

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

# GRAIL OF SCIENCE

№ **37** | March, 2024

with the proceedings of the:

VII Correspondence International  
Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC RESEARCHES AND  
METHODS OF THEIR CARRYING  
OUT: WORLD EXPERIENCE AND  
DOMESTIC REALITIES**

held on March 15<sup>th</sup>, 2024 by

NGO European Scientific Platform  
(Vinnytsia, Ukraine)  
LLC International Centre Corporative  
Management (Vienna, Austria)

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

# ГРААЛЬ НАУКИ

№ **37** | березень, 2024

за матеріалами:

VII Міжнародної науково-  
практичної конференції

**НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА  
МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ:  
СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА  
ВІТЧИЗНЯНІ РЕАЛІЇ**

що проводилася 15.03.2024

ГО «Європейська наукова  
платформа» (Вінниця, Україна)  
ТОВ «International Centre Corporative  
Management» (Відень, Австрія)

**Грааль науки** : міжнар. наук. журнал. –  
Вінниця : ГО «Європейська наукова  
платформа», 2024. – No 37. – 552 с.

*Видання розраховане на науковців, викладачів, аспірантів,  
студентів, усіх, хто прагне отримати ґрунтовні знання  
теоретичного і прикладного характеру.*

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

### Головний редактор:

Танасійчук Альона Миколаївна,  
доктор економічних наук, доцент (Україна)

### Заступник головного редактора:

Ємельянов Олександр Юрійович,  
доктор економічних наук, професор (Україна)

### Відповідальний секретар:

Рабей Настасія Романівна (Україна)

Квасницька Раїса Степанівна - д-р. екон. наук, професор (Україна); Jakhongir Shaturaev - канд. екон. наук, доцент (Республіка Узбекистан); Бойко Світлана Василівна - канд. екон. наук, доцент (Україна); Заднепровська Ганна Ігорівна - канд. екон. наук (Україна); Занора Володимир Олександрович - канд. екон. наук, доцент (Україна); Маркович Ірина Богданівна - канд. екон. наук, доцент (Україна); Яковенко Роман Валерійович - канд. екон. наук, доцент (Україна)

## НАУКОВІ КОНСУЛЬТАНТИ:

Онкієнко Сергій Володимирович - д-р. екон. наук, професор (Україна); Marko Timchev - д-р. екон. наук, доцент (Республіка Болгарія); Khatuna Tabagari - д-р. екон. наук, професор (Сакартвело); Михаліцка Наталія Ярославівна - канд. наук з держ. управління, доцент (Україна); Козьма Антон Антонович - канд. хім. наук (Україна); Купріянова Лариса Сергіївна - канд. мед. наук, доцент (Україна); Лисенко Дмитро Андрійович - канд. мед. наук, доцент (Україна); Полежаєв Юрій Григорович - канд. наук із соц. ком., доцент (Україна); Mukhabbat Khakimova - д-р. пед. наук, професор (Республіка Узбекистан); Куліченко Алла Костянтинівна - д-р. пед. наук, доцент (Україна); Фурман Тарас Юрійович - канд. пед. наук, доцент (Україна); Верескля Мар'яна Романівна - канд. пед. наук, доцент (Україна); Корбозерова Ніна Миколаївна - д-р. філол. наук, професор (Україна); Мелех Галина Богданівна - канд. філол. наук, доцент (Україна); Корнус Анатолій Олександрович - канд. геогр. наук, доцент (Україна); Фомін Андрій Володимирович - канд. іст. наук, доцент (Україна); Устінова Ірина Ігорівна - д-р. арх., професор (Україна); Воскобойнікова Юлія Василівна - д-р. мист. (Україна); Лугова Тетяна Анатоліївна - канд. мист., доцент (Україна)

**Верстальник:** Зрада Соломія (Україна)

**Дизайнер:** Казьміна Надія (Україна)

**Коректор:** Дудник Григорій (Україна)

**Консультант:** Rachael Aparo (Австрія)

**«Грааль науки» індексується в міжнародних реферативних та наукометричних базах даних:**  
Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendeley; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

Конференція зареєстрована UKRISTEI (Посвідчення № 69 від 05.01.2024) та сертифікована Euro Science Certification Group (Сертифікат № 22564 від 12.02.2024).

*За точність викладених фактів та коректність цитування відповідальність несе автор.*

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого ЗМІ:  
КВ 24638-14578ПР, від 04.11.2020

**Grail of Science** : inter. scientific journal. –  
Vinnytsia : NGO «European Scientific Platform»,  
2024. – No 37. – 552 p.

*The publication is intended for scientists, teachers, graduate students,  
students, all those who seek to obtain thorough knowledge of a  
theoretical and applied nature.*

## EDITORIAL BOARD:

### Editor-in-chief:

Alona Tanasiichuk,  
D.Sc. in Economics, Associate professor (Ukraine)

### Deputy editor-in-chief:

Olexandr Yemelyanov,  
D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine)

### Responsible secretary:

Nastasiia Rabei (Ukraine)

Raisa Kvasnytska - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); Jakhongir Shaturaev - Ph.D. in Economics, Associate professor (Republic of Uzbekistan); Svitlana Boiko - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); Hanna Zadnieprovskaya - Ph.D. in Economics (Ukraine); Volodymyr Zanora - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); Iryna Markovych - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); Roman Yakovenko - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine)

## EDITORIAL CONSULTANTS:

Serhii Onikiienko - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); Khatuna Tabagari - D.Sc., Professor (Georgia); Marko Timchev - D.Sc. in Economics, Associate professor (Republic of Bulgaria); Nataliia Mykhalitska - Ph.D., Associate professor (Ukraine); Anton Kozma - Ph.D. in Chemistry (Ukraine); Larysa Kupriianova - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); Dmytro Lysenko - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); Yuriy Polyezhaev - Ph.D. in Social Communications, Associate professor (Ukraine); Mukhabbat Khakimova - D.Sc. in Pedagogy, Professor (Republic of Uzbekistan); Alla Kulichenko - D.Sc. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); Taras Furman - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); Vereskliya Mariana - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); Nina Korbozerova - D.Sc. in Philology, Professor (Ukraine); Melekh Halyna - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); Anatolii Kornus - Ph.D. in Geography, Associate professor (Ukraine); Andrii Fomin - Ph.D. in History, Associate professor (Ukraine); Iryna Ustinova - D.Sc. in Architecture, Professor (Ukraine); Yuliia Voskoboinikova - D.Sc. in Arts (Ukraine); Tetiana Luhova - Ph.D. in Arts, Associate professor (Ukraine)

**Responsible for e-layout:** Solomiia Zrada (Ukraine)

**Responsible designer:** Nadiia Kazmina (Ukraine)

**Responsible proofreader:** Hryhorii Dudnyk (Ukraine)

**Consultant:** Rachael Aparo (Austria)

**The journal «Grail of Science» is indexed in international reference and scientometric databases:**  
Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendeley; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

The conference is approved by UKRISTEI (Certificate № 69 dated January 5th, 2024) and certified by Euro Science Certification Group (Certificate № 22564 dated February 12th, 2024).

*The author is responsible for the accuracy of the facts presented and the correctness of citations.*

Certificate of state registration of mass media:  
КВ 24638-14578ПР of 04.11.2020



## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ I. ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ, МАКРО- ТА РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА

#### СТАТТІ

РОЗВИТОК ЕКОНОМІЧНИХ ТЕОРІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ  
ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА  
Солтіс М.Ф. .... 27

### СЕКЦІЯ II. ПІДПРИЄМНИЦТВО, ТОРГІВЛЯ ТА СФЕРА ОБСЛУГОВУВАННЯ

#### СТАТТІ

PROMOTING TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE CARPATHIAN  
NATIONAL NATURE PARK THROUGH INTERNATIONAL COOPERATION  
Pozdniakov O. .... 32

НЕЙРОМАРКЕТИНГ ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ ПОПИТУ В  
ГОТЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ  
Паньків М.М., Липовий Д.В. .... 36

#### ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

ГНУЧКИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО АУДИТУ В ОРГАНІЗАЦІЇ  
Талмачова А.Р., Власенко А.С. .... 43

### СЕКЦІЯ III. ФІНАНСИ ТА БАНКІВСЬКА СПРАВА; ОПОДАТКУВАННЯ, ОБЛІК І АУДИТ

#### СТАТТІ

STRATEGY AND IMPORTANCE OF DEPOSIT INSURANCE SYSTEM IN  
GEORGIA  
Tchiotashvili D., Chitadze Kh. .... 46

ОБЕРНЕНИЙ МЕТОД РОЗПОДІЛУ ВИТРАТ МАЙБУТНІХ ПЕРІОДІВ НА  
ОСНОВІ ПОДАТКУ З ВАЛОВОГО ПРИБУТКУ  
Сук П.Л. .... 51

ФІНАНСУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ  
Балай Н.О. .... 56

## **СЕКЦІЯ IV. МАРКЕТИНГОВА ТА ЛОГІСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ**

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

БРЕНДИНГ ЯК ОДИН ІЗ ЕФЕКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПРОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ Шматок А.В. ....	60
--	----

## **СЕКЦІЯ V. МЕНЕДЖМЕНТ, ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ**

### **СТАТТІ**

INTELLIGENCE ANALYTICAL SUBSYSTEM OF CORPORATE MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF AN OIL & GAS COMPANY) Scientific research group: Krasnyuk M., Hrashchenko I., Kulynych Yu., Sydorenko T., Krasniuk S. ....	63
--	----

POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATION SYSTEM OF GEORGIA Tamar Makasarashvili, Giuli Giguashvili .....	72
---	----

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСУ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ Середа С.О. ....	79
---	----

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

POLITICAL INTERNET COMMUNICATIONS Liubchenko A.V. ....	85
---	----

РОЛЬ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ Швець В.Я., Лабза О.О. ....	88
--	----

## **СЕКЦІЯ VI. ПРАВО ТА МІЖНАРОДНЕ ПРАВО**

### **СТАТТІ**

THE RIGHT TO LIFE OF THE UNBORN IS SUPERIOR TO THE REPRODUCTIVE RIGHTS OF WOMEN: THE PRACTICAL SITUATION AND THE OPINION OF THE EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS (ECtHR) ON THE BAN OF ABORTION Hryniuk V. ....	91
---	----

ГЕНЕЗИС НАЦІОНАЛЬНОГО ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ Авзалова Д.О. ....	97
ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «ОБ'ЄКТ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ» В СЬОГОЧАСНИХ ПРОЦЕСАХ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ РОЗВИТКУ ПАМ'ЯТКООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ: ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ Менська О.А. ....	103
<b>ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ</b>	
ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ПИТАННЯ ПРИТЯГНЕННЯ ОСІБ ДО ЮРИДИЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У СФЕРІ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН Шевченко О.О. ....	108
РОЛЬ АВТОРИЗОВАНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ОПЕРАТОРІВ У КОНТЕКСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ Михайленко В.В. ....	111

## **СЕКЦІЯ VII. ВОЄННІ НАУКИ, НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА ТА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

### **СТАТТІ**

АНАЛІЗ ЗДОБУТИХ УРОКІВ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИМИ КОМПЛЕКСАМИ ПІД ЧАС ВІДСІЧІ ТА СТРИМУВАННЯ ШИРОКОМАСШТАБНОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ Головченко О.В., Стецюк Р.М., Лісогор Б.В. ....	114
ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ТА КРИТЕРІЇВ ВОГНЕВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО ОБ'ЄДНАННЯ Головченко О.В., Довгаль В.С. ....	122
ХАРАКТЕРИСТИКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВІДЕОСИСТЕМ ЗОВНІШНЬОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ Науково-дослідна група: Азаренко О.В., Гончаренко Ю.Ю., Дівізінюк М.М., Камишенцев Г.В., Фаррахов О.В. ....	130

## **СЕКЦІЯ VIII. БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**

### **СТАТТІ**

КОНФІГУРАЦІЯ КІСТОК СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА (ФРОНТАЛЬНІ ПЕРЕТИНИ) Бондаренко О.В., Боярчук О.Д. ....	144
--	-----

## **СЕКЦІЯ ІХ. АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО**

### **СТАТТІ**

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛОХИНИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ МУЛЬЧУВАННЯ Науково-дослідна група: Савіна О.І., Попович Г.Б., Шейдик К.А., Зозуля І.Ю. ....	155
--	-----

## **СЕКЦІЯ Х. ХАРЧОВЕ ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОСЦИЛЮВАЛЬНО-КОНВЕКЦІЙНОГО СУШІННЯ ПЕЧЕРИЦЬ (AGARICUS BISPORUS) Кублінська І.А. ....	161
--	-----

## **СЕКЦІЯ ХІ. АТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

### **СТАТТІ**

AUTOMATION OF PROGRAMMING TASKS USING CYCLIC CONSTRUCTIONS IN THE LINUX OS Fedik L.Yu., Polyukhovich R.A., Fedorus Yu.V. ....	164
ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИЧНОГО МОМЕНТУ ЕЛЕКТРОДВИГУНА В АВТОМАТИЗОВАНОМУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІ Соколовський Ю.Б., Лимонов Л.Г. ....	168
ЩОДО ВПЛИВУ МУФТИ СПРЯЖЕННЯ НА РЕЗУЛЬТАТИ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ АСИНХРОННИХ МАШИН З ЕНКОДЕРОМ Кухарчук В.В., Голодюк В.С. ....	180

## **СЕКЦІЯ XII. ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

### **СТАТТІ**

ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ РЕЗЕРВНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ  
ВОЄННОГО СТАНУ  
Соколовський О.Ф., Качан Д.В. .... 188

## **СЕКЦІЯ XIII. ЕКОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **СТАТТІ**

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ, ЯКІ ЗАБРУДНЕНІ  
ВИБУХОВИМИ РЕЧОВИНАМИ ВІД ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ  
ПЕРЕЖИТКІВ ВІЙНИ  
Науково-дослідна група:  
Дудар В.В., Гандзюра В.П., Романюк В.П., Берегуля Р.О. .... 195

## **СЕКЦІЯ XIV. КОМП'ЮТЕРНА ТА ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ**

### **СТАТТІ**

ROLE AND EVOLUTION OF COMPUTER VISION IN MEDICINE  
Teslenko D. .... 211

## **СЕКЦІЯ XV. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

### **СТАТТІ**

ADVANCING WEB DEVELOPMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS OF  
MODERN FRAMEWORKS FOR REST AND GRAPHQL BACK-END SERVICES  
Zanevych O. .... 216

TECHNOLOGICAL AND TACTICAL SUBSYSTEMS OF THE INTELLIGENT  
MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF AN OIL  
AND GAS CORPORATION)  
Scientific research group:  
Krasnyuk M., Kulynych Yu., Hrashchenko I., Krasniuk S., Goncharenko S.,  
Denysenko V. .... 229

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЯХ КІБЕРБЕЗПЕКИ:  
АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ ЗАГРОЗ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО БІЗНЕСУ  
Шкоденко Т.В. .... 239

**СЕКЦІЯ XVI.  
ТРАНСПОРТ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**СТАТТІ**

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД  
МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ВИКЛИКІВ  
Науково-дослідна група:  
Пуляєв І.О., Щенявський Г.С., Заяц С.В., Яременко В.А. .... 241

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕРЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЬ  
Трошин М.Ю., Карасьов О.Г., Баранник В.В. .... 248

ЕКСПЕРТНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ ДИСПЕТЧЕРІВ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ З  
ПОВІДОМЛЕННЯМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОТОКІВ ПОВІТРЯНОГО РУХУ  
Суркова К.В., Данилко О.Г., Ломакіна М.Є. .... 254

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДРОБЛЕННЯ СТРУЖКИ ПРИ ОБРОБЦІ  
РІЗАННЯМ  
Науково-дослідна група:  
Д'яченко Ю.В., Воронько І.О., Шапар С.В., Воронько В.В. .... 261

**СЕКЦІЯ XVII.  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ**

**СТАТТІ**

ANGLE BETWEEN INTERSECTING CIRCLES  
Hetmanenko L. .... 267

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

ІННОВАЦІЙНІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ  
ЕНЕРГІЇ У МЕДИЧНІЙ СФЕРІ  
Маковишин В.І., Криницький О.С. .... 273

НОВИЙ АЛГОРИТМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ НА ОСНОВІ ЩІЛЬНОСТІ  
Коваленко М.О. .... 275



## **СЕКЦІЯ XVIII. ФІЛОЛОГІЯ ТА ЖУРНАЛІСТИКА**

### **СТАТТІ**

- CHALLENGES IN TRANSLATING MEDICAL TERMINOLOGY: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ENGLISH-UKRAINIAN PHARMACEUTICAL TEXTS  
Behdai A., Gudkova N. .... 278
- LEXICAL-SEMANTIC CHARACTERISTICS OF FRENCH CIVIL ENGINEERING TERMS BORROWED FROM GERMANIC FAMILY OF LANGUAGES  
Kuznetsova Yu.I. .... 283
- ІНТЕРВ'Ю ЯК МЕТОД ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ТА МЕДІАЖАНР:  
ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ  
Недоступ А., Лаврик О. .... 287
- КОД ВЛАДИ В РОМАНІ ФРАНЦА КАФКИ «ЗАМОК»  
Братусь І.В., Ковальчук О.В., Кузьменко Г.В. .... 292
- МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПІДХОДИ У ФАХОВОМУ ДИПЛОМАТИЧНОМУ  
ДИСКУРСІ  
Камінська О.І., Тулюлюк К.В., Слухенська Р.В. .... 299
- ПЕЙЗАЖ ТА ЙОГО ХУДОЖНЄ ОФОРМЛЕННЯ У ДРАМІ-ФЕЄРІЇ «ЛІСОВА  
ПІСНЯ» ЛЕСІ УКРАЇНКИ  
Конєва Т.М. .... 304

## **СЕКЦІЯ XIX. ФІЛОСОФІЯ ТА ПОЛІТОЛОГІЯ**

### **СТАТТІ**

- THE NATURE OF ELECTRICITY  
Chumachenko L.A. .... 308
- ТРАНСПАРЕНТНІСТЬ - БАЗОВИЙ ПРИНЦИП СУСПІЛЬНО-ЦЕРКОВНИХ  
ВІДНОСИН  
Цихуляк І.М. .... 311

## **СЕКЦІЯ XX. ПЕДАГОГІКА ТА ОСВІТА**

### **СТАТТІ**

- AN ALLUSION TO "THE INTERNAL STRUGGLE" IN THE CONTEXT OF A  
NOVEL BY GEORGIAN PROSE WRITERS SHIO ARAGVISPIRELI AND NIKO  
LORTKIPANIDZE  
Ketevan Barbakadze .... 315

ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ СТУДЕНТІВ ЯК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФЕНОМЕН І ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА: СУТНІСТЬ, СТРУКТУРА, КОМПОНЕНТИ Павленко І.Г., Алексєєва О.Р. ....	319
МОЖЛИВОСТІ ФОРМАЛЬНОГО, НЕФОРМАЛЬНОГО ТА ІНФОРМАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ ДОРОСЛИХ МІГРАНТІВ В ІРЛАНДІЇ Білан М.В. ....	326
МОТИВАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО КОЛЕКТИВУ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК УПРАВЛІНСЬКА ПРОБЛЕМА Хлебнікова Т.М., Михайленко Т.В. ....	331
НАУКОВА ОСВІТА У ПЛОЩИНІ STEM Прибора Н.А., Жукова Д.С., Прибора А.О. ....	337
ОПТИМІЗАЦІЯ CHATGPT ДЛЯ ОСВІТНИХ ЦІЛЕЙ ЧЕРЕЗ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМНИХ ІНСТРУКЦІЙ Дубовенко Ю.І., Патока В.В., Дубовенко В.Ю. ....	342
ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ВІДЕОАНАЛІЗУ НА ПРИКЛАДІ ПРОГРАМИ TRACKER Сипчук Є.Ю. ....	359
РЕАЛІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ Богатиренко В.А. ....	365
<b>ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ</b>	
ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЗАСОБАМИ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА Верьовкіна Ж.Л., Чубук Л.А. ....	373
ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ Патлайчук О.В., Брюховецька І.В. ....	375
ІНДИВІДУАЛЬНА ОСВІТНЯ ТРАЕКТОРІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОЄКТУВАННЯ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Прокоф'єв Є.Г., Товстоган В.С. ....	378
МУЗИЧНА ТЕРАПІЯ У СТРЕСОВИХ СИТУАЦІЯХ, СПРИЧИНЕНИМИ ВОЄННИМИ ДІЯМИ Ярошенко О.М. ....	380
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ПАРАДИГМИ ОСВІТИ Вишківська В.Б., Голікова О.М. ....	383

ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК УМОВА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ Чемерис О.А., Кібенко Л.М. ....	385
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ УПРОВАДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ЗВО Денисюк М.М. ....	388
РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ ПРИ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ЛОГОПЕДА Цегельник Т.М., Силенко Ю.В. ....	391
ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ Самойленко О.А., Бевзо Г.І. ....	394

## **СЕКЦІЯ ХХІ. ПСИХОЛОГІЯ ТА ПСИХІАТРІЯ**

### **СТАТТІ**

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАГУВАННЯ УКРАЇНЦІВА НА СЕКСУАЛЬНЕ НАСИЛЬСТВО В МИРНИЙ ЧАС ТА ПІД ЧАС ВІЙНИ Гупаловська В. ....	397
ВПЛИВ ДИСТРЕСУ ВІЙНИ В УКРАЇНІ НА МЕНТАЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я Ковальська Н.А., Жук А.М., Корженко В.О. ....	406
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ «REVER CULTURE SHOCK» У ВЕТЕРАНІВ ПІСЛЯ ПОВЕРНЕННЯ ДО ЦИВІЛЬНОГО ЖИТТЯ П'янківська Л.В. ....	411

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ НЕГАТИВНИХ ЕМОЦІЙНИХ СТАНІВ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ Гришко О.Д., Чернякова О.В. ....	416
--	-----

## **СЕКЦІЯ ХХІІ. МЕДИЧНІ НАУКИ ТА ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я**

### **СТАТТІ**

ЗВ'ЯЗОК САРКОПЕНІЇ ЗІ СТЕАТОТИЧНОЮ ХВОРОБОЮ ПЕЧІНКИ АСОЦІЙОВАНОЮ З МЕТАБОЛІЧНОЮ ДИСФУНКЦІЄЮ Півторак К.В., Щербенюк Н.В., Півторак Н.А. ....	419
---	-----

ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ПОРУШЕННЯ СЛУХУ ВНАСЛІДОК  
СТРЕСОГЕННОСТІ COVID-19  
Подпалова О.М., Куровська В.О. .... 423

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ ГЕННОЇ  
ІНЖЕНЕРІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ КАРДІОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ  
Долгорук М.І., Гиль М.К., Ільченко І.А. .... 435

СИНДРОМ ПОЛІКІСТОЗНИХ ЯЙНИКІВ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ  
Фартушок Т.В., Козловська Х.Ю. .... 439

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

ІШЕМІЧНА ХВОРОБА СЕРЦЯ: ВПЛИВ  $\beta$ -АДРЕНОБЛОКАТОРІВ НА ФОНІ  
АНКСІОЛІТИЧНОЇ ТЕРАПІЇ  
Середюк Л.В., Добровольська А.М. .... 448

ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА У ХВОРИХ З ОБТУРАЦІЙНОЮ ЖОВТЯНИЦЕЮ  
ДОБРОЯКІСНОГО ГЕНЕЗУ  
Дзюбановський О.І. .... 451

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ І БЕЗПЕКИ РІЗНИХ МЕТОДІВ  
ЕКСТРЕНОЇ КОНТРАЦЕПЦІЇ  
Назарова Д.С., Лінівенко Е.С. .... 453

## **СЕКЦІЯ ХХІІІ. ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА, СПОРТ ТА ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ**

### **СТАТТІ**

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЖІНОК-ПРИКОРДОННИЦЬ  
Рефель В.І. .... 456

РІВЕНЬ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ  
ВІД СПОРТИВНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОГО  
ВИХОВАННЯ  
Науково-дослідна група:  
Гринько В.М., Ржавська Ю.В., Лучко О.Р., Черніна С.М. .... 461

ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СПЕЦІАЛІСТІВ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ НАВЧАННЯ НА  
ПРИКЛАДІ ЗАГАРТУВАННЯ  
Науково-дослідна група:  
Шепеленко Т.В., Дорофєєва Т.І., Гринько В.М., Сапегіна І.О.,  
Довженко С.С. .... 467

## **СЕКЦІЯ XXIV. ФАРМАЦІЯ ТА ФАРМАКОТЕРАПІЯ**

### **СТАТТІ**

- STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIP OF 5,6-DIHYDRO-TETRAZOLO[1,5-c]QUINAZOLINES TARGETING CANDIDA GLABRATA  
Scientific research group:  
Antypenko L., Antypenko O., Vasilieva I., Kozyrieva V. .... 474

## **СЕКЦІЯ XXV. ІСТОРІЯ, АРХЕОЛОГІЯ ТА КУЛЬТУРОЛОГІЯ**

### **СТАТТІ**

- KRESY AS AN ELEMENT OF NATIONAL IDENTITY: THE CONTEXT OF BORDERLAND  
Korol N. .... 478
- ГОЛОКОСТ В ХАРКОВІ: ДИСКУРС КУЛЬТУРИ ПАМ'ЯТІ  
Фесенко Г.Г. .... 486
- КОСТЕЛ СВ'ЯТОГО ОЛЕКСАНДРА В МІСТІ КИЄВІ (КОРОТКА ІСТОРИЧНА ДОВІДКА)  
Бабак С. .... 493
- «СОЦІАЛЬНЕ ЗЦІЛЕННЯ СПІЛЬНОТОЮ» В ПОДОЛАННІ КОЛЕКТИВНОЇ ТРАВМИ: ТЕОРЕТИЧНЕ УЗАГАЛЬНЕННЯ  
Фанагей Р.Д. .... 498

## **СЕКЦІЯ XXVI. АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО**

### **СТАТТІ**

- АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ МАКСИМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ НА ОПАЛЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ  
Науково-дослідна група:  
Погосов О.Г., Пасічник П.О., Габа К.О., Барилюк Д.В. .... 504
- МІСТОБУДУВАННЯ: ПОГЛЯД У МИНУЛЕ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МАЙБУТНЬОГО  
Сурмачевський В.О. .... 512

## **СЕКЦІЯ XXVII. КУЛЬТУРА ТА МИСТЕЦТВО**

### **СТАТТІ**

ДИРИГЕНТСЬКА ХОРЕОГРАФІЯ: ОБРАЗНО-ВИКОНАВСЬКИЙ АСПЕКТ  
Кириленко Я.О. .... 517

КАМЕРНО-АНСАМБЛЕВА КУЛЬТУРА ЯК ФЕНОМЕН МУЗИЧНО-  
ВИКОНАВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
Коблик Б.О., Андрейко О.І. .... 522

НАЦІОНАЛЬНА ОБРАЗНІСТЬ КАМЕРНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ  
МУЗИКИ ВАЛЕНТИНА БІБІКА (ФОРТЕПІАННО-ВИКОНАВСЬКИЙ  
АСПЕКТ)  
Куліковська Є.-Е.К., Катрич О.Т. .... 527

ПЕРСПЕКТИВИ МІЖНАРОДНОГО КОНКУРСУ МОЛОДИХ ТРУБАЧІВ  
ІМ. М. СТАРОВЕЦЬКОГО У СЕЛЕКТИВНОСТІ МУЗИЧНОГО ІДЕНТИТЕТУ  
УКРАЇНИ  
Подольчук В.В., Жеграй Б.Б., Віятик М.Ф. .... 534

### **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

ВИРІШЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ТА ЛОКАЛЬНИХ СОЦІАЛЬНИХ  
ПРОБЛЕМ – ПРОВІДНА МІСІЯ СУЧАСНОГО ДИЗАЙНУ  
Удріс-Бородавко Н.С. .... 541

ДИЗАЙН ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ ДЛЯ ГРОШОВИХ ЗНАКІВ  
Гринько Д.О. .... 544

ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ МУЗИКИ ЗА ЧАСІВ ГЕТЬМАНЩИНИ XVII –  
ТА ПЕРША ПОЛОВИНА XVIII СТОЛІТТЯ  
Горбаль В.Я., Горбаль Я.М. .... 547

## CONTENT

### SECTION I. ECONOMIC THEORY, MACRO- AND REGIONAL ECONOMY

#### ARTICLES

DEVELOPMENT OF ECONOMIC THEORIES AND ITS IMPACT ON PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP FORMATION Soltis M. ....	27
---	----

### SECTION II. ENTREPRENEURSHIP, TRADE AND SERVICE SECTOR

#### ARTICLES

PROMOTING TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE CARPATHIAN NATIONAL NATURE PARK THROUGH INTERNATIONAL COOPERATION Pozdniakov O. ....	32
NEUROMARKETING AS A WAY TO STIMULATE THE DEMAND IN THE HOTEL BUSINESS Pankiv M., Lypovyi D. ....	36

#### ABSTRACTS

A FLEXIBLE APPROACH TO INTERNAL AUDIT PLANNING IN THE ORGANIZATION Talmachova A., Vlasenko O. ....	43
---	----

### SECTION III. FINANCE AND BANKING; TAXATION, ACCOUNTING AND AUDITING

#### ARTICLES

STRATEGY AND IMPORTANCE OF DEPOSIT INSURANCE SYSTEM IN GEORGIA Tchiotashvili D., Chitadze Kh. ....	46
INVERSE METHOD FOR ALLOCATING DEFERRED EXPENSES BASED ON GROSS PROFIT TAX Suk P. ....	51
FINANCING OF E-COMMERCE COMPANIES Balai N. ....	56

## **SECTION IV. MARKETING AND LOGISTICS ACTIVITIES**

### **ABSTRACTS**

BRANDING AS ONE OF THE EFFECTIVE TOOLS FOR PROMOTING ORGANIC PRODUCTS Shmatok A. ....	60
--	----

## **SECTION V. MANAGEMENT, PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION**

### **ARTICLES**

INTELLIGENCE ANALYTICAL SUBSYSTEM OF CORPORATE MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF AN OIL & GAS COMPANY) Scientific research group: Krasnyuk M., Hrashchenko I., Kulynych Yu., Sydorenko T., Krasniuk S. ....	63
---	----

POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATION SYSTEM OF GEORGIA Tamar Makasarashvili, Giuli Giguashvili .....	72
--	----

THEORETICAL ASPECTS AND ESSENCE OF THE PROCESS OF EFFECTIVE FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES Sereda S. ....	79
---	----

### **ABSTRACTS**

POLITICAL INTERNET COMMUNICATIONS Liubchenko A.V. ....	85
---	----

THE ROLE OF PERSONNEL POTENTIAL IN ENSURING THE COMPETITIVENESS OF THE INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION Shvets V., Labza O. ....	88
--	----

## **SECTION VI. LAW AND INTERNATIONAL LAW**

### **ARTICLES**

THE RIGHT TO LIFE OF THE UNBORN IS SUPERIOR TO THE REPRODUCTIVE RIGHTS OF WOMEN: THE PRACTICAL SITUATION AND THE OPINION OF THE EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS (ECtHR) ON THE BAN OF ABORTION Hryniuk V. ....	91
--	----



GENESIS OF THE NATIONAL LEGAL REGIME OF THE TEMPORARY OCCUPIED TERRITORIES OF UKRAINE Avzalova D. ....	97
THEORETICAL PROBLEMS OF DEFINING THE CONCEPT OF «CULTURAL HERITAGE OBJECT» IN THE CURRENT PROCESSES OF SOCIO-CULTURAL TRANSFORMATION OF THE DEVELOPMENT OF THE MONUMENT PROTECTION INDUSTRY: TERMINOLOGICAL ASPECT Menska O.A. ....	103
<b>ABSTRACTS</b>	
PROGRESSIVE RESEARCH METHODS RELATED TO THE ISSUE OF BRINGING PERSONS TO LEGAL RESPONSIBILITY IN THE FIELD OF LAND RELATIONS Shevchenko O. ....	108
THE ROLE OF AUTHORIZED ECONOMIC OPERATORS IN THE CONTEXT OF ECONOMIC SECURITY OF UKRAINE Mykhailenko V. ....	111

## **SECTION VII. MILITARY SCIENCES, NATIONAL SECURITY AND SECURITY OF THE STATE BORDER**

### **ARTICLES**

RUSSIAN WAR AGAINST UKRAINE LESSONS LEARNED: FIELD ARTILLERY OPERATIONS IN LARGE SCALE COMBAT OPERATION Golovchenko O., Stetsiuk R., Lisohor B. ....	114
JUSTIFICATION OF INDICATORS AND CRITERIA FIRE CAPABILITIES OF ARTILLERY UNITS IN THE LARGE-SCALE COMBAT OPERATIONS Golovchenko O., Dovhal V. ....	122
CHARACTERIZATION OF THE CAPABILITIES OF VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS IN THE INTERESTS OF PROTECTING CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES Scientific research group: Azarenko O., Honcharenko Y., Diviziniuk M., Kamyshentsev H., Farrakhov O. ....	130

## **SECTION VIII. BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY**

### **ARTICLES**

CONFIGURATION OF BONES OF THE SKULL (FRONTAL SECTIONS) Bondarenko O., Boiarchuk O. ....	144
--	-----

## **SECTION IX. AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS**

### **ARTICLES**

FORMATION OF THE PRODUCTIVITY OF BLUEBERRY BY DIFFERENT METHODS OF MULCHING  
Scientific research group:  
Savina O., Popowych H., Sheydyk K., Zozulja I. .... 155

## **SECTION X. FOOD PRODUCTION AND TECHNOLOGY**

### **ABSTRACTS**

REASONING OF THE TECHNOLOGY OSCILLATION-CONVECTION DRYING OF THE MUSHROOMS (AGARICUS BISPORUS)  
Kublinska I.A. .... 161

## **SECTION XI. AUTOMATION AND APPLIANCES MAKING**

### **ARTICLES**

AUTOMATION OF PROGRAMMING TASKS USING CYCLIC CONSTRUCTIONS IN THE LINUX OS  
Fedik L.Yu., Polyukhovich R.A., Fedorus Yu.V. .... 164

DETERMINATION OF THE STATIC TORQUE OF AN ELECTRIC MOTOR IN AN AUTOMATED ELECTRIC DRIVE  
Sokolovskyi Yu., Lymonov L. .... 168

INFLUENCE OF THE COUPLING ON THE RESULTS OF ASYNCHRONOUS MACHINES DYNAMIC ANGULAR VELOCITY MEASUREMENTS WITH ENCODER  
Kukharchuk V., Holodiuk V. .... 180

## **SECTION XII. ENERGY AND POWER ENGINEERING**

### **ARTICLES**

THE USE OF BACKUP POWER SOURCES IN THE CONDITIONS OF MARTIAL LAW  
Sokolovskyi O., Kachan D. .... 188

### **SECTION XIII. ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES**

#### **ARTICLES**

- PROPOSALS FOR THE MANAGEMENT OF LANDS CONTAMINATED BY  
EXPLOSIVES FROM EXPLOSIVE REMAINS OF WAR  
Scientific research group:  
Dudar V., Gandziura V., Romaniuk V., Berehulia R. .... 195

ЗМІСТ

### **SECTION XIV. COMPUTER AND SOFTWARE ENGINEERING**

#### **ARTICLES**

- ROLE AND EVOLUTION OF COMPUTER VISION IN MEDICINE  
Teslenko D. .... 211

### **SECTION XV. INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS**

#### **ARTICLES**

- ADVANCING WEB DEVELOPMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS  
OF MODERN FRAMEWORKS FOR REST AND GRAPHQL BACK-END  
SERVICES  
Zaneych O. .... 216

- TECHNOLOGICAL AND TACTICAL SUBSYSTEMS OF THE INTELLIGENT  
MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF AN OIL  
AND GAS CORPORATION)  
Scientific research group:  
Krasnyuk M., Kulynych Yu., Hrashchenko I., Krasniuk S., Goncharenko S.,  
Denysenko V. .... 229

#### **ABSTRACTS**

- THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN CYBERSECURITY  
STRATEGIES: ANALYSIS OF POTENTIAL THREATS TO E-BUSINESS  
Shkodenko T.V. .... 239

**SECTION XVI.  
TRANSPORT AND TRANSPORT TECHNOLOGIES**

**ARTICLES**

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES FOR SHIPPING: AN OVERVIEW OF OPPORTUNITIES AND CHALLENGES  
 Scientific research group:  
 Pulyaev I.O., Shcheniavskyi G.S., Zayats S.V., Yaremenko V.A. .... 241

RESEARCH OF UNREGULATED INTERSECTIONS  
 Troshyn M., Karasev A., Barannyk V. .... 248

EXPERT JUSTIFICATION FOR THE FORMALIZATION OF FLIGHT DISPATCHERS' PROFESSIONAL ACTIVITIES IN PROVIDING FLIGHTS WITH AIR TRAFFIC MANAGEMENT MESSAGES  
 Surkova K., Danylko O., Lomakina M. .... 254

TECHNOLOGICAL METHODS OF CHIP FORMATION DURING CUTTING PROCESSING  
 Scientific research group:  
 Dyachenko Yu., Voronko I., Shapar S., Voronko V. .... 261

**SECTION XVII.  
PHYSICS AND MATHEMATICS**

**ARTICLES**

ANGLE BETWEEN INTERSECTING CIRCLES  
 Hetmanenko L. .... 267

**ABSTRACTS**

INNOVATIVE APPLICATIONS OF THERMOELECTRIC ENERGY CONVERTERS IN THE MEDICAL FIELD  
 Makovyshyn V.I., Krynytsky O.S. .... 273

A NEW DENSITY-BASED DATA CLUSTERING ALGORITHM  
 Kovalenko M. .... 275

**SECTION XVIII.  
PHILOLOGY AND JOURNALISM**

**ARTICLES**

CHALLENGES IN TRANSLATING MEDICAL TERMINOLOGY: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ENGLISH-UKRAINIAN PHARMACEUTICAL TEXTS  
 Behdai A., Gudkova N. .... 278

LEXICAL-SEMANTIC CHARACTERISTICS OF FRENCH CIVIL ENGINEERING TERMS BORROWED FROM GERMANIC FAMILY OF LANGUAGES Kuznetsova Yu.I. ....	283
INTERVIEW AS A METHOD OF GATHERING INFORMATION AND MEDIA GENRE: FEATURES OF TRANSFORMATION AT THE PRESENT STAGE Nedostup A., Lavryk O. ....	287
THE AUTHORITY CIPHER IN FRANZ KAFKA'S 'THE CASTLE' Bratus I., Kovalchuk O., Kuzmenko H. ....	292
INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN PROFESSIONAL DIPLOMATIC DISCOURSE Kaminska O.I., Tuliuliuk K.V., Slukhenska R.V. ....	299
THE LANDSCAPE AND ITS STYLING IN THE DRAMA-FAIRY OF "THE FOREST SONG" BY LESIA UKRAINKA Konieva T.M. ....	304

## **SECTION XIX. PHILOSOPHY AND POLITICAL SCIENCE**

### **ARTICLES**

THE NATURE OF ELECTRICITY Chumachenko L.A. ....	308
TRANSPARENCY IS A BASIC PRINCIPLE OF SOCIETY-CHURCH RELATIONS Tsykhuliak I. ....	311

## **SECTION XX. PEDAGOGY AND EDUCATION**

### **ARTICLES**

AN ALLUSION TO "THE INTERNAL STRUGGLE" IN THE CONTEXT OF A NOVEL BY GEORGIAN PROSE WRITERS SHIO ARAGVISPIRELI AND NIKO LORTKIPANIDZE Ketevan Barbakadze .....	315
ENVIRONMENTAL CONSCIOUSNESS OF UNIVERSITY STUDENTS AS A PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PHENOMENON AND THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY: ESSENCE OF THE CONCEPT, STRUCTURE, COMPONENTS Pavlenko I., Aleksieieva O. ....	319
FORMAL, NONFORMAL AND INFORMAL LEARNING OF A FOREIGN LANGUAGE BY ADULT MIGRANTS IN IRELAND Bilan M.V. ....	326

MOTIVATION OF THE TEACHING TEAM FOR INNOVATIVE ACTIVITIES AS A MANAGEMENT PROBLEM Khliebnikova T., Mykhailenko T. ....	331
SCIENTIFIC EDUCATION IN THE STEM AREA Prybora N., Zhukova D., Prybora A. ....	337
OPTIMIZATION OF CHATGPT FOR EDUCATIONAL GOALS THROUGH CUSTOMIZING SYSTEM INSTRUCTIONS Dubovenko Y.I., Patoka V.V., Dubovenko V.Y. ....	342
ORGANIZATION OF THE RESEARCH ACTIVITY OF PHYSICS STUDENTS BY THE TOOLS OF VIDEO ANALYSIS USING THE TRACKER PROGRAM AS AN EXAMPLE Sypchuk Ye. ....	359
REALIZATION OF CULTURAL COMPETENCE IN CHEMICAL EDUCATION OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL Bohatyrenko V. ....	365
<b>ABSTRACTS</b>	
AESTHETIC EDUCATION BY MEANS OF FINE ARTS Verovkina Zh., Chubuk L. ....	373
INDIVIDUALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION IN CONDITIONS OF MIXED EDUCATION Patlaichuk O., Briukhovetska I. ....	375
INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY AS A TOOL FOR DESIGNING FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITY Prokofiev Ye., Tovstohan V. ....	378
MUSIC THERAPY IN STRESSFUL SITUATIONS CAUSED BY MILITARY ACTIONS Yaroshenko O. ....	380
PARTNERSHIP AS AN INNOVATIVE FORM OF DIALOGICAL INTERACTION IN THE TEACHER-STUDENT SYSTEM Vyshkivska V., Golikova O. ....	383
PERSONALIZATION INVENTORY OF YAK UMOVA ADVANCED PROFESSIONAL TRAINING Chemerys O., Kibenko L. ....	385
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION AND REALIZATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SPACE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS Denysiuk M. ....	388

IMPLEMENTATION OF FLIPPED LEARNING TECHNOLOGY IN THE PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL TRAINING OF FUTURE SPEECH THERAPISTS Tsehelnik T., Sylenko Yu. ....	391
THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF PEDAGOGICAL INTERACTION IN AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION Samoilenko O., Bevzo H. ....	394

## **SECTION XXI. PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY**

### **ARTICLES**

RELATED PECULIARITIES OF UKRAINIANS' RESPONSE TO SEXUAL VIOLENCE IN PEACETIME AND WARTIME Hupalovska V. ....	397
THE EFFECT OF THE DISTRESS OF THE WAR IN UKRAINE ON MENTAL HEALTH Kovalska N., Zhuk A., Korzhenko V. ....	406
PECULIARITIES OF THE MANIFESTATION OF "REVERSAL CULTURE SHOCK" IN VETERANS AFTER RETURNING TO CIVILIAN LIFE Piankivska L. ....	411

### **ABSTRACTS**

WAYS TO OVERCOME NEGATIVE EMOTIONAL STATES OF STUDENTS IN WARTIME CONDITIONS Gryshko O., Cherniakova O. ....	416
---	-----

## **SECTION XXII. MEDICAL SCIENCES AND PUBLIC HEALTH**

### **ARTICLES**

THE RELATIONSHIP OF SARCOPENIA WITH STEATOTIC LIVER DISEASE ASSOCIATED WITH METABOLIC DYSFUNCTION Pivtorak K, Shcherbenyuk N, Pivtorak N. ....	419
PATHOGENETIC MECHANISMS OF SLEEP DISORDER AS A CONSEQUENCE OF STRESSOGENESIS OF COVID-19 Podpalova O., Kurovska V. ....	423
PROSPECTS AND PROBLEMS OF USING GENETIC ENGINEERING DRUGS IN THE TREATMENT OF CARDIAC PATIENTS Dolhoruk M., Hyl M., Ilchenko I. ....	435

POLYCYSTIC OVARY SYNDROME IN ADOLESCENT AGE Fartushok T., Kozlovska Kh. ....	439
---	-----

**ABSTRACTS**

CORONARY HEART DISEASE: INFLUENCE OF $\beta$ -ADRENERGIC BLOCKERS ON THE BACKGROUND OF ANXIOLITIC THERAPY Serediuk L., Dobrovolska A. ....	448
TREATMENT TACTICS WITH PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE OF BENIGN ORIGIN Dzybanovskiy O. ....	451
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY AND SAFETY OF DIFFERENT METHODS OF EMERGENCY CONTRACEPTION Nazarova D., Linivenko E. ....	453

## **SECTION XXIII. PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND PHYSICAL THERAPY**

**ARTICLES**

PECULIARITIES OF PHYSICAL TRAINING OF FEMALE BOARDERS Refel V.I. ....	456
PHYSICAL FITNESS LEVEL OF STUDENTS PHYSICAL EDUCATION CLASSES DEPENDING ON SPORTS INTENDANCE Scientific research group: Grynko V., Rzhavska Yu., Luchko O., Chernina S. ....	461
FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE OF RAILWAY TRANSPORT SPECIALISTS IN MODERN LEARNING CONDITIONS USING THE EXAMPLE OF HARDENING Scientific research group: Shepelenko T., Dorofieieva T., Grinko V., Sapehina I., Dovzhenko S. ....	467

## **SECTION XXIV. PHARMACY AND PHARMACOTHERAPY**

**ARTICLES**

STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIP OF 5,6-DIHYDRO-TETRAZOLO[1,5-c]QUINAZOLINES TARGETING CANDIDA GLABRATA Scientific research group: Antypenko L., Antypenko O., Vasilieva I., Kozyrieva V. ....	474
---	-----



## **SECTION XXV. HISTORY, ARCHEOLOGY AND CULTUROLOGY**

### **ARTICLES**

KRESY AS AN ELEMENT OF NATIONAL IDENTITY: THE CONTEXT OF BORDERLAND Korol N. ....	478
THE HOLOCAUST IN KHARKIV: DISCOURSE OF MEMORY CULTURE Fesenko G. ....	486
CHURCH OF SAINT ALEXANDER IN THE CITY OF KYIV (BRIEF HISTORICAL INFORMATION) Babak S. ....	493
COMMUNITY-BASED SOCIAL HEALING IN OVERCOMING COLLECTIVE TRAUMA: THEORETICAL GENERALIZATION Fanahei R. ....	498

## **SECTION XXVI. ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**

### **ARTICLES**

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ МАКСИМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ НА ОПАЛЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ Scientific research group: Pohosov O., Pasichnyk P., Gaba K., Baryliuk D. ....	504
CITY PLANNING: A LOOK INTO THE PAST AND PROSPECTS FOR THE FUTURE Surmachevskiy V. ....	512

## **SECTION XXVII. CULTURE AND ART**

### **ARTICLES**

CONDUCTOR'S CHOREOGRAPHY: IMAGINARY AND EXECUTIVE ASPECT Kyrylenko Ya. ....	517
CHAMBER-ENSEMBLE CULTURE AS A PHENOMENON MUSICAL AND PERFORMING ACTIVITIES Koblyk B.O., Andreiko O.I. ....	522

NATIONAL IMAGERY OF CHAMBER AND INSTRUMENTAL MUSIC BY  
VALENTYN BIBIK (PIANO-PERFORMANCE ASPECT)  
Kulikovska Y.-E.K., Katrych O.T. .... 527

PROSPECTS OF THE M. STAROVETSKY INTERNATIONAL YOUNG  
TRUMPET COMPETITION IN THE SELECTIVENESS OF UKRAINE'S  
MUSICAL IDENTITY  
Podolchuk V.V., Zehrai B.B., Viiatyk M.F. .... 534

**ABSTRACTS**

SOLVING GLOBAL AND LOCAL SOCIAL PROBLEMS IS THE LEADING MISSION  
OF MODERN DESIGN  
Udris-Borodavko N. .... 541

DESIGN OF PROTECTION ELEMENTS FOR MONETARY SIGNS  
Hrynko D. .... 544

THE FUNCTIONING OF MILITARY MUSIC DURING THE TIMES OF THE  
HETMANATE IN THE 17TH AND FIRST HALF OF THE 18TH CENTURIES  
Horbal Ya., Horbal V. .... 547

DOI 10.36074/grail-of-science.15.03.2024.038

# ANGLE BETWEEN INTERSECTING CIRCLES

Liudmyla Hetmanenko Senior Lecturer, Department of the Natural Sciences and Mathematics  
Education and Technologies

In-Service Training Institute

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine

**Summary:** The article demonstrates the concept of orthogonal circles and solves fundamental theorem problems involving right angles between circles. Special attention is paid to the orthogonality of two circles as in a right triangle, as well as the perpendicularity of the Apollonian circle to the respective circles. These problems can be considered both in math olympiads and in the study of geometry courses.

**Keywords:** orthogonal circle, Apollonian circle, Mansion circle, internal bisector, external bisector, planimetry.

The concept of angle between curves is extensively studied in higher mathematics. Problems related to intersecting circles are often found in collections authored by Bezv G. P. [1], Skopets Z. A. [2], Popruzhenko M. G. [3], and Przhivalsky E. M. [4]. In his book, Kushnir I. A. [5] explores the notion of orthogonal circles, which is an important aspect of geometry. The paper demonstrates fundamental problems and theorems concerning right angles between circles. Special attention is given to the property of orthogonality between two circles, both in a right triangle and in the perpendicularity of the Apollonian circle to the respective circles. These problems can be valuable for participants of mathematics olympiads as well as students studying geometry.

Two circles are called orthogonal if the tangents to them are perpendicular at the point of intersection.

The necessary and sufficient condition for circles to be orthogonal is the equality  $R^2 + r^2 = (O_1O_2)^2$ , where  $O_1, O_2$  are the centers of the orthogonal circles, and  $R, r$  are their radii (Fig. 1).

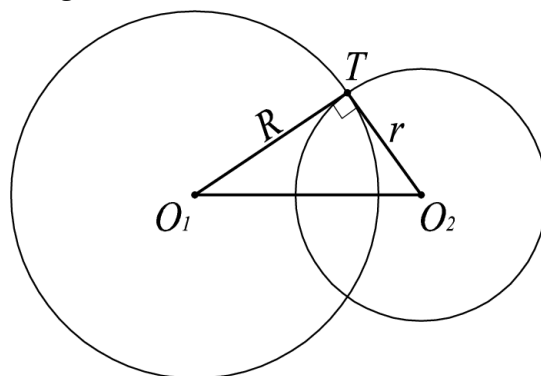


Fig. 1

Let's consider a right triangle.

**Theorem 1.**

If in triangle  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) the altitude  $CH$  is drawn, then the circles circumscribed around triangles  $ACH$  and  $BCH$  are orthogonal [5].

Proof:

1) Let's consider triangle  $CBH$ , which is right-angled ( $CH \perp AB$ );  $\gamma_1 = (O_1; r = O_1C)$  – the circle circumscribed around triangle  $CBH$  with radius  $r$  (Fig. 2).

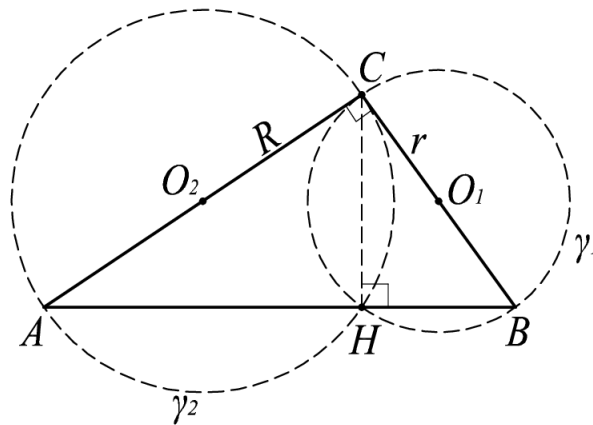


Fig. 2

2) Triangle  $CAH$  is also right-angled,  $\gamma_2 = (O_2; R = O_2C)$  – the circle circumscribed around triangle  $CAH$  with radius  $R$ .

3) According to the necessary and sufficient condition  $R^2 + r^2 = (O_2C)^2 + (O_1C)^2 = (O_1O_2)^2$  (since angle  $O_2CO_1 = 90^\circ$  by condition),  $(\widehat{\gamma_1; \gamma_2}) = 90^\circ$  Circles  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$  are orthogonal.

Proof complete.

**Problem 1.**

Given a right triangle  $ABC$  with hypotenuse  $AB$  and an arbitrary point  $X$  on it. Prove that the circles circumscribed around triangles  $AXC$  and  $BXC$  are orthogonal [5].

Proof:

1) Let  $\gamma_1 = (O_1; R = O_1C)$  and  $\gamma_2 = (O_2; r = O_2C)$  be constructed circles (Fig. 3).

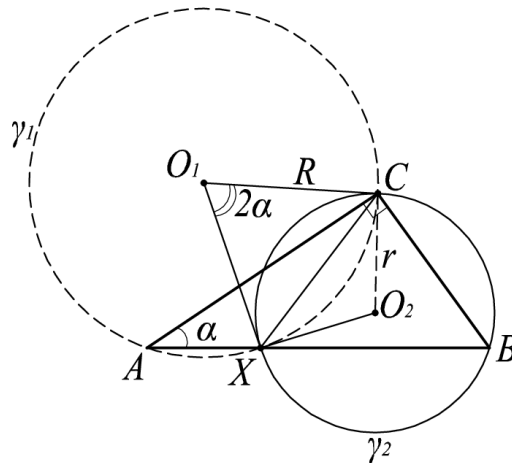


Fig. 3

2) Let the angle  $BAC$  be  $\alpha$ , then the angle  $ABC$  is  $(90^\circ - \alpha)$ . The corresponding central angles are: angle  $CO_1X = 2\alpha$ , and angle  $CO_2X = 180^\circ - \alpha$ . Therefore, the sum of angles  $CO_1X$  and  $CO_2X$  is  $180^\circ$ .

3) The quadrilateral  $O_1CO_2X$  is a deltoid,  $\angle CO_1X + \angle CO_2X = 180^\circ$  hence  $\angle O_1XO_2 + \angle O_1CO_2 = 180^\circ$ . Since  $\angle O_1XO_2 = \angle O_1CO_2 = 90^\circ$ .

4)  $\angle O_1CO_2 = 90^\circ$ , then by the necessary and sufficient condition  $R^2 + r^2 = (O_1C)^2 + (O_2C)^2 = (O_1O_2)^2$ . Thus,  $(\gamma_1; \gamma_2) = 90^\circ$  - the circles are orthogonal.

Proof complete.

**Problem 2.**

Prove the orthogonality between the circle circumscribed around triangle  $ABC$  and the Apollonian circle, denoted as  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$  respectively, where:

$\gamma_1 = (O; OA = R)$  - the circle circumscribed around triangle  $ABC$ .

$\gamma_2 = (Q; AQ = r)$  - the circle circumscribed around triangle  $\Delta AL_1L'_a$  (where  $AL_1 = l_a$  is the internal bisector of triangle  $ABC$ , and  $AL'_a$  is the external bisector of triangle  $ABC$ ) - the Apollonian circle (Fig.4).

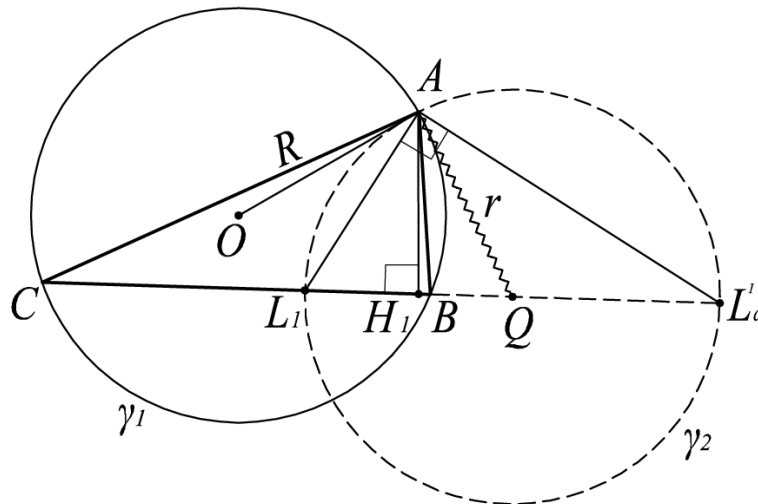


Fig. 4

Proof:

1) The angle  $\angle L_1AH_1 = \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$  is the angle between the internal bisector of angle  $BAC$  and the altitude  $AH_1$ . Triangle  $L_1AL'_a$  is right-angled,  $\angle L_1AL'_a = 90^\circ$  (as the angle between the bisectors of adjacent angles). Thus,  $\angle AL_1L'_a = 90^\circ - \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$ , and  $\angle AL'_aL_1 = \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$ . The Apollonian circle  $\gamma_2$ , with center  $Q$  and radius  $r = L_1Q = AQ = L'_aQ$ , has the angle  $\angle L_1AQ = 90^\circ - \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$ .

2) The circle  $\gamma_1$ , circumscribed around triangle  $ABC$  with center  $O$  and radius  $R = OA$ , has:

$\angle CAO = \angle ACO = 90^\circ - \angle B$  ( $\Delta CAO$  is isosceles,  $\angle AOC = 2\angle B$  as a central angle);

$$\angle BAH_1 = 90^\circ - \angle B;$$

$$\angle CAL_1 = \angle BAL_1 = \frac{\angle BAC}{2} = \frac{\angle A}{2} \text{ (by definition of internal bisector) (Fig. 5).}$$

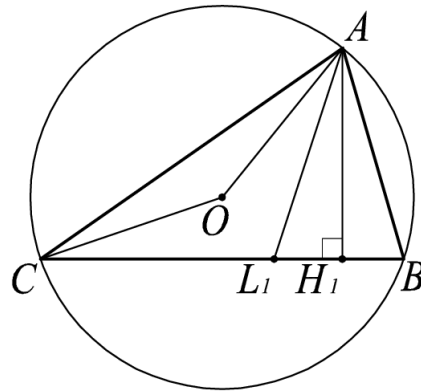


Fig. 5

3) Considering the previous analysis,  $\angle OAL_1 = \angle L_1AH_1 = \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$ .

The angle  $\angle OAQ$  is equal to the sum of angles  $\angle OAL_1$  and  $\angle L_1AQ$ , or  $\angle OAQ = \angle OAL_1 + \angle L_1AQ = \frac{|\angle B - \angle C|}{2} + 90^\circ - \frac{|\angle B - \angle C|}{2} = 90^\circ$ .

Proof complete.

**Problem 3.**

Prove the orthogonality between the circles circumscribed around triangles  $\Delta AL_1C$  and  $\Delta BIC$ , where  $AL_1$  represents the internal bisector of triangle  $ABC$  and  $I$  is the incenter, the point of intersection of the angle bisectors of triangle  $ABC$ , denoted as follows:

$\gamma_1 = (O_1; O_1C = R)$  – the circle circumscribed around triangle  $\Delta AL_1C$ ,

$CI$  – the angle bisector of angle  $BCA$ , where  $\angle ACI = \angle BCI = \frac{\angle C}{2}$ ,

$\gamma_2 = (W_1; W_1C = r)$  – the circle circumscribed around triangle  $BIC$  (Mansfield circle),

$\gamma_3 = (O; OA = R_{ABC})$  – the circle circumscribed around triangle  $ABC$  (Fig. 6).

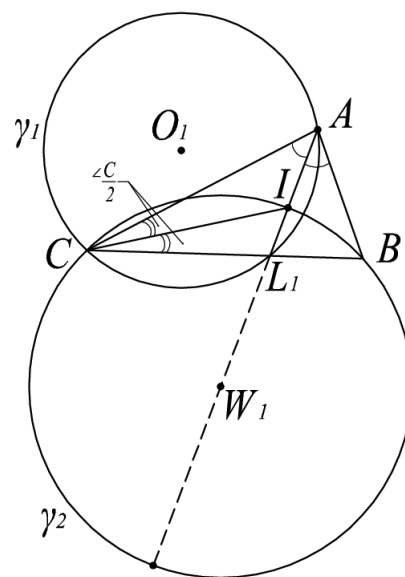


Fig. 6

Proof:

Let's prove that  $IW_1 = CW_1 = BW_1$ .

$\sphericalangle W_1 = \sphericalangle BW_1 \Rightarrow CW_1 = BW_1$  (equal arcs, which pull equal chords) (Fig. 7).

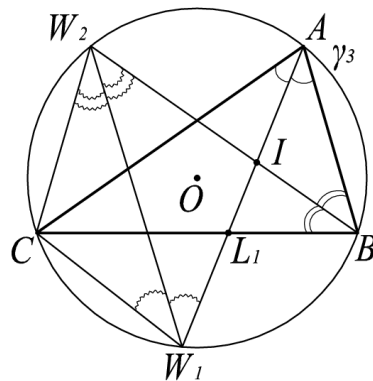


Fig. 7

$\Delta CW_1W_2 = \Delta IW_1W_2$  (by side  $W_1W_2$  and two adjacent angles, which rely on equal arcs  $\sphericalangle CW_1W_2 = \sphericalangle AW_1W_2$  and  $\sphericalangle CW_2W_1 = \sphericalangle BW_2W_1 \Rightarrow CW_1 = IW_1$ ).

Thus,  $IW_1 = CW_1 = BW_1$  (Trident Theorem) [5].

The angle bisector of angle  $BAC$  is extended until it intersects the circumcircle of triangle  $ABC$  at point  $W_1$ , and further extended until it intersects the external bisector of angle  $BCA$ ,  $CI_a$  (Fig. 8).

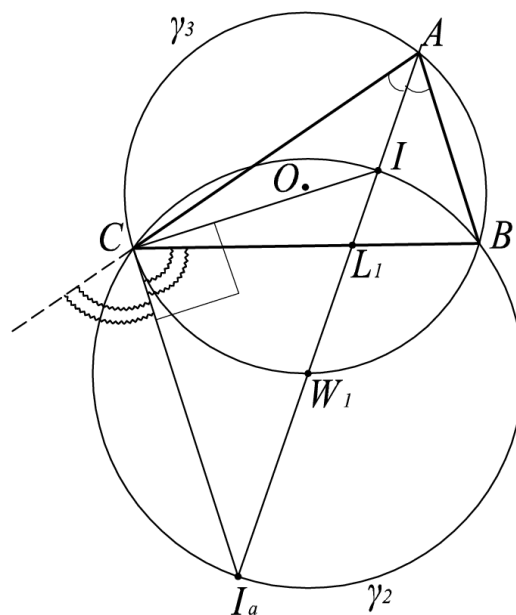


Fig. 8

Angle  $\sphericalangle ICI_a = 90^\circ$  – as the angle between the bisectors of adjacent angles. The circle  $\gamma_2$ , circumscribed around triangle  $BIC$ , with center at  $W_1$  and  $r = IW_1 = CW_1 = BW_1 = W_1I_a$ , is also the circumcircle of triangle  $\Delta ICI_a$ .

For triangle  $\Delta AL_1C$ , circle  $\gamma_2$  (Mansion circle) is the Apollonian circle (proof analogous to problem 2). Therefore, the circle circumscribed around triangle  $\Delta ACL_1$  and the circle circumscribed around triangle  $BIC$  are orthogonal.

Proof complete.

Similarly, the orthogonality between the circle circumscribed around triangle  $\Delta BAL_1$  and the circle circumscribed around triangle  $BIC$ , where  $AL_1$  represents the internal bisector of angle  $BAC$  in triangle  $ABC$  and point  $I$  is the incenter of triangle  $\Delta ABC$  – the point of intersection of the angle bisectors, can be proved.

**Problem 4.**

Prove that if  $\sin^2 \angle A + \sin^2 \angle B + \sin^2 \angle C = 1$ , then the Euler circle is orthogonal to the circle circumscribed around triangle  $ABC$  [6].

Proof:

Let  $\gamma_2 = (O_9; R_9 = O_9H_1)$  be the Euler circle.

Let  $\gamma_1 = (O; R = OA)$  be the circle circumscribed around triangle  $ABC$  (Fig. 9).

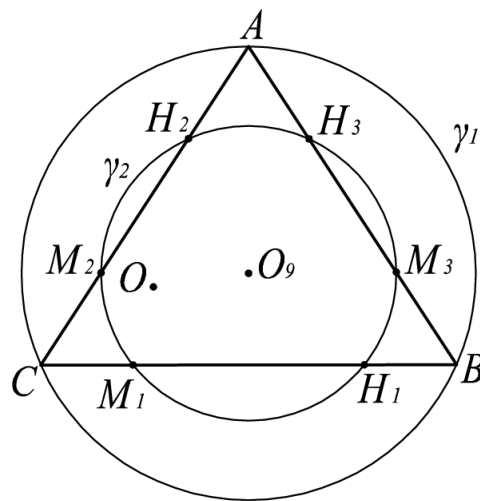


Fig. 9

Proof by contradiction:

If the circles are orthogonal, then  $R^2 + (R_9)^2 = (OO_9)^2$ .

Since  $R_9 = \frac{1}{2}R$ , then  $OO_9 = \frac{\sqrt{5}}{2} \cdot R$ .

Let  $H$  be the orthocenter of triangle  $ABC$  (the intersection point of altitudes). Since  $HO_9 = O_9O$  (by definition of the Euler line), then  $OH = R\sqrt{5}$ . On the other hand,  $OH^2 = 9R^2 - a^2 - b^2 - c^2$  (where  $a, b, c$  are the sides of triangle  $ABC$ ).

Considering  $OH = R\sqrt{5}$ , we have  $a^2 + b^2 + c^2 = 4R^2$ ,

thus  $\sin^2 \angle A + \sin^2 \angle C + \sin^2 \angle B = 1$ . The assumption was correct.

Proof completed.

### References:

- [1] Бевз Г. П. (2009). *Геометрія трикутника і тетраедра*. Луцьк: Вежа.
- [2] Скопец, З. А. & Жаров, В. А. (1962). *Задачи и теоремы по геометрии*. Москва: Учпедгиз.
- [3] Попруженко, М. Г. (1966). *Збірник геометричних задач*. Київ: Радянська школа.
- [4] Пржевальский, Е. М. (1909). *Собрание геометрических теорем и задач*. Москва: Тип. Г. Лиснера и Д. Собко.
- [5] И. А. Кушнир (2017). *Эмоциональная геометрия*. Харьков: Основа.
- [6] И. А. Кушнир (2020) *Учебник формульной геометрии*. Днепр: Середняк Т. К.