. Smolinski (<i>Central Mining Institute, Republic of Poland</i>); Andīna Sprince (<i>Riga Technical University, The Republic of Latvia</i>); A. Stovas (<i>The Norwegian University of Science and Technology, Kingdom of Norway</i>); J. Strugul (<i>The University of Adelaide, Commonwealth of Australia</i>); A. Tajduś (<i>AGH University of Science and Technology, Republic of Poland</i>); W. Czarnetzki (<i>The Esslingen University of Applied Sciences, Federal Republic of Germany</i>); M. Schmidt (<i>The Brandenburg Technical University, Federal Republic of Germany</i>), G. Schmidt (<i>The Esslingen University of Applied Sciences, Federal Republic of Germany</i>). |
| | The journal has been included in Scopus, Index Copernicus Journal Master List, ProQuest, EBSCOhost, Ulrichsweb Global Serials Directory, ResearchBib, Ukrainika naukova, Dzhherelo, abstract journal VINITI RAS (Russia). |
| | Subscription for the journal can be done in post offices of the Ukraine (subscription index in Subscription Publication Catalogue is 89166) and in the subscription agencies Ukrinformnauka (index in Subscription Publication Catalogue is 10107) and Ideia (index is 17736) |
| | Makeup T. A. Klimenko. Proofreading M. T. Sysun. Passed for printing under recommendation of Academic Council of Dnipro University of Technology (transaction No. 6 dated June 25, 2020). |
| Certified | by Ministry of Justice of Ukraine. Registration number KB No. 24305-14145PR dated December 27, 2019. Passed for printing August 21, 2020. Sheet size 60 × 90/8. Presswork 20. Offset paper. Number of copies printed 200. Order No. 1. |
| Founder and publisher | Dnipro University of Technology, Dnipro Certificate of Publisher ДК No.1842 dated June 11, 2004 |
| Address of publisher and editorial office: | 19, D. Yavornytskoho Ave., building 3, room 24a, Dnipro, 49005 Tel.: (056) 746 32 79, e-mail: nv.ngu@ukr.net, www.nvngu.in.ua; nv.nmu.org.ua |
| Production | PP KF "Gerda". 60, D. Yavornytskoho Ave., Dnipro, 49000. Certificate of Publisher ДК No.397 dated April 3, 2001 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| Geology | 5 |
| B. B. Imansakipova, Z. D. Baygurin, A. A. Altayeva, D. G. Kanapiyanova, B. Myngzhassarov. Development of an effective method for zoning the earth's surface in heterogeneity of the rock mass | 5 |
| B. A. Dyachkov, S. S. Aitbayeva, M. A. Mizernaya, B. B. Amralinova, A. E. Bissatova. New data on non-traditional types of East Kazakhstan rare metal ore | 11 |
| V. V. Lukinov, K. A. Bezruchko, M. V. Zhykalyak, O. V. Prykhodchenko, H. O. Berdyk. Forecast of methane emission from the undermined coalrock massif | 17 |
| V. F. Prykhodchenko, O. M. Shashenko, O. O. Sdvyzhkova, O. V. Prykhodchenko, V. I. Pilyugin. Predictability of a small-amplitude disturbance of coal seams in Western Donbas | 24 |
| Mining | 30 |
| S. K. Moldabayev, A. A. Adamchuk, A. A. Toktarov, Ye. Aben, O. O. Shustov. Approbation of the technology of efficient application of excavator-automobile complexes in the deep open mines | 30 |
| P. B. Saik, V. S. Falshtynskyi, V. H. Lozynskyi, E. C. Cabana, M. S. Demydov, R. O. Dychkovskyi. Efficiency of underground gas generator in consideration of the reverse mode | 39 |
| E. B. Gridina, M. L. Rudakov, A. M. Rumiantseva. Evaluation of stability of sides of quarries and dumps on the basis of a risk-oriented approach | 47 |
| Solid State Physics, Mineral Processing | 53 |
| V. V. Sobolev, S. I. Gubenko, D. V. Rudakov, O. L. Kyrychenko, O. O. Balakin. Influence of mechanical and thermal treatments on microstructural transformations in cast irons and properties of synthesized diamond crystals | 53 |
| L. M. Mustafa, M. B. Ismailov, A. F. Sanin. Study on the effect of plasticizers and thermoplastics on the strength and toughness of epoxy resins | 63 |
| Geotechnical and Mining Mechanical Engineering, Machine Building | 69 |
| M. G. Zaliubovskyi, I. V. Panasiuk, Yu. I. Smirnov, V. V. Malyshev. Synthesis and research of the tumbling machine spatial mechanism | 69 |
| D. V. Babets, O. S. Kovrov, S. K. Moldabayev, R. M. Tereschuk, D. O. Sosna. Impact of water saturation effect on sedimentary rocks strength properties | 76 |
| Power Supply Technologies | 82 |
| Yu. A. Papaika, O. G. Lysenko, K. S. Rodna, O. S. Shevtsova. Information technologies in modeling operation modes of mining dewatering plant based on economic and mathematical analysis | 82 |
| Environmental Safety, Labour Protection | 88 |
| M. L. Rudakov, E. N. Rabota, K. A. Kolvakh. Assessment of the individual risk of fatal injury to coal mine workers during collapses | 88 |
| A. Bochkovskyi. Improvement of risk management principles in occupational health and safety | 94 |
| G. M. Kogut, A. P. Oliinyk, M. O. Karpash, A. M. Klyun. Statement of optimization tasks for the process of developing normative documents for gas infrastructure | 105 |
| A. Ivanchenko, K. Khavikova, A. Trukilo. Mathematical modeling of the processes of wastewater purification from phenols and rhodanides using glauconite | 111 |
| I. M. Trus, M. D. Gomelya, I. M. Makarenko, A. S. Khomenko, G. G. Trokhymenko. The study of the particular aspects of water purification from the heavy metal ions using the method of nanofiltration | 117 |
| S. V. Zhartovskyi, T. V. Maglyovana. Rationale of use of guanidine surfactants for fire extinguishing in natural ecosystems | 124 |
| Economy and Management | 130 |
| A. Cherep, Z. Baranik, O. Bondarenko, K. Khavrova, S. Kharabuga. Analysis and modeling of an iron ore enterprise's production potential in Kryvyi Rih region | 130 |

| | |
|--|-----|
| L. Kharchenko, L. Levchenko, V. Levkulych, U. Khanas. Education and human capital development: from stagnation to recession in the Ukrainian economy | 140 |
| O. Chukurna, L. Niekrasova, N. Dobrianska, Ya. Izmaylov, I. Shkrabak, K. Ingram. Formation of methodical foundations for assessing the innovative development potential of an industrial enterprise | 146 |
| V. Zaluzko, D. Nowak, P. Kukhta. Economic security of Ukraine: innovative concept of strengthening in the context of COVID-19 | 152 |
| D. Zagirniak, O. Kratt, M. Zagirnyak. Rationalization of the choice of professional education in the context of the needs of business environment | 158 |
| N. G. Vyhovska, A. Y. Polchanov, T. P. Ostapchuk, V. V. Dovgaliuk. The impact of solvency and business activity on profitability of mining companies in Ukraine | 164 |
| H. Y. Ostrovska, L. Ya. Maliuta, R. P. Sherstiuk, I. V. Lutsykiv, I. A. Yasinetska. Development of intellectual potential at systematic paradigm of knowledge management | 171 |
| A. Lytvyn, O. Novak, S. Laun. Formation of research competence at the university: economic and managerial aspects | 179 |
| V. Volkov, I. Taran, T. Volkova, O. Pavlenko, N. Berezhnaja. Determining the efficient management system for a specialized transport enterprise | 185 |
| N. Kholiavko, L. Popova, M. Marych, I. Hanzhurenko, S. Koliadenko, V. Nitsenko. Comprehensive methodological approach to estimating the research component influence on the information economy development | 192 |

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| Геологія | 5 |
| Б. Б. Імансакіпова, Ж. Д. Байгурін, А. А. Алтаєва, Д. Канапіянова, Б. Минжасаров. Розробка ефективного методу зонного районування земної поверхні в умовах неоднорідності породного масиву | 5 |
| Б. О. Д'ячков, С. С. Айтбаєва, М. О. Мізерна, Б. Б. Амралінова, А. Е. Бісатова. Нові дані про нетрадиційні типи рідкометального зруденіння Східного Казахстану | 11 |
| В. В. Лукінов, К. А. Безручко, М. В. Жикаляк, О. В. Приходченко, Г. О. Бердик. Прогноз емісії метану з підробленого вуглепородного масиву | 17 |
| В. Ф. Приходченко, О. М. Шашенко, О. О. Сдвижкова, О. В. Приходченко, В. І. Пілюгін. Можливість прогнозування малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів у Західному Донбасі | 24 |
| Розробка родовищ корисних копалин | 30 |
| С. К. Молдабаєв, А. А. Адамчук, А. А. Токтаров, Е. Абен, О. О. Шустов. Апробація технології ефективного застосування екскаваторно-автомобільних комплексів у глибоких кар'єрах | 30 |
| П. Б. Саїк, В. С. Фальштинський, В. Г. Лозинський, Е. К. Кабана, М. С. Демидов, Р. О. Дичковський. Ефективність роботи підземного газогенератора з урахуванням реверсного режиму | 39 |
| О. Б. Грідіна, М. Л. Рудаков, А. М. Румянцева. Оцінка стійкості бортів кар'єрів і відвалів на основі ризик-орієнтованого підходу | 47 |
| Фізика твердого тіла, збагачення корисних копалин | 53 |
| В. В. Соколов, С. И. Губенко, Д. В. Рудаков, О. Л. Кириченко, О. О. Балакін. Вплив механічних і термічних дій на мікроструктурні перетворення в чавуні та властивості синтезованих кристалів алмазу | 53 |
| Л. М. Мустафа, М. Б. Ісмаїлов, А. Ф. Санін. Дослідження впливу пластифікаторів і термопластів на міцність та ударну в'язкість епоксидних смол | 63 |
| Геотехнічна і гірнича механіка, машинобудування | 69 |
| М. Г. Залобовський, І. В. Панасюк, Ю. І. Смірнов, В. В. Малишев. Синтез і дослідження просторового механізму галтувальної машини | 69 |
| Д. В. Бабець, О. С. Ковров, С. К. Молдабаєв, Р. М. Терещук, Д. О. Сосна. Вплив водонасичення осадових порід на їх фізико-механічні характеристики | 76 |
| Технології енергозабезпечення | 82 |
| Ю. А. Папайка, О. Г. Лисенко, К. С. Родна, О. С. Шевцова. Інформаційні технології при моделюванні режимів роботи шахтних водовідливних установок на основі економіко-математичного аналізу | 82 |
| Екологічна безпека, охорона праці | 88 |
| М. Л. Рудаков, Е. М. Работа, К. А. Кольвах. Оцінка індивідуального ризику смертельного травмування працівників вугільних шахт під час обвалення | 88 |
| А. П. Бочковський. Удосконалення принципів управління ризиками у сфері охорони праці | 94 |
| Г. М. Когут, А. П. Олійник, М. О. Карпаш, А. М. Клюнь. Постановка оптимізаційних задач для процесу розроблення нормативних документів для газової інфраструктури | 105 |
| А. В. Іванченко, К. Є. Хавікова, А. І. Трикіло. Математичне моделювання процесів очищення стічних вод від фенолів і роданидів із використанням глауконіту | 111 |
| І. М. Трус, М. Д. Гомеля, І. М. Макаренко, А. С. Хоменко, Г. Г. Трохименко. Вивчення особливостей очищення води від іонів важких металів при використанні методу нанофільтрації | 117 |
| С. В. Жартовський, Т. В. Магльована. Обґрунтування використання поверхнево-активних речовин гуанідинового ряду для гасіння пожеж у природних екосистемах | 124 |
| Економіка та управління | 130 |
| А. В. Череп, З. П. Бараник, О. О. Бондаренко, К. С. Хаврова, С. В. Харабуга. Аналіз і моделювання виробничого потенціалу підприємства залізничної галузі Криворізького регіону | 130 |

| | |
|--|-----|
| Л. М. Харченко, Л. Ю. Левченко, В. В. Левкулич, У. Я. Ханас. Освіта й розвиток людського капіталу: від стагнації до рецесії в економіці України | 140 |
| О. П. Чукурна, Л. А. Некрасова, Н. А. Добрянська, Я. О. Измайлов, І. В. Шкрабак, К. Л. Інграм. Формування методичних засад оцінки потенціалу інноваційного розвитку промислового підприємства | 146 |
| В. Д. Залізко, Д. В. Новак, П. В. Кухта. Економічна безпека України: інноваційний концепт зміцнення в умовах COVID-19 | 152 |
| Д. М. Загірняк, О. А. Кратт, М. В. Загірняк. Рационалізація вибору професійної освіти в контексті потреб бізнес-середовища | 158 |
| Н. Г. Виговська, А. Ю. Полчанов, Т. П. Остапчук, В. В. Довгалюк. Вплив платоспроможності та ділової активності на прибутковість підприємств добувної галузі України | 164 |
| Г. Й. Островська, Л. Я. Малюта, Р. П. Шерстюк, І. В. Луциків, І. А. Ясінецька. Розвиток інтелектуального потенціалу в системній парадигмі менеджменту знань | 171 |
| А. Ф. Литвин, О. М. Новак, С. Ю. Лаун. Формування дослідницької компетенції в університеті: економічний та управлінський аспекти | 179 |
| В. Волков, І. Таран, Т. Волкова, О. Павленко, Н. Бережна. Визначення ефективної системи управління спеціалізованим транспортним підприємством | 185 |
| Н. І. Холявко, Л. В. Попова, М. Г. Марич, І. В. Ганжуренко, С. В. Коляденко, В. С. Ніценко. Комплексний методичний підхід до оцінювання впливу дослідницької компоненти на розвиток інформаційної економіки | 192 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|------------|
| Геология | 5 |
| Б. Б. Имансакипова, Ж. Д. Байгурин, А. А. Алтаева, Д. Канапиянова, Б. Мынжасаров. Разработка эффективного метода зонного районирования земной поверхности в условиях неоднородности породного массива | 5 |
| Б. А. Дьячков, С. С. Айтбаева, М. А. Мизерная, Б. Б. Амралинова, А. Е. Бисатова. Новые данные о нетрадиционных типах редкометалльного оруденения Восточного Казахстана | 11 |
| В. В. Лукинов, К. А. Безручко, Н. В. Жикаляк, А. В. Приходченко, Г. А. Бердик. Прогноз эмиссии метана из подработанного углепородного массива | 17 |
| В. Ф. Приходченко, А. Н. Шашенко, Е. А. Сдвижкова, А. В. Приходченко, В. И. Пилогин. Возможность прогнозирования малоамплитудной разрывной нарушенности угольных пластов в Западном Донбассе | 24 |
| Разработка месторождений полезных ископаемых | 30 |
| С. К. Молдабаев, А. А. Адамчук, А. А. Токтаров, Е. Абен, А. А. Шустов. Апробация технологии эффективного применения экскаваторно-автомобильных комплексов в глубоких карьерах | 30 |
| П. Б. Саик, В. С. Фальштынский, В. Г. Лозинский, Э. К. Кабана, М. С. Демидов, Р. Е. Дычковский. Эффективность работы подземного газогенератора с учетом реверсного режима | 39 |
| Е. Б. Гридина, М. Л. Рудаков, А. М. Румянцева. Оценка устойчивости бортов карьеров и отвалов на основе риск-ориентированного подхода | 47 |
| Физика твердого тела, обогащение полезных ископаемых | 53 |
| В. В. Соболев, С. И. Губенко, Д. В. Рудаков, А. Л. Кириченко, О. А. Балакин. Влияние механических и термических воздействий на микроструктурные превращения в чугунах и свойства синтезируемых кристаллов алмаза | 53 |
| Л. М. Мустафа, М. Б. Исмаилов, А. Ф. Санин. Исследование влияния пластификаторов и термопластов на прочность и ударную вязкость эпоксидных смол | 63 |
| Геотехническая и горная механика, машиностроение | 69 |
| М. Г. Залобовский, И. В. Панасюк, Ю. И. Смирнов, В. В. Малышев. Синтез и исследование пространственного механизма галтовочной машины | 69 |
| Д. В. Бабец, А. С. Ковров, С. К. Молдабаев, Р. Н. Терещук, Д. О. Сосна. Влияние водонасыщения осадочных пород на их физико-механические характеристики | 76 |
| Технологии энергообеспечения | 82 |
| Ю. А. Папаика, А. Г. Лысенко, Е. С. Родная, О. С. Шевцова. Информационные технологии при моделировании режимов работы шахтных водоотливных установок на основе экономико-математического анализа | 82 |
| Экологическая безопасность, охрана труда | 88 |
| М. Л. Рудаков, Э. Н. Работа, К. А. Кольвах. Оценка индивидуального риска смертельного травмирования работников угольных шахт при обрушениях | 88 |
| А. П. Бочковский. Усовершенствование принципов управления рисками в сфере охраны труда | 94 |
| Г. М. Когут, А. П. Олийнык, М. О. Карпаш, А. М. Клюнь. Постановка оптимизационных задач для процесса разработки нормативных документов для газовой инфраструктуры | 105 |
| А. В. Иванченко, К. Е. Хавикова, А. И. Трикило. Математическое моделирование процессов очистки сточных вод от фенолов и роданидов с использованием глауконита | 111 |
| И. Н. Трус, Н. Д. Гомеля, И. Н. Макаренко, А. С. Хоменко, А. Г. Трохименко. Изучение особенностей очистки воды от ионов тяжелых металлов методом нанофильтрации | 117 |
| С. В. Жартовский, Т. В. Маглевая. Обоснование применения поверхностно-активных веществ гуанидинового ряда для тушения пожаров в природных экосистемах | 124 |
| Экономика и управление | 130 |
| А. В. Череп, З. П. Бараник, Е. А. Бондаренко, Е. С. Хаврова, С. В. Харабуга. Анализ и моделирование производственного потенциала предприятий железорудной отрасли Криворожского региона | 130 |

| | |
|---|-----|
| Л. Н. Харченко, Л. Ю. Левченко, В. В. Левкулич, У. Я. Ханас. Образование и развитие человеческого капитала: от стагнации к рецессии в экономике Украины | 140 |
| Е. П. Чукурна, Л. А. Некрасова, Н. А. Добрянская, Я. О. Измайлов, И. В. Шкрабак, К. Л. Инграм. Формирование методических основ оценки потенциала инновационного развития промышленного предприятия | 146 |
| В. Д. Зализко, Д. В. Новак, П. В. Кухта. Экономическая безопасность Украины: инновационный концепт укрепления в условиях COVID-19 | 152 |
| Д. М. Загирняк, О. А. Кратт, М. В. Загирняк. Рационализация выбора профессионального образования в контексте потребностей бизнес-среды | 158 |
| Н. Г. Выговская, А. Ю. Полчанов, Т. П. Остапчук, В. В. Довгалюк. Влияние платежеспособности и деловой активности на прибыльность предприятий добывающей отрасли Украины | 164 |
| Г. И. Островская, Л. Я. Малюта, Р. П. Шерстюк, И. В. Луцикив, И. А. Ясинецкая. Развитие интеллектуального потенциала в системной парадигме менеджмента знаний | 171 |
| А. Ф. Литвин, О. М. Новак, С. Ю. Лаун. Формирование исследовательской компетенции в университете: экономический и управленческий аспекты | 179 |
| В. Волков, И. Таран, Т. Волкова, А. Павленко, Н. Бережная. Определение эффективной системы управления специализированным транспортным предприятием | 185 |
| Н. И. Холявко, Л. В. Попова, М. Г. Марич, И. В. Ганжуренко, С. В. Коляденко, В. С. Ниценко. Комплексный методический подход к оценке влияния исследовательской компоненты на развитие информационной экономики . . . | 192 |

N. Kholiavko¹,
 orcid.org/0000-0003-2951-7233,
 L. Popova²,
 orcid.org/0000-0001-7015-5567,
 M. Marych²,
 orcid.org/0000-0002-5400-0503,
 I. Hanzhurenko³,
 orcid.org/0000-0003-4151-123X,
 S. Koliadenko⁴,
 orcid.org/0000-0001-7670-6905,
 V. Nitsenko⁵,
 orcid.org/0000-0002-2185-0341

1 – Chernihiv National University of Technology, Chernihiv, Ukraine
 2 – Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine
 3 – Institute of Market Problems and Economic-Ecological Research Of the National Academy Of Sciences Of Ukraine, Odesa, Ukraine
 4 – Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine
 5 – SCIRE Foundation, Warsaw, Poland, e-mail: vitaliinit-senko@gmail.com

COMPREHENSIVE METHODOLOGICAL APPROACH TO ESTIMATING THE RESEARCH COMPONENT INFLUENCE ON THE INFORMATION ECONOMY DEVELOPMENT

Purpose. To develop and test a comprehensive methodological approach to assessing the impact of the research component on the development of the information economy based on the combination of statistical, index and cluster methods of analysis.

Methodology. In the course of the research, a set of general and special methods of cognition was used: content analysis, logical generalization, quantitative and qualitative comparison, taxonomic and index analysis, cluster analysis, graphical visualization, scientific abstraction and systematization.

Findings. It has been established that under the conditions of the national economy informatization, there is a dynamic increase in influence of science and R&D on the socio-economic development of the country. A comprehensive methodological approach to assessing the impact of the research component on the information economy development is suggested; its approbation allowed defining key tendencies and identifying the main problems of implementing the country's scientific potential under conditions of the national economy informatisation. The vectors of improvement of regulatory state influence on the processes of information economy development are offered: neutral-encouraging ones (support of positive dynamics of intensive development of research component parameters), stimulating-supportive ones (resource and information support), initiating-mentoring ones (motivation and coordination of development processes).

Originality. During the research, a scientific and methodological approach to a comprehensive assessment of the impact of the research component on the information economy development was developed. Unlike the existing ones, this approach involves:

- monitoring of the processes of scientific and technical development of the country – this made it possible to assess the level of conformity of scientific research studies with the requirements of information economy;
- index analysis of the dynamics of the research component of the information economy development – it allowed identifying trends in development of the information economy and its research component;
- cluster analysis and comparison of the rates of development of the research component of the information economy at the regional level – it identified the regional disparities and deepened the differentiation of measures of stimulating and regulatory state influence according to the specifics of the identified clusters within the national economic system.

Practical value. The results of the study can be used by practitioners, scientists, government officials (the Ministry of Education and Science of Ukraine and its structural departments, local governments in the fields of education and science) to monitor the development of the information economy, the impact of R&D on the processes of development of this type of economy. They can be applied for the improvement of measures of state regulatory influence on economic subjects in order to intensify scientific and technical development of the country and bring the results of scientific researches in accordance with the relevant needs of the real economy.

Keywords: *information economy, research component, R&D, index analysis, cluster analysis, higher education and science*

Introduction. The characteristic feature of the current stage of development of the world leading countries is a high degree of dynamism and variability, which is based on rapid scientific and technological progress and prompt implementation of innovations in the production process. The trend of spreading the principles of information economy is steadily becoming a global one, which involves the activation of intellectual resources, innovation, scientific and technological development, the practice of implementing modern information and communication technologies in the activities of economic entities.

The development of the information economy in the country is largely based on scientific achievements and the results of higher education institutions activity. The reason is that it is universities and research institutes that provide training of personnel for the information economy, conduct research, generate innovation, and implement innovative projects.

Literature review. The methodological basis for the study on information economy is disclosed in the publications of Porat Mark U. (1977), Masuda Y. (1983), Bell D. (1999). The descriptors and features of information economy development are specified in the papers by Hrynkevych S., et al. [1] and Shkarlet S., et al. [2, 3]. Nowadays researchers study various aspects of digitalization at different economic levels. Modern scientists pay a lot of attention to the identification of main factors of countries' economic dynamic in the conditions of information economy [4, 5]. Kwilinski A. studies the specific of information economy influence on enterprises development [6, 7]. It should be noted that the informatization causes transformation not only at the entrepreneurial level but also at the mega level [8] and meso-economic level [9].

Numerous research publications are aimed at the substantiation of the role of higher education in development of the information economy [10, 11]. At the same time, some scientists study the influence of digitalization on the higher education development [12, 13] and describe the promising develop-

ment directions of universities within the conditions of economy's informatization [14, 15]. Such a point of view is reasonable because today's higher educational institutions are entities able to generate knowledge, innovations and to transfer them to industry. Conducting the research, the higher educational institutions create new ideas, invention, information and communication technologies, which enhance the information economy development [16, 17].

Unsolved aspects of the problem. The scientific achievements of these scientists are undoubtedly important for shaping the theoretical foundations of the information economy. However, the issues of comprehensive study of factors and identification of patterns of information economy development remain open. The methodological toolkit of estimation of information economy components, as well as the analytical characterization of the influence of the research component on the dynamics of the information economy needs improvement.

The purpose of the article is to develop and test a comprehensive methodological approach to assessing the impact of the research component on the development of the information economy based on the combination of statistical, index and cluster methods of analysis.

Methods. In the course of research, a set of general scientific and special methods of cognition were used:

- content analysis – to critically evaluate approaches to interpreting the essence of the information economy;
- logical generalization – for structural components of information economy development;
- quantitative and qualitative comparisons – for the study of the mutual influence of science (research activity) and information economy;
- taxonomic and index analysis – to build an integral indicator of the impact of the research component on the information economy development;
- cluster analysis – to carry out the mesoeconomic evaluation of the research component of information economy development;
- graphic visualization – for visual display of information;
- scientific abstraction and systematization – to substantiate suggestions for improving the directions of state regulation of the development of information economy based on the intensification of scientific, technical and research activities of economic entities.

A complex three-block methodological approach has been developed for the study, which involves combining statistical, index, and cluster methods of analysis:

I block – application of the statistical analysis method – for estimation of initial level of influence of research component on processes of information economy development;

II block – application of the index analysis method – to identify the trend of information economy development, namely the influence of the research component on its dynamics;

III block – application of the clustering method – to deepen the results obtained in the previous stages by conducting a mesoeconomic analysis on the research component of the information economy.

The next step of the methodology is to carry out systematic analysis in order to summarize and scientifically elaborate the obtained results of statistical, index and cluster analysis.

The methodological approach offered by the authors in this article to assess the impact of research activity of economic entities on the information economy development is characterized by complexity, while the existing approaches are aimed primarily at monitoring the development level of information society and only partially integrate economic aspects. Using such methodological approach will allow evaluating the level of information economy development at the national level; identifying the development features of the research component of the information economy; identifying problematic issues (“bottlenecks”) and formulating scientifically grounded recommendations for intensifying the processes of transition of the national economy to functioning on the informatization principle, on the basis of intensification of scientific and technical, innovative activity in the country.

Results. Results of the index analysis. When selecting the partial indicators of the research component index, we proceeded, firstly, from the position of their influence on the dynamics of component values; secondly, from the availability of official statistics on them (at least in the last 15 years). The following groups of indicators were included in the research component index structure (Table 1):

1) general indicators characterizing scientific and research organizations (the number of organizations performing scientific research studies and developments; proportion of the higher education sector among such organizations);

2) indicators characterizing the staffing of scientific and research activity (the number of scientists; the number of doctors and candidates of sciences in economics);

3) indicators characterizing the financial aspects of scientific and research activity (the amount of expenditure on scientific research studies and developments; the share of the higher education sector in their funding; the share of the volume of research performed in the country's GDP).

The developed methodological approach involves the use of Saati's method, the method of hierarchy analysis that was proposed as early as in the 1970s by the American Mathematician T. Saati. Applying this method allows determining the weight of the impact of each partial indicator on the research component index of information economy development. The essence of T. Saati's method lies in the identification of simple components (or parts) in the system or problem, by which, through a pairwise comparisons, priorities are established gradually. Step by step, it is implemented in the following way:

- 1 – identification of key components of the system;

Table 1

Characteristics of partial indicators of the research component index of information economy development

| No | Partial indicators | Symbol | The indicator weight (according to the method of Saati) |
|----|---|--------|---|
| 1 | Number of organizations performing scientific researches and developments | S_1 | 0.08 |
| 2 | Number of scientists | S_2 | 0.10 |
| 3 | Expenditure on implementation of scientific researches and developments | S_3 | 0.15 |
| 4 | The share of volume of performed scientific and technical works in GDP | S_4 | 0.15 |
| 5 | Higher education sector share among organizations implementing scientific researches and developments | S_5 | 0.14 |
| 6 | Higher education sector share in funding scientific researches and developments | S_6 | 0.12 |
| 7 | Number of Doctors of Sciences in Economics in Ukraine | S_7 | 0.14 |
| 8 | Number of Candidates of Sciences in Economics in Ukraine | S_8 | 0.12 |

2 – determining how to monitor, test, and evaluate the components;

3 – forming the method of application of the solution, including evaluation of its quality;

4 – cyclical review and reassessment of the process – to ensure full coverage of the characteristics and system/problem components relevant to achieving the goal.

The implementation of the Saati method requires the introduction of a law of hierarchical continuity, whereby elements of each level are compared with those of a higher level. The obtained results of such comparison are placed in two matrices:

a) to compare the relative importance of the criteria according to the objective;

b) to assess the relative importance of alternatives for each of the second level of criteria.

Now, we turn to the analysis and interpretation of the results obtained during the validation of the proposed methodological approach to assessing the impact of the research component on the development of the information economy. At the stage of determining the weight of each partial indicator in the research component, a matrix of pairwise comparisons (Table 2) and a calculation table for determining the weighting coefficients (the results of the calculations are summarized in columns 5 and 6 of Table 1) were constructed.

Using the weights coefficients obtained, we constructed the formula of the research component index of information economy

$$I_{sc} = 0.08S_1 + 0.1S_2 + 0.15S_3 + 0.15S_4 + 0.14S_5 + 0.12S_6 + 0.14S_7 + 0.12S_8,$$

where I_{sc} is the index of research component of information economy.

For the implementation of the standardization procedure, a calculation table (Table 3) was generated, the data of which formed the basis of the normalization of the indicators of the research component – Table 4.

Therefore, in the end, we come to determining the point forecast of partial indicators (Table 5), as well as the dynamics of the research component index, including its predictive values. The results of the calculations are presented in Fig. 1.

The dynamics of the index of the information economy's research component demonstrates steady growth. An exception is the decline in this indicator in 2011 – this tendency is caused by the global financial and economic crisis of 2008–2009, which led to total savings, including the decreasing in the R&D expenditure. The significant decline in the period 2014–2015 was mainly caused by the aggravation of the geopolitical situation and the beginning of hostilities in eastern Ukraine. This led to deepening socio-economic problems in the country, the reorientation of financial resources for military purposes.

The increase in the values of the research component index is achieved if the state support for R&D in the country is strengthened. It means the R&D investment, remuneration and financial incentives for scientists as well as necessity of development of a coherent strategic vision for the information economy. Such type of economy includes the effective R&D activity as an integral part, in our opinion. Simple quantitative increase of indicators is not enough; the intensification of the information economy requires qualitative R&D, and their transfer and commercialization in industry.

The dynamics and changes in research component are reflected in the parameters of innovative activity in the country [18, 19]. Such a connection is justified, since the R&D results make the basis for national economy's innovative development. Accordingly, the decline in the R&D effectiveness affects negatively the parameters of innovative activity. It ultimately leads to the slowing down the information economy development.

Results of cluster analysis. The initial step in cluster analysis is the selection of multiple variables to evaluate the sampling objects. The implementation of the cluster analysis method involves normalizing the values of the variables, calculating the degree of homogeneity of the sampled objects. Researchers should determine the number of clusters and calculate the initial centres of the clusters [20]. In our study, grouping the region by the parameters of the research component of information economy, we distinguished three clusters (Table 6).

Further steps of the methodology involve the selection of the closest cluster for each object, correction of the clusters' structure, and checking them on the basis of the criterion of stopping the algorithm. The iteration calculations made it pos-

Table 2

Matrix of paired comparisons for constructing a hierarchy of indicators by the degree of influence on the research component of information economy development

| Indicator | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | S_6 | S_7 | S_8 |
|-----------|-------|-------|--------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| S_1 | 1 | 0.25 | 0.25 | 1 | 1 | 0.5 | 2 | 1 |
| S_2 | 4 | 1 | 0.1667 | 0.25 | 0.3333333 | 1 | 1 | 1 |
| S_3 | 4 | 6 | 1 | 0.3333333 | 0.3333333 | 0.5 | 1 | 0.3333 |
| S_4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0.5 | 1 | 0.2 | 1 |
| S_5 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | 1 | 1 |
| S_6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0.5 | 1 |
| S_7 | 0.5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| S_8 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Table 3

The calculation table for determining the index of the research component of information economy development

| Indicator | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | S_6 | S_7 | S_8 |
|-------------|---------|----------|---------|-------|-------|-------|----------|----------|
| \bar{x}_j | 205.10 | 17164.62 | 3527.02 | 0.19 | 1.97 | 1.12 | 2684.57 | 11307.85 |
| S_j | 1285.47 | 88948.35 | 7245.47 | 0.91 | 13.26 | 5.80 | 14217.04 | 78646.11 |

Table 4

Normalized values of indicators for determining the research component index of information economy development

| Year | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | S ₇ | S ₈ |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2001 | 0.94 | 1.42 | -1.65 | 1.06 | -1.54 | -1.70 | -1.35 | -1.59 |
| 2002 | 0.93 | 1.08 | -1.45 | 1.06 | -1.39 | -1.52 | -1.20 | -1.41 |
| 2003 | 0.98 | 0.93 | -1.25 | 1.76 | -1.24 | -1.35 | -1.10 | -1.26 |
| 2004 | 1.07 | 1.03 | -1.05 | 1.49 | -1.09 | -1.17 | -0.98 | -1.13 |
| 2005 | 1.09 | 0.96 | -0.81 | 0.95 | -0.95 | -0.99 | -0.82 | -0.92 |
| 2006 | 0.81 | 0.66 | -0.59 | 0.36 | -0.69 | 0.09 | -0.64 | -0.60 |
| 2007 | 0.58 | 0.46 | -0.31 | 0.09 | -0.29 | 0.99 | -0.51 | -0.39 |
| 2008 | 0.45 | 0.30 | 0.22 | -0.07 | -0.03 | 1.08 | -0.30 | -0.08 |
| 2009 | 0.27 | 0.20 | 0.16 | 0.20 | 0.12 | 0.63 | -0.13 | 0.22 |
| 2010 | 0.09 | 0.04 | 0.24 | -0.07 | 0.22 | 0.63 | 0.07 | 0.47 |
| 2011 | -0.15 | -0.23 | 0.36 | -0.66 | 0.37 | 0.72 | 0.25 | 0.56 |
| 2012 | -0.38 | -0.40 | 0.62 | -0.61 | 0.68 | 0.99 | 0.51 | 0.83 |
| 2013 | -0.69 | -0.65 | 0.85 | -0.61 | 1.24 | 0.27 | 0.83 | 1.01 |
| 2014 | -1.40 | -1.14 | 0.64 | -1.20 | 1.29 | -0.09 | 0.70 | 0.67 |
| 2015 | -1.50 | -1.46 | 1.07 | -1.47 | 1.08 | -0.36 | 1.13 | 0.94 |
| 2016 | -1.53 | -1.47 | 1.21 | -1.24 | 1.24 | 0.45 | 1.55 | 1.21 |
| 2017 | -1.57 | -1.72 | 1.74 | -1.01 | 0.98 | 1.35 | 1.98 | 1.46 |
| 2018 | -1.61 | -1.7 | 1.85 | -0.85 | 0.79 | 1.46 | 2.08 | 1.53 |

Table 5

Point forecast to determine the forecast partial indicators of the index of the information economy research component

| Year | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | S ₇ | S ₈ |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2019 | 878 | 51 849 | 510.39 | 1 | 16 | 8 | 20 818 | 97 963 |
| 2020 | 836 | 48 078 | 533.28 | 1 | 16 | 8 | 21 458 | 99 360 |
| 2021 | 793 | 44 306 | 556.16 | 1 | 16 | 8 | 22 098 | 100 756 |
| 2022 | 751 | 40 535 | 579.05 | 1 | 16 | 8 | 22 738 | 102 152 |

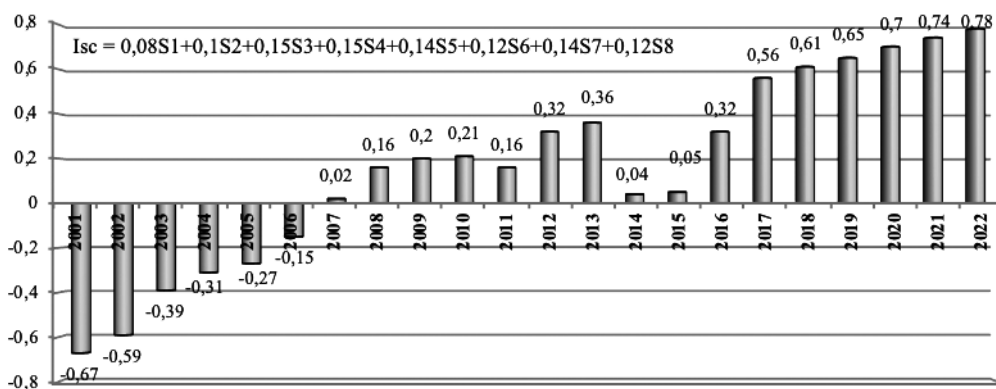


Fig. 1. Dynamics of index values of the research component of information economy

Table 6

Average values of indicators by clusters in terms of components

| Cluster | Average value of S _{r1} | Average value of S _{r2} | Average value of S _{r3} | Average value of S _{r4} | Average value of S _{r5} | Average value of S _{r6} | Average value of S _{r7} | Average value of S _{r8} |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 18 | 636 | 132 | 15 | 26 | 72 | 66 | 222 |
| 2 | 149 | 9988 | 2399 | 334 | 466 | 1193 | 1140 | 3658 |
| 3 | 65 | 4613 | 1314 | 96 | 82 | 857 | 426 | 1250 |

sible to cluster the regions of Ukraine by the research component of information economy development – Table 7.

In order to deepen the analysis within the research component, we distinguished three parameters through which the clustering of regions of Ukraine was visualized (Fig. 2). The use of the graphical method allowed positioning the regions of Ukraine in three-dimensional space of features in accordance with the tempo of transformation of partial indicators of the research component.

Analysing the clustering results we could come to the following conclusions. *Cluster 1* is the most numerous one since it includes 88 % of all analysed objects. Regions within this cluster demonstrate the oscillatory dynamics of analysed indicators. Regions' economies have a significant intellectual and scientific potential (a number of research institutions, and powerful polytechnic higher education institutions). Nevertheless, all regions of the country included in cluster 1 (namely 21 oblasts) could be characterized as regions with low development level of research component of information economy. The reasons of this tendency are:

- problems in management at the regional and local level (at the level of educational and research institutions and their departments);
- lack of support of initiatives of researchers and innovators (entities as well as persons);
- low level of commercialization of universities' R&D;
- insufficient motivation of scientists and innovators (also the innovative active entrepreneurs);
- mostly theorized nature of R&D, their low correlating to the urgent needs of business enterprise sector, government sector, or civil society.

Cluster 2 is very specific because it includes only one region (Kharkiv) with the intensive tempo of parameters of the information economy's research component. This region was added to cluster 2 because of some objective reasons: firstly, it

has nearly 150 effectively functioning R&D organizations; secondly, nearly 10 thousand persons are the staff of these organizations; thirdly, powerful higher education institutions are located in Kharkiv region (they concentrate the region's intellectual potential, and conduct qualitative applied research); fourthly, it has one of the highest level of R&D financing.

Cluster 3 (Lviv region, Dnipropetrovsk region) is the cluster of regions with average level of research component development. The synchronization of stakeholders' interests (government, business, universities, and civil society) could enhance the scientific, technological, and innovative development of both regions. Establishing a long-term partnership of stakeholders can create sustainable conditions for activating the information economy at both regional and state levels. The promising directions of development of such partnership are increasing the R&D efficiency and commercialization of universities' R&D in industry.

Results of system analysis. Significant barriers in information economy development arise from disruption or, in some cases, complete lack of effective communication of scientists with entrepreneurs. A complete innovative process does not end with the generation of a non-standard creative idea, but must continue with patenting inventions and reaching the stage of commercialization of innovations. Statistics and reports show that the higher education sector has been consistently demonstrating the leading position in terms of patenting R&D results in recent years. Nowadays it is becoming urgent to implement the world best practices in the organization of relations for the protection of inventors' copyrights. At present, the Ukrainian realities show considerable gaps in this matter – despite the existence of the legislation on protection of intellectual property and copyright, in practice its provisions are not fully respected, and the facts of their violation are sometimes difficult to prove. Under such conditions, the tempo of the information economy development in Ukraine is slowing down, as the latter is strongly based on intellectual resources, the cost-effective use of which involves estab-

Table 7

Clustering results of Ukrainian regions on research component of information economy

| Cluster | Cluster description | Regions |
|------------------------|--|---|
| 1 (includes 21 region) | Low level of development of the research component parameters | Sumy, Ternopil, Kherson, Khmelnytskyi, Rivne, Cherkasy, Zhytomyr, Zaporizhzhia, Ivano-Frankivsk, Kyiv, Kirovohrad, Luhansk, Transcarpathian, Mykolaiv, Odesa, Poltava, Chernivtsi, Chernihiv, Vinnytsia, Volyn, Donetsk |
| 2 (includes 1 region) | Intensive development of the research component parameters | Kharkiv region |
| 3 (includes 2 regions) | Average development level of the research component parameters | Lviv, and Dnipropetrovsk regions |

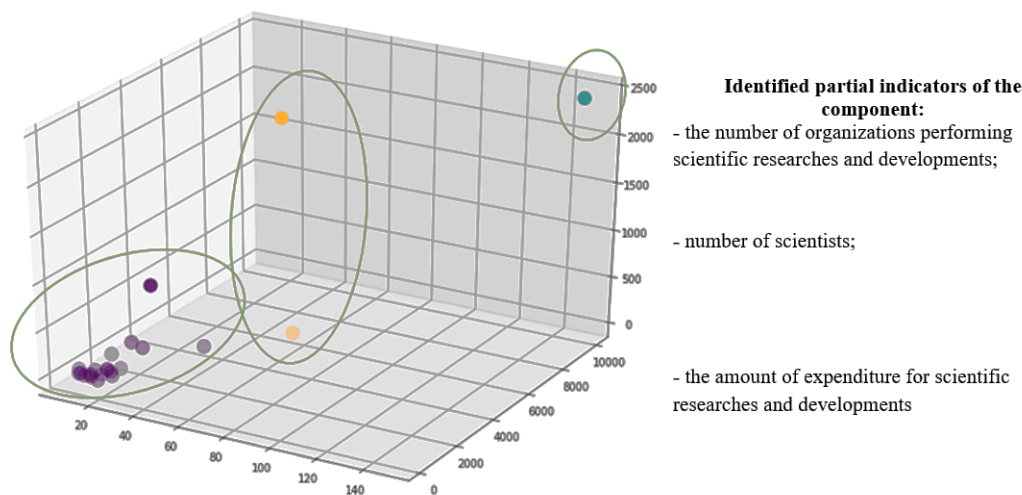


Fig. 2. Visualization of clustering results by individual parameters of research component of information economy

lishing legitimate relations of the rights transfer for commercial use of patented inventions and innovations.

Statistics positively characterize the attitude of the higher education sector to patenting issues, but they reflect only quantitative parameters. Often, patenting is considered by academic staff solely as an element of reporting and/or a tool for raising their own ranking position within the university. The dynamics of the number of patents and parameters of their commercialization in industry is taken into account during the ranking of world universities. So the quantitative aspect of patenting influences the competitive position of universities at the global educational and scientific area. Instead, the qualitative aspect of R&D results is problematic for Ukrainian universities. In particular, it is connected with the low rate of R&D commercialization. The underdeveloped dialogue between representatives of the higher education and business sectors makes this problem even more complicated. The problem lies precisely in the fact that entrepreneurs in the vast majority of cases remain insufficiently informed about the latest inventions made by national scientists. This causes a break in the chain of innovation process, leads to a slowdown in the innovative development of the national economy.

Activation of the information economy requires deliberate targeted state regulation and assistance (Fig. 3).

Based on the results of the study, we have specified the measures of state regulatory influence:

- 1) neutral-encouraging character – to regions with intensive development;
- 2) stimulating character – to perspective territories with average development level;
- 3) mentoring character – to regions with low development level of information economy and its research component.

Conclusions. To sum up, we can draw the following conclusions. The country's current scientific and technical potential in promoting the development of the information economy is clearly greater than the results that are actually being demonstrated at the current stage by research institutes and higher education institutions. This problem can be caused by insufficient motivation of innovative activity of scientific personnel; limited funding; outdated material and technical base, and so on. As a strategic vector is advisable to determine the transfor-

mation of domestic universities into centres of innovations and technology transfer in all sectors of the economy, because it is the sphere of innovation, scientific and research, educational activity of universities and research institutes, in our opinion, that has the main lever of their positive impact on the development of national economy on the informatization principle.

Strategic guidelines for state support of the regions with intensive and dynamic development of the research component of the information economy should be determined as follows: accelerating the pace of commercialization of research results of higher education institutions activity; guaranteeing respect for intellectual property rights; deepening the interaction between universities and business; increasing support for innovatively active economic entities; enhancing the investment attractiveness of the results generated within the higher education and science system; forming a complex information-analytical fund with the inclusion in its structure of the reference apparatus and modern telecommunication networks.

Strategic development vectors of prospective regions with average rates of development of the research component of the information economy should aim to create favourable conditions for further continuation of structural changes. It is important to systematically identify (at national and regional levels) the factors that stimulate the development of partial indicators of the research component of the information economy. It is extremely important for this group of regions of the country to attract investment for infrastructure development – information, innovation, research.

The conducted calculations showed that the largest number of regions of the country was added to the cluster of problematic regions with a low level of development of the research component of the information economy. Such regional distribution fully reflects the complex socio-economic situation in the country, which is difficult for the medium and long term forecasting. The group of problematic regions needs the utmost attention from the public sector. In our opinion, special emphasis should be placed on the intensification of development of the fields of science and education, namely: harmonization of the activity of research institutes and higher education institutions with the inquiries from the business sector, bringing it in line with the smart

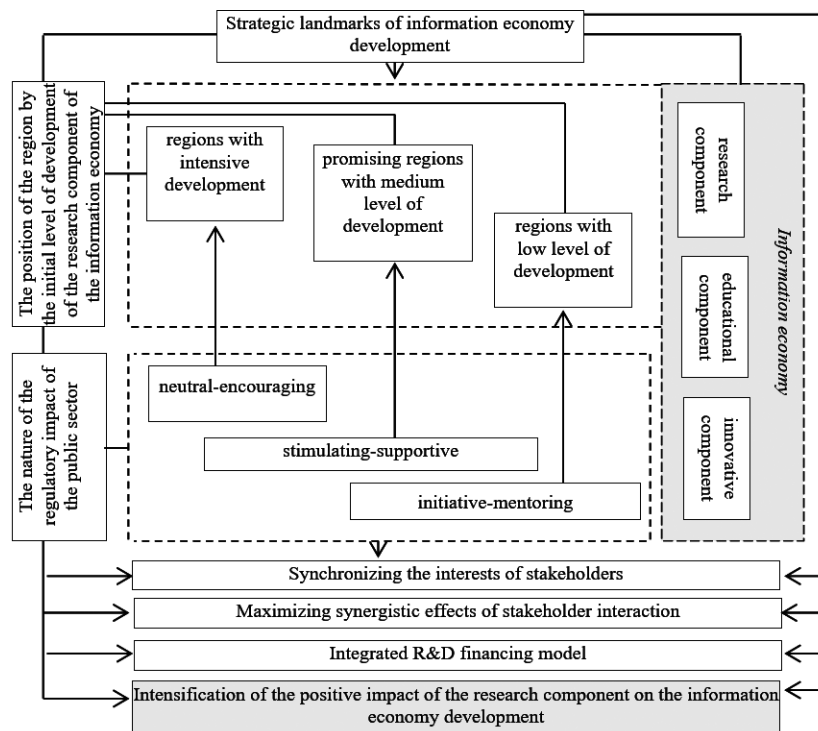


Fig. 3. Scheme of taking into account the results of regional clustering in strategic directions of stimulating the information economy development

specialization of the regions; investing in updating the material and technical base of educational and research institutions; increasing the pace of implementation of the latest information and communication technologies; helping to increase the level of innovative activity of business; development of students' skills in working with modern information technologies, development of information literacy of the population, and others.

Implementation of the directions of state regulatory influence proposed in the article will allow intensifying the positive influence of the research component on the processes of information economy development both in the regions and in the country as a whole. This requires the development of a holistic strategic approach to state regulation of the development of scientific and technical, educational activities in the country.

Acknowledgments. This research is carried out within the frame work of the scientific project "Integrated Model of Competitive Higher Education in Ukraine under the Quadruple Helix Concept" with the support of the Ministry of Education and Science of Ukraine

References.

1. Hrynkevych, S., & Iliash, O. (2015). Theoretical and Applied Aspects of the Formation of the Information Economy in Ukraine. *Strategic Priorities*, 34, 56-62.
2. Shkarlet, S., Dubyna, M., Shtyrkhun, K., & Verbivska, L. (2020). Transformation of the Paradigm of the Economic Entities Development in Digital Economy. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 16, 413-422. <https://doi.org/10.37394/232015.2020.16.41>.
3. Shkarlet, S. M., Dubyna, M. V., & Tarasenko, A. V. (2017). Basic descriptors of the information economy development. *Scientific Bulletin of Polissia*, 3(11), 8-15. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-3\(11\)-8-15](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-3(11)-8-15).
4. Smoliy, L., Revutska, A., & Novak, I. (2018). Influence of innovation factor in economic dynamics in Europe. *Marketing and Management of Innovations*, 1, 247-258. <https://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-18>.
5. Osaulenko, O., Yatsenko, O., Reznikova, N., Rusak, D., & Nitsenko, V. (2020). The Productive Capacity of Countries Through the Prism of Sustainable Development Goals: Challenges to International Economic Security and to Competitiveness. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 2(33), 492-499. <https://doi.org/10.18371/fcapter.v2i33.207214>.
6. Kwilinski, A. (2017). Development of industrial enterprise in the conditions of formation of information economics. *Thai Science Review*, Autumn 2017, 85-90. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1414236>.
7. Baharun, R., Jing Mi, T., Streimikiene, D., Mardani, A., Shakeel, J., & Nitsenko, V. (2019). Innovation in healthcare performance among private brand's healthcare services in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Acta Polytechnica Hungarica*, 16(5), 151-172. <https://doi.org/10.12700/APH.16.5.2019.5.9>.
8. Kholiavko, N., Zhavoronok, A., Marych, M., Viknianska, A., Kozlovskiy, S., & Herasymiuk, K. (2020). Countries Disposition in the Global Scientific and Educational Area: Management and Clustering. *International Journal of Management*, 11(5), 400-415. <https://doi.org/10.34218/IJM/11.5.2020.039>.
9. Terepshchyi, S., & Khomenko, H. (2019). The Dialectics of Humanism and Pragmatism as a Basis for the Formation of Higher Education Strategy Development. *Ukrainian Policymaker*, (5), 98-107. <https://doi.org/10.29202/up/5/11>.
10. Dobroskok, I., Basiuk, L., Rzhavska, N., & Kalashnyk, M. (2019). Reclaiming and reframing economics: probing the educational potential. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (3), 172-177. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-3/20>.
11. Tkalenko, N., Kholiavko, N., & Hnedina, K. (2017). Vectors of Higher Education Sector Transformation in Conditions of the Information Economy Formation. *Scientific bulletin of Polissia*, 4(12), 44-49. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-4\(12\)-44-49](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-4(12)-44-49).

12. Cosmulese, C. G., Grosu, V., Hlaciuc, E., & Zhavoronok, A. (2019). The Influences of the Digital Revolution on the Educational System of the EU Countries. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 242-254. <https://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-18>.
13. Hodson, H. (2015). AI interns: Software already taking jobs from humans. *New Scientist*. Retrieved from <https://www.newscientist.com/article/mg22630151.700-ai-interns-software-already-taking-jobs-from-humans/#.VY2CxPIViko>.
14. Binhas, A. (2019). Shared Living in Israel – Higher Education as an Agent of Change in a Conflicted Society. *Ukrainian Policymaker*, (5), 17-23. <https://doi.org/10.29202/up/5/2>.
15. Aleksandrova, O., Hroznyi, I., & Chuvasova, N. (2019). Control of the quality assurance system at the modern Ukrainian university. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), 153-162. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-2/18>.
16. Czyż, A., & Svyrydenko, D. (2019). Science Education as a Response to the Needs of the Modern Open "Education for Everyone" System. *Future Human Image*, (11), 14-21. <https://doi.org/10.29202/fhi/11/2>.
17. Lakhno, V., Malyukov, V., Bochulia, T., Hipters, Z., Kwilinski, A., & Tomashevskaya, O. (2018). Model of Managing of the Procedure of Mutual Financial Investing in Information Technologies and Smart City. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(8), 1802-1812.
18. Himenez, J. R. (2015). A non-parametric approach to innovation gaps and economic growth. *Journal of Economic and Financial Studies*, 5, 63-69. Retrieved from <http://EconPapers.repec.org/RePEc:lrc:lareco:v:3:y:2015:i:5:p:63-69>.
19. Smoliy, L., Revutska, A., & Novak, I. (2018). Influence of innovation factor in economic dynamics in Europe. *Marketing and Management of Innovations*, 1, 247-258. <https://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-18>.
20. Zalesny, J., & Goncharov, V. (2019). Ontological Core of the Social Concept of Global Constitutionalism: A Socio-Philosophical Analysis of Content and Evolution. *Future Human Image*, (12), 129-142. <https://doi.org/10.29202/fhi/12/12>.

Комплексний методичний підхід до оцінювання впливу дослідницької компоненти на розвиток інформаційної економіки

Н. І. Холявко¹, Л. В. Попова², М. Г. Марич²,
І. В. Ганжуренко³, С. В. Колябенко⁴, В. С. Ніценко⁵

- 1 – Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна
- 2 – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна
- 3 – Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України, м. Одеса, Україна
- 4 – Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна
- 5 – Фонд SCIRE, м. Варшава, Польща, e-mail: vitaliiniitsenko@gmail.com

Мета. Розробити та апробувати комплексний методичний підхід до оцінювання впливу дослідницької компоненти на розвиток інформаційної економіки на основі комбінування статистичного, індексного, кластерного методів аналізу.

Методика. У ході дослідження використана сукупність загальнонаукових і спеціальних методів пізнання: контент-аналізу, логічного узагальнення, кількісного та якісного порівняння, таксономічного та індексного аналізу, кластерного аналізу, графічної візуалізації, наукового абстрагування й систематизації.

Результати. Встановлено, що в умовах інформатизації національної економіки відбувається динамічне зростання впливу науки та НДДКР на соціально-економічний розвиток країни. Запропоновано комплексний методичний підхід до оцінки впливу дослідницької компоненти на розвиток інформаційної економіки, апробація якого дозволила виявити ключові тенденції та ідентифікувати основні проблеми реалізації наукового потенціалу країни в умовах інформатизації національної економіки. Запропоновані вектори вдосконалення регулюючого державного впливу на процеси розвитку інформаційної економіки: нейтрально-заохочувальний (підтримка позитивної динаміки інтенсивного розвитку параметрів дослідницької компоненти), стимулюючо-забезпечувальний (ресурсна та інформаційна підтримка), ініціально-менторський (мотивація та координація процесів розвитку).

Наукова новизна. У ході дослідження розроблено науково-методичний підхід до комплексного оцінювання впливу дослідницької компоненти на розвиток інформаційної економіки. На відміну від існуючих, такий підхід включає:

- моніторинг процесів науково-технічного розвитку країни – це дало змогу оцінити рівень відповідності наукових досліджень запитам інформаційної економіки;

- індексний аналіз динаміки дослідницької компоненти розвитку інформаційної економіки – це дозволило виявити тенденції розвитку інформаційної економіки та її дослідницької складової зокрема;

- кластерний аналіз і порівняння темпів розвитку дослідницької компоненти інформаційної економіки на регіональному рівні – це виявило існування регіональних диспропорцій і поглибило диференціацію заходів стимулюючого й регулятивного державного впливу відповідно до специфіки виокремлених кластерів у межах національної економічної системи.

Практична значимість. Результати дослідження можуть бути використані практиками, науковцями, представниками влади (Міністерства освіти й науки України та його структурних департаментів, органів місцевого самоврядування у сферах освіти та науки) для здійснення моніторингу розвитку інформаційної економіки, впливу НДДКР на процеси розвитку такого типу економіки. Можливе застосування для удосконалення заходів державного регулюючого впливу на економічних суб'єктів задля інтенсифікації науково-технічного розвитку країни та приведення результатів наукових досліджень у відповідність до актуальних запитів реального сектору економіки.

Ключові слова: інформаційна економіка, дослідницька компонента, НДДКР, індексний аналіз, кластерний аналіз, вища освіта та наука

Комплексный методический подход к оценке влияния исследовательской компоненты на развитие информационной экономики

*Н. И. Холявко¹, Л. В. Попова², М. Г. Марич²,
И. В. Ганжуренко³, С. В. Коляденко⁴, В. С. Ниценко⁵*

1 – Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

2 – Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, г. Черновцы, Украина

3 – Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований Национальной академии наук Украины, г. Одесса, Украина

4 – Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина

5 – Фонд SCIRE, г. Варшава, Польша, e-mail: vitaliinitenko@gmail.com

Цель. Разработать и апробировать комплексный методический подход к оценке влияния исследовательской компоненты на развитие информационной экономики на основе комбинирования статистического, индексного, кластерного методов анализа.

Методика. В ходе исследования использована совокупность общенаучных и специальных методов познания: контент-анализа, логического обобщения, количественного и качественного сравнения, таксономического и индексного анализа, кластерного анализа, графической визуализации, научного абстрагирования и систематизации.

Результаты. Установлено, что в условиях информатизации национальной экономики происходит динамичный рост влияния науки и НИОКР на социально-экономическое развитие страны. Предложен комплексный методический подход к оценке влияния исследовательской компоненты на развитие информационной экономики, апробация которого позволила выявить ключевые тенденции и идентифицировать основные проблемы реализации научного потенциала страны в условиях информатизации национальной экономики. Предложены векторы совершенствования регулирующего государственного влияния на процессы развития информационной экономики: нейтрально-поощрительный (поддержка положительной динамики интенсивного развития параметров исследовательской компоненты), стимулирующие-обеспечительный (ресурсная и информационная поддержка), иницирующе-менторский (мотивация и координация процессов развития).

Научная новизна. В ходе исследования разработан научно-методический подход к комплексной оценке воздействия исследовательской компоненты на развитие информационной экономики. В отличие от существующих, такой подход включает:

- мониторинг процессов научно-технического развития страны – это позволило оценить уровень соответствия научных исследований запросам информационной экономики;

- индексный анализ динамики исследовательской компоненты развития информационной экономики – это позволило выявить тенденции развития информационной экономики и охарактеризовать качество ее исследовательской составляющей;

- кластерный анализ и сравнение темпов развития исследовательской компоненты информационной экономики на мезорегиональном уровне – это доказало наличие региональных диспропорций и углубило дифференциацию мер стимулирующего и регулятивного государственного воздействия в соответствии со спецификой выделенных кластеров в рамках национальной экономической системы.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы практиками, учеными, представителями власти (Министерства образования и науки Украины и его структурных департаментов, органов местного самоуправления в сферах образования и науки) для осуществления мониторинга развития информационной экономики, влияния НИОКР на процессы развития такого типа экономики. Возможно применение для совершенствования мер государственного регулирующего воздействия на экономические субъекты для интенсификации научно-технического развития страны и приведения результатов научных исследований в соответствие актуальным запросам реального сектора экономики.

Ключевые слова: информационная экономика, исследовательская компонента, НИОКР, индексный анализ, кластерный анализ, высшее образование и наука

Recommended for publication by O. Gonta, Doctor of Economic Sciences. The manuscript was submitted 17.01.20.