

SCI-CONF.COM.UA

**DYNAMICS OF THE
DEVELOPMENT OF
WORLD SCIENCE**



**ABSTRACTS OF IX INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MAY 13-15, 2020**

**VANCOUVER
2020**

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE

Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference

Vancouver, Canada

13-15 May 2020

Vancouver, Canada

2020

UDC 001.1

BBK 87

The 9th International scientific and practical conference “Dynamics of the development of world science” (May 13-15, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. 1142 p.

ISBN 978-1-4879-3791-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 9th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Ambrish Chandra, FIEEE, University of Quebec, Canada

Zhizhang (David) Chen, FIEEE, Dalhousie University, Canada

Hossam Gaber, University of Ontario Institute of Technology, Canada

Xiaolin Wang, University of Tasmania, Australia

Jessica Zhou, Nanyang Technological University, Singapore

S Jamshid Mousavi, University of Waterloo, Canada

Harish Kumar R. N., Deakin University, Australia

Lin Ma, The University of Sheffield, UK

Ryuji Matsuhashi, The University of Tokyo, Japan

Chong Wen Tong, University of Malaya, Malaysia

Farhad Shahnia, Murdoch University, Australia

Ramesh Singh, University of Malaya, Malaysia

Torben Mikkelsen, Technical University of Denmark, Denmark

Miguel Edgar Morales Udaeta, GEPEA/EPUSP, Brazil

Rami Elemam, IAEA, Austria

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: vancouver@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua/>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Perfect Publishing ®

©2020 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

1.	<i>Bagmut I. Yu., Kolisnyk I. L.</i>	17
	ULTRASTRUCTURE OF THE PITUITARY CELLS IN RATS AFTER PROLONGED EXPOSURE TO SUBTOXIC DOSES OF SODIUM FLUORIDE.	
2.	<i>Cherednichenko O., Dediakina A., Fedonyuk O.</i>	22
	ECONOMIC ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF CANNED MEAT.	
3.	<i>Denysenko M., Shatskaya Z.</i>	27
	PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF BUSINESS STRUCTURES IN THE CONTEXT OF ENTERPRISE INTEGRATION AT MEGA LEVEL.	
4.	<i>Eiben H., Slipchuk V.</i>	32
	TENDENCE OF DEVELOPMENT OF THE PHARMACY CHAINS IN KYIV.	
5.	<i>Fartushok T. V., Pyndus T. A., Fartushok N. V., Yurchyshyn O. M., Baran S. Z., Komissarova O. S.</i>	35
	THE VALUE OF VITAMIN D FOR THE HUMAN BODY.	
6.	<i>Gerasymenko O. I., Denysenko S. A., Mezhenina T. V.</i>	42
	APPLICATION OF ART THERAPY IN PREVENTION OF STRESS IN CONDITIONS OF INFORCED SELF-ISOLATION.	
7.	<i>Iasechko M., Levchenko M., Kaminskyi V., Salash O., Bazilo S., Ikaiev A.</i>	45
	MEANS OF PROTECTION OF ELECTRONIC DEVICES FROM DESTRUCTIVE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON THE BASIS OF APPLICATION OF NATURE-LIKE TECHNOLOGIES.	
8.	<i>Ishchenko O. Ya.</i>	52
	ALLEVIATING ANXIETY WHEN LEARNING FOREIGN LANGUAGE.	
9.	<i>Kormiltsyna S. Yu., Hrechok L. M.</i>	58
	COMMUNICATIVE METHOD AS AN ACTIVE TYPE OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES AT NON – LINGUISTIC HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS.	
10.	<i>Korovina L., Radchenko T., Kondratenko A.</i>	64
	ANALYSIS OF THE USE OF ATYPICAL ANTIPSYCHOTICS IN PATIENTS WITH PARANOID SCHIZOPHRENIA.	
11.	<i>Kalnysh Yu. G.</i>	72
	MECHANISMS OF DIRECT DEMOCRACY IN THE SYSTEM OF ANTI-POLITICAL CORRUPTION.	
12.	<i>Kovalova K., Herasymenko E.</i>	76
	ORGANIZATION OF STUDENTS' SELF-STUDY THROUGH THE SYLLABUS.	

13.	<i>Kovalev A. A.</i> SELECTION OF A METHOD FOR MONITORING ATMOSPHERIC COMPOSITION IN EMERGENCY SITUATIONS.	83
14.	<i>Mamataliev A. M.</i> WAYS TO SOLVE PROBLEMS THAT CAN HAPPEN IN THE COMPUTER PROCESS (CASE STADE METHOD).	94
15.	<i>Moroz R.</i> INTEGRATED APPROACH TO WORKING WITH HEAVY EMOTIONAL EXPERIENCES AS A RESULT OF PSYCHOTRAUMIC EVENTS: PSYCHO-CORRECTION PROGRAM.	98
16.	<i>Mityagina S. S.</i> REVOLUTIONALIZATION OF CHRISTIAN TEACHING IN EUROPEAN LITERATURE (XIX – EARLY XX CENTURIES).	103
17.	<i>Narodovska O.</i> ENGLISH AS A MILESTONE FOR MULTILINGUALISM.	112
18.	<i>Paprotna Ju.</i> HARLEQUIN IN LITERATURE IN POLAND.	120
19.	<i>Petrenko K. V., Rospopchuk T. M.</i> EFFICIENCY OF COOPERATION UKRAINE AND THE EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT.	123
20.	<i>Petrova E. I.</i> THE NARRATION METHODS IN DOCUMENTATION TEXTS.	133
21.	<i>Polishchuk M.</i> PARABENS AND COSMETIC PRESERVATION: SAFE OR NOT.	137
22.	<i>Qiaoyan C., Wenhui Wei, Kandyba N.</i> RESEARCH PROGRESS IN TRANSCRIPTOMICS.	144
23.	<i>Rehei I., Behen P., Koval T.</i> EXPERIMENTAL-ANALYTICAL RESEARCH OF THE FORCE COMPONENTS OF THE DISC TOOL DURING CORRUGATED BOARD CUTTING.	150
24.	<i>Samko A. M.</i> THE PEDAGOGICAL IDEAS OF S. GONCHARENKO IN THE LIGHT OF TODAY’S EDUCATION TRENDS.	157
25.	<i>Semenova O., Nestor H.</i> USING "UNKNOWN AUTHORITY" AS A TOOL OF MANIPULATION IN THE MEDIA.	164
26.	<i>Semianiv I., Toderika Y., Shivansh G., Semianiv M.</i> DEVELOPMENT OF ADVERSE REACTIONS TO DRUGS IN PATIENTS WITH COMORBID DISEASES MULTIDRUG- RESISTANT TUBERCULOSIS AND DIABETES MELLITES.	167
27.	<i>Solodiuk N. V., Kashyrina I. O.</i> TEACHING TIME CATEGORY TO PRIMARY SCHOOLERS USING INFANT FOLK TALES.	172

28.	<i>Sloboda L., Poponia O.</i> FORMATION OF BUSINESS REPUTATION OF AN INTERNATIONAL CORPORATION.	177
29.	<i>Stenin A., Pasko V., Melkumian K., Soldatova M.</i> ANALYSIS OF THE DEGREE OF POLLUTION IN AN INDUSTRIAL REGION.	182
30.	<i>Susol R., Kosenko S., Kuyimzhi M., Bula L.</i> EFFICIENCY OF APPLICATION OF CLICKER-TRAINING FOR TRAINING OF DOGS FOR ADVANCED COURSES.	192
31.	<i>Tretiakova S. O., Bashchenko S. Ye., Lapeniuk B. S., Oliinyk M. I.</i> ADAPTIVE POTENTIAL OF UKRAINIAN OAT VARIETIES.	197
32.	<i>Tkachenko E. V., Sokolenko V. N.</i> COMMON-BIOLOGICAL PHENOMENON ASYMMETRY IN TYPOLOGICAL ASPECTS.	205
33.	<i>Tymoshenko K.</i> KEY ASPECTS OF BRANDING TOURISM TERRITORY WITHIN THE FRAMEWORK OF CLUSTER APPROACH TO TOURISM DEVELOPMENT.	215
34.	<i>Vaschuk M. A., Chernobay L. V., Isaieva I. M., Karmazina I. S., Somkina E., Suprunova V. S.</i> PECULIARITIES OF ADAPTIVE MECHANISMS IN YOUNG PEOPLE WITH DIFFERENT CHRONOTYPE.	221
35.	<i>Vladimirov L. V.</i> INTEGRAL RISK MODEL IN ENVIRONMENTAL PROTECTION.	228
36.	<i>Yadigarov Tabriz Abdulla oglu</i> ECONOMETRIC ASSESSMENT OF MACROECONOMIC EFFECTS OF NATIONAL INCOME DISTRIBUTION IN AZERBAIJAN DURING THE COVID-19 PANDEMIC.	237
37.	<i>Yakubov M. K.</i> SUBSTANTIATION REPORT ON THE SCIENTIFIC RESEARCH “THE PERSONALITY OF AMIR TIMUR ENGLISH-SPEAKING LITERATURE”.	247
38.	<i>Yurchyshyn O. M., Fartushok T. V., Tsvyntarna I. Ya., Kopach O. Ye., Melnyk N. A., Fedoriv O. Ye., Halabitska I. M., Palytsia L. M.</i> RESEARCH OF CHANGES IN CARDIOVASCULAR INDICATORS IN THE PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN IN THE IODOD EFICIENT REGION DURING THE SCHOOL YEAR.	252
39.	<i>Авалбаев Г. А., Кодиров Ж. Ш., Рашидова Райхон Ризомат кизи</i> ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАБОТЫ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ.	261
40.	<i>Авалбаев Г. А., Мамадиёрова Ш. И.</i> ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ КОРРОЗИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.	268

41.	<i>Анастасьєва О. А.</i> ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ СТИЛЬОВОЇ СПЕЦИФІКИ АФОРИЗМУ.	274
42.	<i>Антоненко Н. В.</i> МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ КОЛЕКТИВНОГО ТРУДОВОГО ДОХОДУ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНДИВІДУАЛЬНОГО ВНЕСКУ ПРАЦІВНИКА.	282
43.	<i>Антонов В. Г., Гуменюк В. В., Волчкова Л. О.</i> ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ.	290
44.	<i>Антіпова О. П.</i> НАТЕ SREESN ЯК СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ ВІЯВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕРИ.	299
45.	<i>Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П., Панчук Н. П., Недельская У. И.</i> РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕННЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ДЕЙСТВЕННОГО ЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.	303
46.	<i>Атамась Г. П., Згадова Н. С.</i> ГОТЕЛЬНО – РЕСТОРАННИЙ БІЗНЕС ЯК НАЙВАЖЛИВІША СКЛАДОВА ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ.	314
47.	<i>Бабак Г. С., Краснова Н. В.</i> НЕОЛОГІЗМИ. СЕМАНТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕКЛАД.	321
48.	<i>Барановська І. Г., Маринчук В. Д.</i> ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МИСТЕЦТВА.	326
49.	<i>Бедринець М. Д.</i> ІНСТРУМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ.	333
50.	<i>Бережна Д. А.</i> СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА МОЖЛИВІ ПЕРСПЕКТИВИ ВРЕГУЛЮВАННЯ КОНФЛІКТУ У ПІВДЕННО-КИТАЙСЬКОМУ МОРІ.	343
51.	<i>Бібіченко В. О., Седнєва Л. Р., Базян А. А., Арзуманова І. В.</i> ЕТІОЛОГІЯ ТА ПАТОГЕНЕЗ ПОРУШЕНЬ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ.	349
52.	<i>Біла Л. М.</i> ПРІОРИТЕТНИЙ КРЕДИТНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФІНАНСУВАННЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ.	352
53.	<i>Білоусова Н. В., Гордієнко Т. В., Насилівська І. В.</i> ДІАГНОСТИКА РІВНІВ СФОРМОВАНOSTІ НАВИЧКИ ШВИДКОЧИТАННЯ В МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.	356
54.	<i>Бурлака Н. І., Смолякова І. Д.</i> ВПЛИВ УМОВ ПРАЦІ ТА ПОБУТУ НА ФОРМУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ПРАЦІВНИКІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА АВІАЦІЇ.	363

55. **Варава О. Г., Перелома Т. С.** 368
 ПЕРЕВАГИ КОМПАРАТИВНОГО АНАЛІЗУ ФОНЕТИЧНИХ СИСТЕМ РІДНОЇ ТА ВИУЧУВАНОЇ МОВИ ЯК ЗАСІБ ПОДОЛАННЯ ВПЛИВУ МОВНОЇ ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ НА ЯКІСТЬ УСНОГО ПЕРЕКЛАДУ.
56. **Василишин Я. В.** 373
 КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ АРХІТЕКТУРНИЙ ПРОЄКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.
57. **Ващенко В. В., Вовк Т. В.** 377
 СУТНІСТЬ ТА ЗНАЧИМІСТЬ КАДРОВОГО РЕЗЕРВУ НА ПІДПРИЄМСТВІ.
58. **Ван Чжецин** 380
 ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА.
59. **Водоп'ян Т. В., Віннічук І. В.** 387
 ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАВА НЕПОВНОЛІТНЬОГО ПАЦІЄНТА НА НАДАННЯ ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ.
60. **Волошина Д. О.** 392
 КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ ПІД ВПЛИВОМ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ. ВАЖЛИВІСТЬ ПРОЦЕСУ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ.
61. **Войтовська В. І., Третьякова С. О., Ворожко С. П., Нечепоренко Л. П.** 395
 ВРОЖАЙНІСТЬ ВІВСА ПЛІВЧАСТОГО (AVENA SATIVA L.) І ГОЛОЗЕРНОГО (AVENA NUDA L.) ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА НОРМИ ВИСІВУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.
62. **Галецька Т. І.** 408
 СТАН СПІВРОБІТНИЦТВА МІЖ УКРАЇНОЮ І НІМЕЧЧИНОЮ У РАМКАХ ПОЛІТИКИ СПРИЯННЯ РОЗВИТКУ.
63. **Гордєєва К. С., Тур О. Ю.** 419
 МІСЦЕ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ.
64. **Гордєєва К. С., Єрофєєва Д. І., Лиходід К. І.** 425
 ЦІННІСНІ ПРІОРИТЕТИ ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ АРХІТЕКТОНІКУ АКсіОЛОГІЧНОЇ ТКАНИНИ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ.
65. **Гончарова Т. В.** 433
 МОВНОСТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СУПЕРНИЦТВА В ДИСКУРСІ ФУТБОЛЬНИХ ФАНАТІВ.
66. **Гнатенко В. С., Малєєва А. М.** 438
 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ ПРИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ ТУРБУЛЕНТНОСТІ.
67. **Гусєва Л. Г., Ратушина П. С.** 444
 ПРИРОДНІ МОТИВИ В КЕРАМІЦІ ВІРИ ТОМАШЕВСЬКОЇ.

68.	<i>Дахно Р. Ю., Перунова О. В.</i> ДИНАМІКА СПІВПРАЦІ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА УГОРЩИНОЮ В ХХІ СТ.	448
69.	<i>Дитюк С. О., Ігнатова В. В., Тесаловська О. Б.</i> ЦІННІСНІ ОРІЄНТАЦІЇ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЯК ЧИННИК СМИСЛОУТВОРЮЮЧОЇ АКТИВНОСТІ.	458
70.	<i>Дорошенко Е. Р.</i> «КОНСТИТУЦІЙНІ ПІДСТАВИ ОБМЕЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАВ І СВОБОД ЛЮДИНИ І ГРОМАДЯНИНА В УКРАЇНІ».	467
71.	<i>Єдинак І. В.</i> ЗАГАЛЬНИЙ ОБ'ЄКТ ЗЛОЧИНУ У КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІЙ ЛІТЕРАТУРИ УКРАЇНИ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА.	475
72.	<i>Єремєєва І. А.</i> ВПЛИВ ДИПЛОМАТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗРОБКУ МІЖНАРОДНОГО ІМІДЖУ ДЕРЖАВИ.	483
73.	<i>Жданова О. Г., Сперкач М. О., Шишман Ю. М.</i> ЗАДАЧА СКЛАДАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВЕРИФІКАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.	488
74.	<i>Жовталюк Н. О., Кузьменко А. О.</i> СТИЛІСТИЧНІ ПРИЙОМИ У ПІСНЯХ БРИТАНСЬКОЇ ГРУПИ “BEATLES”.	504
75.	<i>Жогіна О. О., Сердюк І. А.</i> ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРОРЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНІЙ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА.	509
76.	<i>Жолдасбекова С. А., Мадиева Д. П., Байзахова С. Ш., Баймурза А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ.	514
77.	<i>Жураева К. С.</i> ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КАСПИЙСКОМ РЕГИОНЕ.	522
78.	<i>Забирова В. Х., Лысогор К. А.</i> ПРОБЛЕМА АВТОНОМНОГО ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ.	531
79.	<i>Загородня А. А.</i> РЕФОРМУВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ДОБУ НЕЗАЛЕЖНОСТІ.	537
80.	<i>Кабанцева А. В., Костін Д. О.</i> ДИТИНА У ТУРБУЛЕНТНОМУ ЧАСІ.	543
81.	<i>Кабанцева А. В., Костін Д. О., Гуменюк В. В.</i> ЛЮДИНА В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ЗАГРОЗІ.	550
82.	<i>Кепко О. И.</i> СООТНОШЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕПЛИЦ В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ.	560

83.	Кравчук Г. І. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ «КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ».	563
84.	Крамар С. Б., Тишков А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОРГАНИЗМ БЕРЕМЕННОЙ ЖЕНЩИНЫ И РАЗВИТИЕ ПЛОДА.	573
85.	Красозова А. В., Бранюк О. М. ПРАВОВА ПРИРОДА ДОГОВОРУ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.	584
86.	Ковальчук І. С., Гайдай І. О., Суховецька С. В. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИКЛАДНА ЛІНГВІСТИКА».	594
87.	Ковальчук В. В. СПЕКТРАЛЬНО-ИНВЕРСИРУЕМЫЙ ФОТОПРИЁМНИК С НАНОКЛАСТЕРНОЙ ПОДСИСТЕМОЙ.	602
88.	Ковач А. І., Опачко М. В. РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВ У ПОСТІНДУСТРІАЛЬНИЙ ПЕРІОД.	612
89.	Концева А. П. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ІСТОРІЇ В ПОЗАУРОЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.	617
90.	Костюк У. З. ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ.	628
91.	Котяш І. С. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДОЗНАВЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ У УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.	631
92.	Кузюк Ю. І., Кузьменко А. О. ТЕМПОРАЛЬНА МЕРЕЖА ЛІРИЧНИХ ТЕКСТІВ АМЕРИКАНСЬКОГО ВИКОНАВЦЯ КАТТЮ PERRY.	635
93.	Лисенко О. М. ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ДІТЕЙ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ.	639
94.	Лисюк В. С. ІСТОРИЗМ У ДОСЛІДЖЕННІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.	644
95.	Ліснічук О. А. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ СТІЙКІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА.	651

96. **Локшин В.** 660
 ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
 МЕНЕДЖЕРІВ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ СФЕРИ З УРАХУВАННЯМ
 СУЧАСНИХ ЦІННІСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ
 ПРОМИСЛОВОСТІ, ПІДПРИЄМНИЦТВА, КАР'ЄРНОГО
 ЗРОСТАННЯ.
97. **Луценко В. С.** 669
 ОСОБЛИВОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КЕРІВНИКА
 ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ.
98. **Любич К. М.** 676
 МАТЕМАТИЧНІ ФІЛЬТРИ ВХІДНИХ ВЕЛИЧИН ПЕРВИННИХ
 ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТА АЦП У СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ.
99. **Марчук Т. В.** 688
 СТИЛІСТИЧНІ ФІГУРИ ЯК ЗАСОБИ УВИРАЗНЕННЯ МОВИ
 УКРАЇНСЬКИХ ДИТЯЧИХ ЖУРНАЛІВ.
100. **Матвієнко Д. О., Листопада В. В.** 693
 ФОРМУЛА БЕРНУЛЛІ В ЕКОНОМІЦІ.
101. **Медвідь Ф. М., Чорна М. Ф., Твердохліб А. І., Шенгеловський В. В.** 697
 ГУМАНІТАРНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ
 ХХІ СТ.: ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВИЙ ВИМІР.
102. **Мелашенко В. І., Журавська Н. С.** 708
 ТЕХНОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ПЕРСОНАЛУ В
 ОРГАНІЗАЦІЇ.
103. **Микитенко М. М.** 716
 ПОНЯТТЯ «КОМПЕТЕНЦІЯ» ТА «КОМПЕТЕНТНІСТЬ» У
 НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.
104. **Мірошник Д. М., Кузьменко А. О.** 724
 СТИЛІСТИЧНІ ПРИЙОМИ У ПІСНЯХ РОК-ГУРТУ LINKIN
 PARK.
105. **Міщенко М. С.** 731
 ПРОФЕСІЙНА СТРЕСОСТІЙКІСТЬ ФАХІВЦІВ ІНКЛЮЗИВНО-
 РЕСУРСНИХ ЦЕНТРІВ.
106. **Мурач О. М., Музика Л. П.** 735
 ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ БОБОВО-РИЗОБІАЛЬНОГО СИМБІОЗУ
 ТА ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
 ІНОКУЛЯНТА ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН.
107. **Нагребельная Л. П.** 747
 КАК РЕШИТЬ ПРОБЛЕМУ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ЗАТОРОВ НА
 УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДОВ УКРАИНЫ.
108. **Нестерук А. В., Устиченко В. Д., Алабедалькарим Н. М.,
 Легач Е. И., Бондаренко Т. П.** 756
 МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТКИ
 КРЫС ПОЗДНЕГО РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА ПРИ
 ВВЕДЕНИИ КРИОЭКСТРАКТА СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ.

109.	Никифорова О. А. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ФУНКЦІЙ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ В УКРАЇНІ.	762
110.	Никончук Н. С. ПОНЯТТЯ «КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВОПОРУШЕННЯ» ТА «ЗЛОЧИНУ» У КОНВЕНЦІЇ ПРО ЗАХИСТ ПРАВ ЛЮДИНИ І ОСНОВОПОЛОЖНИХ СВОБОД ТА ПРАКТИЦІ ЄСПЛ.	765
111.	Обуховська Л. В. ПРИЙОМИ РОЗМІЩЕННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАЛИХ АРХІТЕКТУРНИХ ФОРМ У СЕРЕДОВИЩІ.	772
112.	Овчарук В. В. ПОБІЧНА ПРОДУКЦІЯ РОСЛИННИЦТВА – АЛЬТЕРНАТИВА ПОПОВНЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ҐРУНТУ.	781
113.	Оксамит Т. В. ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ ШКАРІВСЬКОГО РОДОВИЩА.	789
114.	Онищенко В. О., Сердюк І. А. КРИОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА В МЕДИЦИНЕ.	796
115.	Онищенко В. О., Щеголь М. В. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ КРИОТЕРАПИИ.	805
116.	Павленко Н. О. ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА.	813
117.	Паневник Т. М., Болгарова Н. К. ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.	817
118.	Панченко Л. В., Онищенко В. О., Чумак Т. Э. ПСИХОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИМПТОМАТИКА У ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ УГРОЗЫ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ.	822
119.	Петренко А. А., Орлик Ю. В. УКРАЇНСЬКИЙ РЕАЛІСТИЧНИЙ ПЕЙЗАЖ НА ПРИКЛАДІ РОБІТ ХУДОЖНИКІВ КІРОВОГРАДЩИНИ.	832
120.	Побелєнський К. О., Гуріна Т. М., Пахомов О. В., Легач Є. І., Побелєнська Л. А. ВПЛИВ КОНТРОЛЬОВАНОГО НАГРІВУ НА РЕЗУЛЬТАТ КРІОДЕСТРУКЦІЇ ТКАНИНИ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ.	838
121.	Подзізей А. С. УЧАСТЬ ДИЗАЙНУ В ОКРЕМИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ: ВІДПОЧИНОК І РОЗВАГИ, ОСВІТА ТА НАВЧАННЯ, ФІНАНСИ.	843
122.	Полстяна Н. В., Кононенко Т. П. ПІДВОДНІ ГОТЕЛІ ЯК СУЧАСНА ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕПЦІЯ СФЕРИ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ.	847

123. **Попович Л. М.** 855
МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ОПОРНИМ ЗАКЛАДОМ
ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.
124. **Процюк В. В., Васильчишин Я. М., Васюк В. Л.** 860
ЗАСТОСУВАННЯМ ПРЕС-ФОРМ ДЛЯ ІНТРАОПЕРАЦІЙНОГО
ВИГОТОВЛЕННЯ СПЕЙСЕРІВ ПРИ СЕПТИЧНІЙ
НЕСТАБІЛЬНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ЕНДОПРОТЕЗА
КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА.
125. **Пугач Є. О., Костюкова О. М.** 876
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ
ПРИ ЕМОЦІЙНИХ ПОРУШЕННЯХ ЛЮДИНИ.
126. **Пушкар Т. М., Лугін А. О.** 882
ЛІНГВОПРАГМАТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУЧАСНОГО МЕДІА-
ДИСКУРСУ.
127. **Раджанова Ф. А., Закиров Б. Б., Кабулова Г. У.** 891
СИМВОЛИЧЕСКАЯ ОБРАЗНОСТЬ В ПРОЗЕ НАЗАРА
ЭШАНКУЛА.
128. **Радченко С. М.** 897
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СТИГМЫ СОСУДИСТОЙ
ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА.
129. **Рибалка Н. В.** 904
СПОСОБИ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ МОВНИХ НАВИЧОК ДЛЯ
ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ.
130. **Рудич О. О., Степаненко Н. С., Олійник С. П., Палеха О. М.,
Стиркіна Ю. С.** 912
ТРАДИЦІЙНІ СВЯТА АНГЛОМОВНОГО СОЦІУМУ ЯК ЧИННИК
ФОРМУВАННЯ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ.
131. **Самсонова О. О., Чорна Г. В.** 918
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ
ВИХОВАТЕЛІВ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЯК
НАУКОВА ПРОБЛЕМА.
132. **Свір Н. В., Пахомова А. Д.** 923
ОЦІНЮВАННЯ ТВОРЧИХ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ З ГЕОГРАФІЇ
ДЛЯ 7-ГО КЛАСУ.
133. **Сливка В. І., Сливка А. В.** 928
ЗМІНИ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЗГОРТАННЯ КРОВІ І
ФІБРИНОЛІЗУ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ЛЕГЕНЬ.
134. **Сисоєва В. П., Малихіна А. А.** 936
ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗЛОЧИНІВ У СФЕРІ
ОБІГУ НАРКОТИЧНИХ ЗАСОБІВ, ПСИХОТРОПНИХ РЕЧОВИН,
ЇХ АНАЛОГІВ АБО ПРЕКУРСОРІВ.
135. **Сичова А. О.** 942
АНТИПОЛІТИКА: ОСОБЛИВОСТІ НОВОГО ДИСКУРСУ В
ПОЛІТИЧНОМУ СЕКТОРІ.

136. **Смерічевська С. В., Феоктістова Н. О.** 952
 КОНЦЕПЦІЯ РЕВЕРСИВНОЇ ЛОГІСТИКИ: СУТНІСТЬ І ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ.
137. **Старко О. Л.** 959
 СТРУКТУРА ЗЛОЧИНІВ ПРОТИ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ОСОБИ В УКРАЇНІ (2013-2019 рр.).
138. **Стрига Е. В., Килимник О. В.** 963
 РОМАН ЦАО СЮЕЦІНЯ «СОН У ЧЕРВОНОМУ ТЕРЕМІ» ТА ЙОГО МІСЦЕ В ІСТОРІЇ КИТАЙСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ.
139. **Тарасова Е. А.** 969
 БУДУЩЕ НАШЕЙ МЫСЛИ: ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ?
140. **Ткач Г. В.** 973
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТА ІНТЕРНАЦІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ.
141. **Трускавецька І. Я.** 981
 ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОЗВИТКОМ КАПУСТЯНОЇ МОЛІ (*PLUTELLA MACULIPENNIS*) В АГРОЦЕНОЗАХ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ.
142. **Усик Д. Б., Рябоконт А. О.** 986
 ОСОБИСТІСНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ВИБОРУ ПРОФЕСІЇ ПСИХОЛОГА (РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ).
143. **Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Меранова Н. О., Кутняк О. Н.** 994
 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МИКРО- И НАНО КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ТЕПЛООБМЕННИКОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.
144. **Хаустова Є. Б., Денисенко М. П.** 1000
 РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЧЕРЕЗ ЗРОСТАННЯ СУСПІЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ.
145. **Хімчук Л. І.** 1006
 ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ.
146. **Хрін І. В.** 1013
 МЕТОД DOGME У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ.
147. **Цалапова О. М.** 1016
 РЕІНТЕРПРЕТАЦІЯ ФОЛЬКЛОРНОЇ МАТРИЦІ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ АВТОРСЬКОЇ КАЗКИ ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ.
148. **Цюцюра Н. И., Ерукаев А. В.** 1022
 НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ.

149. **Чайка Н. Г., Новальська Н. І.** 1028
ОРГАНІЗАЦІЙНО-РОЗПОРЯДЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ЩОДО РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУРИ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ.
150. **Чайковська В. В.** 1038
ЩОДО ПРОБЛЕМНИХ АСПЕКТІВ ЕКОНОМІКО-ПРАВОВОГО СТИМУЛЮВАННЯ ЕКСПОРТУ ПОСЛУГ В РОЗРІЗІ ПОДАТКОВИХ ПЛЪГ.
151. **Чевганова В. Я., Звірко Я. В., Труханова А. В.** 1045
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ЯК СКЛАДОВА КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА.
152. **Чернявська М. С.** 1055
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ІСТОРІЇ ФОРТЕПІАННОГО МИСТЕЦТВА У СУЧАСНОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ.
153. **Чорна Ю. В., Молчанова І. В.** 1062
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ОСНОВ НАВЧАЛЬНО-ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ ІНОЗЕМЦІВ ДОВУЗІВСЬКОГО ЕТАПУ ПІДГОТОВКИ.
154. **Шевчук В. М.** 1068
КРИМІНАЛІСТИЧНА ТЕХНІКА: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.
155. **Шевчук О. А., Ходаницька О. О.** 1079
ВИКОРИСТАННЯ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ЇХ ТОКСИКОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ.
156. **Шевчук Ю. А.** 1089
СТВОРЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ В КОНТЕКСТІ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ.
157. **Шедреева И. Б., Карнакова Г. Ж., Ахметжанов М. А.** 1094
ОСОБЕННОСТИ КОСЫХ ВОЛОКОННЫХ-БРЭГГОВСКИХ РЕШЕТОК.
158. **Шикір Д. О.** 1099
ПРАВОМІРНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСГУМАЦІЇ.
159. **Шинкарьова О. Д., Отравенко О. В.** 1103
ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ.
160. **Шуменко О. А., Заболотна І. С.** 1109
АУДІЮВАННЯ ЯК ВИД МОВЛЕННЄВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.
161. **Юркова Т. Ф.** 1117
РЕАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ У ПІДЛІТКІВ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ПРИРОДИ.
162. **Яровицкая Н. А., Мельник Э. А., Ходак А. М.** 1125
ФИЛОСОФСКИЕ ДИХОТОМИИ ВОСТОКА.

163. **Яровицька Н А., Поляков О. Г.** 1129
ФІЛОСОФІЯ ГУМАНІЗМУ КРІЗЬ ПРИЗМУ РОМАНУ В. ГЮГО
“ЗНЕДОЛЕНІ”.
164. **Яковець І. О., Головчук А. М., Собовий О. А.** 1133
3D-МОДЕЛЬ В КІНО- І GAME-ІНДУСТРІЯХ: ОСНОВНІ ЕТАПИ
СТВОРЕННЯ І ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.
165. **Ялова А. М., Бондар Н. В.** 1137
ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНОЇ
І ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВИХ
ПРОЦЕСІВ НА ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ І КОМПРЕСОРНИХ
СТАНЦІЯХ.

SELECTION OF A METHOD FOR MONITORING ATMOSPHERIC COMPOSITION IN EMERGENCY SITUATIONS

**Kovalev Alexander
Alexandrovich**

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor
Kharkov, Ukraine

Abstract: The substantiation of the method of operational remote non-sampling gas analysis of the atmosphere in emergency situations is carried out. It was found that the most appropriate use of an infrared Fourier spectral radiometer of medium spectral resolution.

Keywords: gas analysis, identification of substances, Fourier spectroscopy, restoration of concentrations, radiation transfer.

The elimination of the consequences of natural and man-made emergencies is an important state function, and its relevance is due to both natural and man-made factors. The risk of a catastrophe with the emission of pollutants is associated with the functioning of any enterprises whose technological process is associated with high temperatures, pressures, various types of explosive chemicals, production, storage, transportation and use of fuels and lubricants, heat power engineering and a lot more different factors.

The scale, nature and composition of air pollutant emissions can be different, both insignificant, local in nature, and global, with disastrous consequences. The ability of various layers of atmospheric air to move at high speeds in different directions leads to the risk of contamination of vast areas with harmful and toxic substances, requires operational tropospheric control to determine the conditions for emergency response and the need to evacuate the population from the infected area.

For operational monitoring of the atmosphere, the units of the Ministry of Defense and the Ministry of Internal Affairs have various types of stationary and field measuring instruments, and the availability of practical units with modern technical measuring instruments is extremely low.

A common significant drawback of air pollution measuring instruments available in Ukraine is the need for direct sampling and the relatively long time to obtain results. Today in Ukraine there are no technical means (and technologies for their creation) capable of conducting remote sample-free gas analysis, including under special conditions of elevated temperatures and pressures and in rapidly changing atmospheric conditions. For these reasons, it is necessary to develop a method and equipment for remote control of the composition of the atmosphere, which allows working in real time in combination with high mobility.

The analysis of the methods of sample-free determination of substances in an open atmosphere has established that today, among all remote control systems, the following systems based on optical techniques for monitoring the composition of the atmosphere occupy a leading position [1-4]:

1. LIDAR's (LIDAR - Light Detection and Ranging) are optical systems of location and spectral analysis and are based on the effects of inelastic scattering and absorption [4]. From a constructive point of view, LIDAR's, depending on the specifics of the task, are divided by the type of laser used. So, in [1, 3] the main types of lasers used are given, their technical characteristics, and the source [2] describes the main types of LIDAR systems, among which it should be noted: topographic LIDAR's; backscatter LIDAR's; fluorescent LIDAR's; differential absorption LIDAR's.

In [1], a brief overview of LIDAR systems, the principles of their operation, and applications are given. In works [4, 5-7], a comparative analysis of the main methods of laser spectroscopy (absorption, radiative, calorimetric) is carried out, and the effects that arise in this case and applications are described. Lidar complexes allow you to measure the range and angular coordinates of moving objects; measure surface

parameters; investigate atmospheric aerosols [6]; determine the concentration, coordinates and dynamics of gas components.

The disadvantages of LIDAR methods for remote monitoring of substances in an open atmosphere are: The need to use powerful lasers, which leads to an increase in the size and weight of the measuring complex, requires large energy consumption, which in turn greatly increases the cost of LIDAR complexes; Lack of mobility and complexity of organizing work in the field.

2. Spectral acousto-optic gas analyzers (acousto-optic filters) are based on the principle of diffraction of light by ultrasonic waves, which makes it possible to isolate a narrow wavelength range from the wide spectrum of optical radiation that satisfies the Wulf-Bragg condition. By changing the frequency of sound waves, it is possible to move the allocated portion of wavelengths over the spectrum in a fairly wide range. Today, acousto-optic collinear interaction filters can compete with classical spectrometers and have already found application in devices for remote monitoring of the atmospheric composition of the active type [4, 6] (for example, SAGA, manufactured by the Russian Federation www.sigma-optic.ru). The principle of operation of gas analyzers based on acousto-optical filters is based on measuring the spectral absorption coefficient of sound specific to each pollutant wavelength, which uses a powerful external illumination source (UV and visible spectrum), installed coaxially with the gas analyzer. At the optimum distance (up to 100 m) and the desired height, an optical retroreflector is located, from which the probe beam of light is reflected and returns. For this type of gas analyzer, the wavelength range is 250-470 nm, the maximum number of spectral channels is 2500, the minimum measurement time is 30 s, the power consumption is 500 W, the time to enter the operating mode is 15 minutes.

Thanks to the development of new materials and high-precision technologies, the use of acousto-optical filters in remote gas analysis devices has significant potential. The world's leading space agencies (Roscosmos, NACA, ESA, JAXA) conduct ongoing scientific and design work in this direction, creating devices for remote research on the composition of planetary atmospheres.

The disadvantages of acousto-optic gas analyzers is the need to use a remote optical retroreflector, which is pre-installed on the ground, at an optimal distance and the desired height relative to a mobile station or stationary post and from which a probe beam is returned that returns to the gas analyzer, which is extremely difficult to implement in emergency situations. At the same time, the use of acousto-optic filters in the nadir mode to assess the state of the atmosphere in emergency situations is not advisable due to the small number of detected components when operating in this mode.

3. Correlation spectrometers — they work according to a differential scheme, that is, using two filters (or two spectral lines of laser or LED radiation), two spectral lines are recorded, one of which is tuned to the maximum absorption band and the other to the maximum bandwidth of the substance . By changing the difference and the ratio of signals, one judges the presence of a substance and its concentration. This filtration method has the least selectivity for interfering components, and it is most reasonable to apply it in the analysis of gases having spectra with wide absorption bands. Currently, instead of single optical filters, optical masks are used to significantly increase the difference signal due to the formation of the transmission spectrum of the device, which correlates with the structure of vibrational-rotational or electronic absorption bands of the studied component of the gas mixture [7-9].

The disadvantages of using correlation spectrometers for remote monitoring of substances in an open atmosphere are: constructive complexity of operational use: to observe temporal correlations of scattered radiation, it is necessary to use laser radiation, which is coherent and monochromatic, which leads to an increase in the dimensions and weight of the measuring complex, which requires large energy consumption, which in turn, greatly increases the cost. Moreover, the size of the studied objects should be comparable with the wavelength of light, for smaller particles the incident light is scattered evenly in all directions, which makes it difficult to determine. In laboratory conditions, it is possible to use X-ray radiation sources whose wavelength is very small, which allows the study of molecular-scale structures.

Currently, the method of photon correlation spectroscopy investigates the behavior of various colloidal systems, as well as polymer solutions and gels. This method was widely used for the analysis of physiological fluids in medical diagnostics.

4. Tunable interference light filters (UIF) are used as a monochromatic element, which allows to increase the aperture ratio, simplify the design and increase the scanning speed in comparison with classical monochromators. When using a UIF, it is possible to control the aperture and spectral resolution [10]. On the basis of the UIF, a sampling IR analyzer was built [11], designed for the operational control of hazardous impurities of toxic gases of more than 100 species, such as ammonia, benzene, phosgene, etc.

5. The Fabry-Perot Interferometer (IFP) is a multi-beam spectral device with two-dimensional dispersion and high resolution. Aperture IFP 10-100 times higher than that of classical spectrographs. In the works [12], the design scheme of the IFP, the principles of operation, physical and technical indicators, and applications are considered. Currently, the IFP is considered one of the promising areas for creating imaging spectrometer, which allows to identify a cloud of pollutants and restore the distribution of integral concentrations in space.

A significant drawback of both the Fabry-Perot interferometer and tunable interference light filters for remote monitoring of substances in an open atmosphere is the need for external illumination, which is extremely difficult to implement in emergency situations.

6. Fourier spectral radiometers — modulation spectral instruments in which, in order to obtain a spectrum, it is necessary to perform the inverse Fourier transform of an experimentally recorded signal. The widespread use of this method was determined by the development of computer technology. Fourier spectral radiometers provided a sharp increase in spectral resolution, information content and the speed of obtaining information in comparison with other optical spectrometers. Fourier transform spectroscopic complexes are especially popular as passive signal systems of fast remote detection of substances, in which case such complexes are called Fourier spectral radiometer (FSR). FSR is most effective in the IR spectral region, which

accounts for the maximum spectral brightness of the energy luminosity of the observed objects. FSR complexes are capable of measuring only the integral concentration, and as a result, the coordinates of the cloud of pollutants are limited only by elevation and elevation angles. The maximum range of modern FSR is 5-6 km with a minimum detectable integral concentration of up to ppm units (Particle Per Million is the concentration of molecules expressed in the number of molecules of a given substance per million molecules of a mixture) per square meter. Characteristic features of FSR complexes are: simplicity of design, a high degree of automation of measurements, low weight, low power consumption (tens of watts), as well as low cost.

A significant drawback of FSR systems is the need to have a clean observation path spectrum in advance (without the presence of pollutants), for subsequent on-line comparison and detection of polluting and / or toxic substances in the atmosphere, which is not always possible, especially in emergency situations.

A study of optical spectral methods of sampling analysis showed that the most effective methods for monitoring the composition of the atmosphere in real time are lidar complexes and FSR systems, which are especially popular as passive systems. Lidars, using a powerful source of illumination, make it possible to obtain more than passive-type techniques, a signal-to-noise ratio and, accordingly, a longer range, the ability to detect very low concentrations of substances, and also to investigate the shape and geometric dimensions of a cloud of substances. However, the need for continuous use of the radiation source imposes technical, economic and other restrictions on the applicability of these systems. FSR complexes as systems for monitoring passive substances detect their own thermal radiation and, as a result, operate in the IR range of 7-14 μm , which accounts for the maximum natural thermal radiation. The vibrational-rotational spectrum is a “fingerprint” (fingerprint) or an individual passport of a given compound, allowing it to be identified by spectroscopic information. Currently, a number of atlases, file cabinets, and spectral databases of individual substances have been created, among which there are banks of spectra of

individual substances in the IR spectral range (more than 1000 compounds) [12, 13-16].

FSR systems have found application both as active type methods [1] and as passive type [7, 8]. However, FSR systems are most widely used as signal systems of the passive type of fast remote detection of substances [6].

One of the constraints on the use of FSR systems for controlling atmospheric composition is the uncertainty in formulating and solving the equation of radiation transfer in the atmosphere. To solve the problem of atmospheric optics, it is necessary to go from the measured spectral data to the desired physical quantities - the concentrations of the desired substances.

Currently, for the problems of remote sensing of the atmosphere, foreign researchers have developed mobile Fourier spectral radiometers. Most of them are equipped with a single-element photodetector and a manual guidance system on the object of study. Among such models, it should be noted the products of Midac (www.midac.com) and EDO corporation (www.nycedo.com), the spectral resolution of which reaches 0.15 cm^{-1} in the working range of 7–40 μm , the minimum detectable concentrations at the presence of an external IR illumination source of 0.1-15 ppb. The second generation of mobile Fourier spectroradiometers include the similar products MR100 and MR200 from Bomem (www.bomem.com) and K300 from Kayser (www.kayser.it). Models of the MR series provide a spectral resolution of 0.2–32 cm^{-1} , a scanning speed of 2-100 spectra / s in the spectral range of 2 to 15 microns. Recommended measurement path lengths for active methods are 5-500 m. At present, more technically advanced models of Fourier spectroradiometers, initially oriented to passive operation, have also appeared. These are the developments of Bomem (CATSI model), Bruker (OPAG22 model), Blocking Engineering (Model 100, Model 500 and Block I-Spec models). Models MCAD and PORTHOS are fully automated complexes and are designed to operate in the range of 7-14 microns in order to identify toxic substances and industrial toxicants in the atmosphere with a range of 0.1-5 km.

Efficient Fourier spectral radiometers have also been developed in the Russian Federation [6]. In MSTU them. N.E. In collaboration with a number of institutes, Bauman developed and created a series of mobile FSR with a spectral resolution of 4-8 cm⁻¹ in the working range of 8-12 μm, an interferogram scan time of 0.3 s, a detection range of up to 6 km and a detection probability of substances greater than 0,9. IR Fourier spectral radiometers of type IKFS-2 [6] and similar types were developed at the VSC "GOI im. S.I. Vavilov", FSUE "Research Center M.B. Keldysh" and the Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences for solving problems of monitoring the Earth's atmosphere from orbiting satellites. These spectrometers have a spectral resolution of 0.5 cm⁻¹, an operating range of 6 to 20 μm, an error in measuring radiation of 0.5 K, a vertical spatial resolution of 1-2 km, a horizontal resolution of 110 km.

Findings:

1. A comparative analysis of the optical spectral methods of sampling analysis showed that in emergency situations the most effective is the use of a mobile Fourier spectral radiometer complex to monitor the composition of the atmosphere in real time. The efficiency of the Fourier spectral radiometer complex is determined by the ability to work in the passive mode, recording and processing its own thermal radiation of the observation path. For this, the spectra are recorded in the transparency range of the atmosphere of 7-14 microns, which also accounts for the maximum intrinsic luminosity of bodies. At the same time, working in passive mode allows you to not use a powerful highly stable source of illumination (for example, a laser), which significantly reduces the power consumption, size, weight and cost of such a complex.
2. When using this method of determining the composition of the atmosphere from the Fourier spectral radiometer complex, in addition to hardware measurements, it will be necessary to have the appropriate software and computing power to obtain and decrypt the spectrum.

REFERENCES

1. Scanning Fourier transform spectrometer in the visible range based on birefringent wedges / Aurelio Oriana, Julien Réhault, Fabrizio Preda, Dario Polli, and Giulio Cerullo / *Journal of the Optical Society of America A* Vol. 33, Issue 7, pp. 1415-1420 (2016)
2. Editorial for the Special Issue “Optical and Laser Remote Sensing of the Atmosphere”/Dennis K. Killinger, Robert T. Menzies / *Remote Sens.* 2019, 11(7), 742
3. Review of Chinese atmospheric science research over the past 70 years: Atmospheric physics and atmospheric environment / Tijian Wang, Taichang Gao, Hongsheng Zhang, Maofa Ge, Hengchi Lei, Peichang Zhang, Peng Zhang, Chunsong Lu, Chao Liu, Hua Zhang, Qiang Zhang, Hong Liao, Haidong Kan, Zhaozhong Feng, Yijun Zhang, Xiushu Qie, Xuhui Cai, Mengmeng Li, Lei Liu & Shengrui Tong / *Science China Earth Sciences* volume 62, pages1903–1945(2019)
4. База данных молекулярного поглощения HITRAN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hitran.org/>
5. База данных молекулярной спектроскопии GEISA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ara.lmd.polytechnique.fr>
6. Joan Miquel Galve,¹ César Coll,¹ Juan Manuel Sánchez,² Enric Valor,¹ Raquel Niclòs,¹ Lluís Pérez-Planells,¹ Carolina Doña,¹ Vicente Caselles¹ / Single band atmospheric correction tool for thermal infrared data: application to Landsat 7 ETM+
¹Univ. de València (Spain) ²Univ. de Castilla-La Mancha (Spain) // *Proceedings Volume 10004, Image and Signal Processing for Remote Sensing XXII*; 1000405 (2016) <https://doi.org/10.1117/12.2241425>
7. Fourier transform spectrometer on silicon with thermo-optic non-linearity and dispersion correction / Mario C. M. Souza, Andrew Grieco, Newton C. Frateschi & Yeshaiahu Fainman / *Nature Communications* volume 9, Article number: 665 (2018)
8. Sensitive and broadband measurement of dispersion in a cavity using a Fourier transform spectrometer with kHz resolution / Lucile Rutkowski, Alexandra C.

Johansson, Gang Zhao, Thomas Hausmaninger, Amir Khodabakhsh, Ove Axner, and Aleksandra Foltynowicz / *Optics Express* Vol. 25, Issue 18, pp. 21711-21718 (2017) / <https://doi.org/10.1364/OE.25.021711>

9. Спектрометр с Фурье-преобразованием [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://scienceworld.wolfram.com/physics/Fourier Transform Spectrometer.html](http://scienceworld.wolfram.com/physics/Fourier%20Transform%20Spectrometer.html)

10. Quantum Fourier Transform Spectroscopy / Tiemo Landes, Amr Tamimi, J. Lavoie, Michael G. Raymer, Brian J. Smith, and Andrew H. Marcus / Rochester Conference on Coherence and Quantum Optics (CQO-11) OSA Technical Digest (Optical Society of America, 2019), paper W4B.2 / <https://doi.org/10.1364/CQO.2019.W4B.2>

11. Наземные радиометры с двойной поляризацией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.radiometer-physics.de/products/microwave-remote-sensing-instruments/radiometers/dual-polarisation-surface-radiometers/>

12. Determination of the spectral line profile using a phase gradient step and stationary Fourier transform spectroscopy / Ameneh Jabbari, Khosrow Hassani, Mohammad Taghi Tavassoly / *Applied Optics* Vol. 58, Issue 19, pp. 5353-5359 (2019) / <https://doi.org/10.1364/AO.58.005353>

13. Doppler-free Fourier transform spectroscopy / Samuel A. Meek, Arthur Hipke, Guy Guelachvili, Theodor W. Hänsch, and Nathalie Picqué / *Optics Letters* Vol. 43, Issue 1, pp. 162-165 (2018) / <https://doi.org/10.1364/OL.43.000162>

14. CMOS-compatible broadband co-propagative stationary Fourier transform spectrometer integrated on a silicon nitride photonics platform / Xiaomin Nie, Eva Ruckebauer, Gunter Roelkens, and Roel Baets / *Optics Express* Vol. 25, Issue 8, pp. A409-A418 (2017) / <https://doi.org/10.1364/OE.25.00A409>

15. Microring resonator-assisted Fourier transform spectrometer with enhanced resolution and large bandwidth in single chip solution / S. N. Zheng, J. Zou, H. Cai, J. F. Song, L. K. Chin, P. Y. Liu, Z. P. Lin, D. L. Kwong & A. Q. Liu / *Nature Communications* volume 10, Article number: 2349 (2019)

16. Проблема идентификации и определения концентраций загрязняющих веществ с помощью Фурье-спектрометра / А.Ю. Бойко [и др.]. //Вестник МГТУ. Естественные науки. 2004. № 1. с. 26-41.