

*В. С. Адамовська,
к. е. н., доцент, завідувач кафедри обліку, оподаткування, публічного управління
та адміністрування, Криворізький національний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8911-1388>*

*Д. О. Денисенко,
асистент кафедри обліку, оподаткування, публічного управління
та адміністрування, Криворізький національний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0670-504X>*

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.11.126

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНІ РІШЕННЯ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

V. Adamovska,
PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Accounting, Taxation,
Public Governance and Administration, Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine
D. Denysenko,
Assistant of the Department of Accounting, Taxation, Public Governance
and Administration, Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine

INNOVATIVE INVESTMENT SOLUTIONS FOR DIAGNOSING THE ACHIEVEMENT OF
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS BY A STATE USING STATISTICAL METHODS

Ця наукова стаття пропонує інноваційне рішення у вигляді мобільного додатку "FreeBreathing" для людей з проблемами дихальних шляхів, астмою та алергією. Додаток дозволяє користувачам моніторити стан довкілля, знаходити екологічні заклади та послуги, зелені насадження, а також відстежувати зміни та розпізнавати алергени. Цей проект відповідає цілям сталого розвитку, покращуючи життя людей з хронічними захворюваннями та сприяючи збереженню довкілля.

Актуальність дослідження полягає в зростанні занепокоєння усього світу щодо проблем навколишнього середовища. Суспільство все більше усвідомлює негативний вплив людської діяльності на планету, а забруднення повітря, води та ґрунту стає все більш серйозною проблемою, що шкодить здоров'ю людей та екосистемам. У роботі проаналізовані дані по забрудненню повітря в Кривому Розі за допомогою різних статистичних методів, таких як описова статистика, кореляційний аналіз, регресійний аналіз, факторний аналіз, геостатистичні методи та методи машинного навчання. Це дозволило комплексно оцінити рівень забруднення, виявити його джерела та фактори, які його впливають, а також прогнозувати зміни концентрацій забруднюючих речовин у майбутньому. Люди з хронічними захворюваннями дихальних шляхів, астмою та алергією потребують додаткової допомоги у моніторингу якості повітря.

Встановлено, що існує гостра потреба в пошуку інноваційних рішень, які потребують значних інвестиційних вкладень. Традиційні методи захисту довкілля не завжди є ефективними, тому потрібні нові, креативні підходи для вирішення екологічних проблем. Зростає роль мобільних технологій, в які наразі вкладаються найбільші суми інвестицій. Мобільні телефони стають все більш потужними та поширеними, а мобільні додатки можуть бути ефективним інструментом для моніторингу довкілля та підвищення обізнаності людей про екологічні проблеми. Розробка та впровадження інноваційних мобільних додатків (таким є мобільний додаток "FreeBreathing") для моніторингу якості повітря можуть суттєво покращити життя людей та зробити значний внесок у забезпечення сталого розвитку.

This scientific article proposes an innovative solution in the form of a mobile application "FreeBreathing" for people with respiratory problems, asthma, and allergies. The application allows users to monitor the state of the environment, find eco-friendly establishments and services, green spaces, as well as track changes and recognize allergens. This project is in line with sustainable development goals, improving the lives of people with chronic diseases and promoting environmental protection.

The relevance of the research lies in the growing global concern about environmental problems. Society is increasingly aware of the negative impact of human activity on the planet, and air, water and soil pollution is becoming an increasingly serious problem that harms human health and ecosystems. The work analyzes data on air pollution in Kryvyi Rih using various statistical methods, such as descriptive statistics, correlation analysis, regression analysis, factor analysis, geostatistical methods, and machine learning methods. This allowed for a comprehensive assessment of the level of pollution, identification of its sources and factors affecting it, as well as predicting changes in the concentrations of pollutants in the future. People with chronic respiratory diseases, asthma, and allergies need additional help in monitoring air quality.

It has been established that there is an urgent need to find innovative solutions that require significant investment. Traditional environmental protection methods are not always effective, so new, creative approaches are needed to address environmental problems. The role of mobile technologies is growing, in which the largest investments are currently being made. Mobile phones are becoming increasingly powerful and widespread, and mobile applications can be an effective tool for monitoring the environment and raising public awareness of environmental problems. The development and implementation of innovative mobile applications (such as the "FreeBreathing" mobile application) for air quality monitoring can significantly improve people's lives and make a significant contribution to ensuring sustainable development.

Ключові слова: інновації, інвестиції, стартап, проєкт, сталий розвиток, здоров'я, екологія, діагностування, статистичні методи.

Key words: innovation, investment, startup, project, sustainable development, health, ecology, diagnostics, statistical methods.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в розробці інноваційного продукту в вигляді екологічного мобільного додатку "FreeBreathing", який призначений для людей хворих на астму й алергію та допомагає стабілізувати самопочуття та стан здоров'я шляхом моніторингу

та уникання небезпечних алергенних зон за станом навколишнього середовища.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В наукових працях як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців досліджується питання стартапів, їх застосування в економічному, соціальному, культурному просторі для підвищення суспільних благ для громадян; економічне зростання за рахунок стартап проєктів та їх

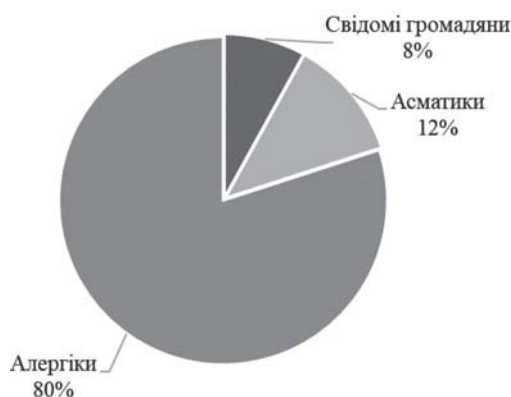


Рис. 1. Цілі сталого розвитку

Джерело: сформовано авторами за [4].

перспективи в подальшому впровадженні в усіх сферах життєдіяльності будь-якої країни.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою дослідження є пошук інноваційних рішень по досягненню цілей сталого розвитку з використанням сучасних технологій та розробці мобільних застосунків з моніторингу екологічної ситуації задля збереження здоров'я населення полягає в узагальненні. Під час дослідження було виконано наступні завдання: визначено дефініцію поняття "сталий розвиток"; досліджено цілі сталого розвитку; проаналізовано стан забруднення навколишнього середовища та його вплив на здоров'я людей в Україні та світі; визначено шляхи досягнення сталого розвитку через впровадження інновацій; проведено аналіз світових лідерів серед мобільних додатків, які відстежують стан повітря; запропоновано інноваційне рішення у вигляді впровадження нового продукту, а саме: екологічний мобільний додаток "FreeBreathing".

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблема збереження ресурсів планети досить гостро стоїть перед суспільством з часу усвідомлення думки про те, що не всі ресурси людство може замінювати, розширювати, а тим паче зберігати для майбутніх поколінь. Саме прагнення до балансу між потребами сьогодення та потребами майбутніх поколінь лежить в концепції сталого розвитку.

Поняття "сталий розвиток" є досить суперечливим словосполученням, адже слово "сталий" означає стабільність, а "розвиток" сам по собі передбачає зміни.

Людина сучасного та майбутнього — це центральний елемент концепції. Всі аспекти розвитку суспільства, будь то експлуатація ресурсів, економічний розвиток, інвестиції, освіта, охорона здоров'я, зайнятість та боротьба з голодом, повинні узгоджуватися як з потребами сьогодення, так і з потребами майбутніх поколінь [1].

Загальноприйняті (глобальні) цілі сталого розвитку, були проголошені у 2015 році як універсальний заклик ООН до дій щодо скорочення бідності, захисту планети та забезпечення добробуту і достатку населення строком до 2030 року [4].

Цілі можна умовно поділити на 5 напрямів (див. рис. 1).

Щоб досягти цілей сталого розвитку, варто об'єднати зусилля з боку всіх урядів, бізнесу, громадянського суспільства та кожної людини та громадянина. Адже тільки завдяки співпраці та поступового виконання всіх заходів можна подолати проблеми, які є на шляху досягнення сталого розвитку.

Якщо з більшістю цілей все зрозуміло, і світ покрово йде до їх досягнення, на нашу думку, важливим є обговорення екології, здоров'я людини, а також інноватики.

Відомо, що сучасні екологічні проблеми виникли в першу чергу завдяки науково-технологічному прогресу. Зрозуміло, що наука та нові технології відіграватимуть вирішальну роль у вирішенні цієї проблеми, адже сучасні досягнення в цій сфері дають реальну надію на збереження екологічно чистого довкілля, що безпосередньо впливає на здоров'я людей. Реалізація такої мети можлива з використанням інновацій.

Однак, цілком природньо, що з усвідомленням людьми комфортного життя, відбувається зростання потреб людини, що в свою чергу підвищує розуміння держави потреб населення щодо покращення його добробуту.

Важливо розуміти, що постійне зростання потреб населення веде до збільшення масштабів використання природних ресурсів, збільшення обсягів виробництва та інше. Це у свою чергу призводить до екологічних катастроф із забруднення повітря, води та ґрунту, що негативно впливає на здоров'я людей у всьому світі, незалежно від рівня їхнього життя [3].

Основним джерелом забруднення навколишнього середовища вважається промисловість через масштабні викиди забруднюючих речовин в атмосферу, скидання забруднених стоків у водойми, генерацію небезпечних відходів. На сьогоднішній день згідно з чинним законодавством України, кожен суб'єкт господарювання повинен мати дозвіл на викиди, водний паспорт та декларацію про відходи [2]. Це свідчить про розуміння державою важливості відслідковування викидів в атмосферу, моніторингу навколишнього середовища, та необхідності розвитку ринку екологічних послуг в Україні. Зокрема, це зумовлює поширення практики використання екологічних додатків за допомогою яких здійснюється моніторинг стану екологічної ситуації в Україні.

Так, за результатами одного із світових лідерів серед екологічних додатків з моніторингу стану повітря IQAir за 2023 рік маємо такий рейтинг країн за рівнем забрудненості повітря [5]:

— нездоровий рівень забрудненості повітря: Китай, Киргизстан, Індія, Пакистан;

— нездоровий для чутливих груп рівень забрудненості повітря: Росія, Боснія і Герцеговина, Таїланд, Бангладеш, Катар, М'янма, Узбекистан, Уганда;

— помірний рівень забрудненості повітря: Польща, Гонконг, Тайвань, ОАЕ, Іран, Непал, Туреччина, Ізраїль, Гана, Камбоджа, Казахстан, Монголія, Німеччина, Канада, Чехія, Колумбія, Угорщина, Болгарія, США, Сінгапур, Ірак;

— добрий рівень забрудненості повітря: Південна Корея, Італія, Хорватія, Україна, Іспанія, Франція, Швейцарія, Алжир, Японія [5].

Таблиця 1. Найбільші підприємства Кривого Рогу

Назва підприємства	Вид діяльності
АрселорМіттал	металургійний.
Південний гірничо-збагачувальний комбінат	видобуток і збагачення бідних залізистих кварцитів, в результаті якого виходить залізорудний концентрат і доменний агломерат; діє виробництво піску з відсіву дроблення скельних порід і щебінь.
Інгuleцький гірничо-збагачувальний комбінат	є найбільшим виробником залізорудного концентрату, який містить 64% і більше заліза.
Центральний гірничо-збагачувальний комбінат	на даний момент йде на рекордні показники видобутку концентрату, показник за останні двадцять років зріс на 21,3%.
Північний гірничо-збагачувальний комбінат	добувається 26,6 млн тонн руди.

У цьому рейтингу Україна посідає 60 місце з малим рівнем забрудненості повітря. При цьому, країна має потужну промисловість з промисловими гігантами містами, такими як Кривий Ріг, Запоріжжя, Дніпро, Київ та інші. У цих містах видобувають та переробляють залізну руду, працюють металургійні, коксохімічні, хімічні, машинобудівні заводи, промислові підприємства. Таке виробництво дуже забруднює не тільки повітря, а й землю і водоймища.

Так, у Кривому Розі є ряд промислових підприємств (див. табл. 1), які є основними забруднювачами повітря, що безпосередньо впливає на здоров'я населення зокрема, людей з хронічними захворюваннями легень, алергіків та астматиків.

Кількість забруднюючих речовин в повітрі досить висока і різноманітна. У Кривому Розі для оцінки рівня забрудненості повітря застосовуються різноманітні статистичні методи, що ґрунтуються на даних,

отриманих зі стаціонарних та мобільних пунктів спостереження. Найчастіше використовують описову статистику, кореляційний аналіз, регресійний аналіз, факторний аналіз, геостатистичні методи, також застосовують методи машинного навчання. Використання цих статистичних методів у комплексі дозволяє отримати глибоке розуміння стану забруднення повітря, виявити джерела та фактори, які його провокують та погіршують, а також як запобігти підвищенню рівня забрудненості.

Щоб визначити доцільність та важливість моніторингу повітря, проаналізуємо деякі дані щодо забрудненості повітря по м. Кривий Ріг (див. табл. 2).

За даними таблиці 2, можемо зробити висновок, що в Центрально-Міському районі найбільше перевищень ГДК, найвищі концентрації пилу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, діоксиду сірки та сірководню. А в південній частині міста просліджується перевищення показника

Таблиця 2. Середньодобові концентрації забруднюючих речовин на міських постах автоматичного спостереження за 22.02.2024 р.

Райони міста Кривого Рогу	Показники	Гранично допустима концентрація (ГДК) середньодобові, мг/м	Максимальні середньодобові концентрації, мг/м
Центральна частина міста (Центрально-міський, Саксаганський, Довгинцівський райони)	діоксид азоту	0,04	0,024
	діоксид сірки	0,05	0,015
	оксид вуглецю	3	1,7
	пил	0,15	0,219
	пил PM2.5	0,025	0,012
	пил PM10	0,05	0,013
	сірководень	не норм.	0,0015
	озон	0,03	0,022
Північна частина міста (Покровський, Тернівський райони)	діоксид азоту	0,04	0,017
	діоксид сірки	0,05	0,03
	оксид вуглецю	3	3,3
	пил	0,15	0,265
	пил PM2.5	0,025	0,013
Південна частина міста (Металургійний, Інгuleцький райони)	пил PM10	0,05	0,015
	діоксид азоту	0,04	0,036
	діоксид сірки	0,05	0,046
	оксид вуглецю	3	3
	оксид азоту	0,06	0,036
	пил	0,15	0,19
	пил PM2.5	0,025	0,011
	пил PM10	0,05	0,014
	аміак	0,04	0,001
	сірководень	не норм.	0,001
	озон	0,03	0,016

17 цілей сталого розвитку

- 1) Люди:
- Подолання бідності
- Подолання голоду
- Міцне здоров'я
- Якісна освіта
- Гендерна рівність
- 2) Планета:
- Чиста вода та належні санітарні умови
- Відновлювана енергія
- Відповідальне споживання
- Боротьба зі зміною клімату
- Збереження морських екосистем
- Збереження екосистем суходолу
- 3) Прогнізування:
- Гідна праця та економічне зростання
- Скорочення нерівності
- Сталій розвиток міст та спільнот
- Інновації та інфраструктура
- 4) Мир:
- Сприяння миру та справедливості
- 5) Партнерство:
- Партнерство заради стійкого розвитку

Рис. 2. Кількість жителів Кривого Рогу, які мають хронічні захворювання

аміаку. Важливо також зазначити, що рівень забруднення може істотно відрізнятись в залежності від погодних умов, часу доби, місця розташування. Так як проблема забруднення повітря досить гостро стоїть перед жителями міста, громадськість активно приймає участь у моніторингу стану повітря завдяки різним мобільним додаткам та сайтам, а громадські організації проводять власні дослідження, залучаючи іноземних партнерів та організації.

Як вже було зазначено незадовільний стан навколишнього середовища, погана якість повітря негативно впливає на стан населення. Підтвердженням цього є статистичні дані щодо кількості хворих на алергію, астму та людей з проблемами дихальних шляхів у Кривому Розі (див. рис. 2).

Не дивлячись на те, що підприємства намагаються знизити рівень забрудненості повітря, все одно

цього не достатньо. Тому важливо впроваджувати інноваційні рішення щодо покращення якості повітря та навколишньому середовища в цілому, що впливатиме на здоров'я населення. Зокрема, одним із таких інноваційних рішень може бути розробка та використання екологічних мобільних додатків, в яких за допомогою датчиків вимірювання забрудненості повітря, надається інформація про небезпечні місця для перебування людей.

Громадськість світу активно долучається до захисту та моніторингу довкілля, особливо якості повітря. Основними інструментами моніторингу стану повітря в світі є мобільні додатки. Світовими лідерами з відстеження стану повітря є такі мобільні додатки, як: IQAir AirVisual, WebMD Allergy, Eco City, Airly та Sensio Air.

Кривий Ріг є промисловим містом-гігантом, тому питання стану екології, а особливо якості повітря завжди було та є актуальною та гострою проблемою.

Громадськість Кривого Рогу, як і громадськість світу, активно долучається до захисту та моніторингу довкілля, особливо якості повітря. Саме у Кривому Розі за підтримки виконкому Криворізької міської ради платформа "Криворізька Інновація" КП Інституту розвитку міста Кривого Рогу запустила проєкт "Школа стартапів 2023", у якому взяла участь стартап команда "FreeBreathing".

Мобільний додаток "FreeBreathing" допомагає людям з хронічними захворюваннями дихальних шляхів, алергікам та астматикам моніторити стан повітря та уникати небезпечних місць. Це знижує ризики загострення симптомів захворювань та покращує загальний стан здоров'я людей.

Проведемо порівняльний аналіз розробленого мобільного додатку "FreeBreathing" із світовими лідерами серед мобільних додатків, які відстежують стан повітря у світі (див. табл. 3).

Як видно з аналізу таблиці 3, мобільний додаток "FreeBreathing" відповідає основним потребам за функціоналом: він єдиний з досліджуваних додатків надає інформацію про екологічні заклади та послуги, має можливість розпізнавати природні алергени у вигляді зелених насаджень за допомогою штучного інтелекту.

Таблиця 3. Порівняльний аналіз екологічних мобільних додатків

Додаток	FreeBreathing	IQAir AirVisual	WebMD Allergy	Eco City	Airly	Sensio Air
Моніторинг довкілля	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Інформація про екологічні заклади та послуги	✓	–	–	–	–	–
Інформація про зелені насадження	✓	–	✓	–	–	✓
Навігатор	✓	–	–	–	✓	–
Розпізнавання рослин за допомогою штучного інтелекту	✓	–	–	–	–	–
Відстеження змін	✓	✓	–	✓	✓	✓
Доступність та простота внесення даних	✓	–	✓	✓	✓	✓

На мобільний додаток "FreeBreathing" покладаються 4 основні функції, які необхідні в повсякденному житті людей, котрі зацікавлені в стані довкілля та особливо в якості повітря: моніторинг довкілля; навігатор; інформація про зелені насадження; розпізнавання рослин за допомогою штучного інтелекту.

У майбутньому планується розширити функціонал мобільного застосунку ще 4 функціями, які зроблять додаток більш уніфікованим та зручним для кожного користувача.

У застосунку "FreeBreathing" запропоновано поділяти територію міста на окремі зони за станом повітря: безпечна, помірна та небезпечна. Саме на основі даних про небезпечні зони із забрудненим повітрям у мобільному застосунку доступна функція прокладання оптимального маршруту з урахуванням показників стану повітря та алергенів.

Отже, використання даного додатку покращить життя людей хворих на хронічні захворювання дихальних шляхів, алергію та астму, що відповідає цілям сталого розвитку. Користуватися мобільним додатком "FreeBreathing" можуть жителі України, а також населення зарубіжних країн. Зокрема, потенційною країною для тестування та використання застосунку є Польща (м. Познань). У перспективі є плани щодо виходу мобільного додатку на міжнародний ринок Європи та США, та зайняття передових позицій серед світових лідерів по розробці екологічних мобільних застосунків.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Запропоноване інноваційне рішення є одним із багатьох інструментів для досягнення цілей сталого розвитку в контексті збереження екології та здоров'я людини. Варто зазначити, що такі проєкти потребують інвестицій, що покрийють витрати для впровадження і майбутньої підтримки як самого стартап проєкту, так і економіки країни в цілому.

Мобільний додаток "FreeBreathing" призначений для людей з проблемами дихальних шляхів, астмою та алергією, які опікуються своїм здоров'ям та хочуть мати інформацію про забрудненість повітря, наявність в ньому алергенів, задля уникнення небезпечних зон з незадовільним станом навколишнього середовища.

Мобільний додаток має такі функції, як: моніторинг довкілля, інформація про екологічні заклади та послуги, зелені насадження, навігатор, розпізнавання алергенів, відстеження змін, доступність внесення даних. Перевагами додатку є унікальні функції, доступність, простота використання. Додаток розроблений для людей з хронічними захворюваннями дихальних шляхів, алергією та астмою, саме тому додаток "FreeBreathing" відповідає цілям сталого розвитку, покращуючи життя людей з хронічними захворюваннями.

Література:

1. Вальд Б. Сталий розвиток: що це, чому це важливо та до чого тут Україна. Український капітал. URL: <https://ucap.io/stalyj-rozvytok-shho-cze-chomu-cze-vazhlyvo-ta-do-chogo-tut-ukrayina/>

2. Крот Ю. Сталий розвиток в екології. Автоексприлад. URL: <https://eco.aep.kiev.ua/novini/staliy-rozvitok-v-ekologiyi/>

3. Сталий розвиток: екологічна, соціальна, економічна складові — Бібліотека BukLib.net. Бібліотека BukLib.net. URL: <https://buklib.net/books/23305/>

4. Цілі сталого розвитку. UNDP. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku>

5. World Air Quality Index (AQI) Ranking | IQAir. IQAir | First in Air Quality. URL: <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking>

References:

1. Val'd, B. (2021), "Sustainable development: what it is, why it is important and what Ukraine is doing here", Ukrayins'kyi kapital, available at: <https://ucap.io/stalyj-rozvytok-shho-cze-chomu-cze-vazhlyvo-ta-do-chogo-tut-ukrayina/> (Accessed 8 May 2024).

2. Krot, YU. (2020), "Sustainable development in ecology" Avtoekoprylad, available at: <https://eco.aep.kiev.ua/novini/staliy-rozvitok-v-ekologiyi/> <https://eco.aep.kiev.ua/novini/staliy-rozvitok-v-ekologiyi/> (Accessed 8 May 2024).

3. BukLib.net. (2024), "Sustainable development: ecological, social, economic components", available at: <https://buklib.net/books/23305/> (Accessed 8 May 2024).

4. United Nations Development Programme (2024), "Goals of sustainable development", available at: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku> (Accessed 8 May 2024).

5. IQAir (2024), "World Air Quality Index (AQI) Ranking", available at: <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking> (Accessed 8 May 2024).

Стаття надійшла до редакції 14.05.2024 р.

<https://nayka.com.ua>

Електронне фахове видання

Ефективна
ЕКОНОМІКА

Виходить 12 разів на рік

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292

e-mail: economy_2008@ukr.net

viber: +38 050 3820663