

Інв.№
№ державної реєстрації _____
УДК 502.51

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Науково-дослідний інститут нафтогазової енергетики і екології (НДІ НГЕіЕ)
76019, м. Івано-Франківськ, вул Карпатська, 15, тел. (380) 0342 4-22-64, факс (380) 034224-0089

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи ІФНТУНГ
д-р техн. наук, проф. _____ І.І.Чудик
“ _____ ” _____ 2021 р.

ЗВІТ

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

“НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБОЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА)” (проміжний)

Директор НДІ НГЕіЕ
канд.техн.наук, доцент

Б.А. Тершак

Директор
інституту природничих наук і туризму,
канд.геол. наук, доцент

В.Г. Омельченко

Завідувач кафедри екології,
керівник теми, д-р техн. наук,
професор

Я.О. Адаменко

Івано-Франківськ

2021

Рукопис закінчено 24.05.2021 р.
Результати роботи розглянуто на Науковій Раді інституту ІНІТ
Протокол № 10 від 26.05.2021

СПИСОК АВТОРІВ

1. Керівник теми доктор технічних наук, професор	Я.О. Адаменко (Вступ, розділ 1, висновки)
2. Відповідальний виконавець, доктор геолого-мінералогічних наук, професор	О.М. Адаменко (Вступ, розділ 2, висновки)
3. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, асистент	Т.В. Кундельська (Розділ 3)
4. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, доцент	К.О. Радловська (Розділ 4)
5. Відповідальний автор, доктор технічних наук, професор	О.М. Мандрик (Розділ 5)
6. Відповідальний автор, асистент	Л.В. Плаксій (Розділ 6)
7. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, доцент	Т.Б. Качала (Розділ 7)
8. Відповідальний автор, кандидат біологічних наук, доцент	Н.І. Глібовицька (Розділ 8)
9. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, доцент	Н.М. Москальчук (Розділ 9)
10. Відповідальний автор, кандидат геологічних наук, доцент	Д.О. Зорін (Розділ 10)
11. Відповідальний автор, доктор технічних наук, доцент	Т.М. Яцишин (Розділ 11)
12. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, доцент	М.М. Орфанова (Розділ 12)
13. Відповідальний автор, кандидат технічних наук, доцент	Л.Я. Побережна (Розділ 13)
Нормоконтролер	Бажан М.П.

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 53 стор., 5 рис., 3 табл., 4 дод., 18 джерел.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА, ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА, МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ, УРБОЕКОСИСТЕМА.

Мета досліджень – розробити науково-теоретичні основи екологічної безпеки та навести приклади їх практичного обґрунтування та впровадження.

Об’єкт дослідження – екологічний стан компонентів навколишнього середовища м. Івано-Франківська.

Заплановані очікувані результати – геоінформаційні комп’ютеризовані системи екологічної безпеки.

Методи дослідження – системні, географо-ландшафтні, аналітично-лабораторні, статистичні, інформаційно-комп’ютерні та ін.

Ступінь впровадження – передача матеріалів в управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської ОДА.

Новизна отриманих результатів - Переваги наших досліджень в тому, що ми пропонуємо визначати вміст забруднювачів по площі в кожній окремій точці відбору проб у середовищах ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, атмосферного повітря і рослинності. Після аналізу будуємо бази даних по середовищах, а на їх основі еколого-техногеохімічні поелементні карти і карти сумарного показника забруднення, що дає можливість створювати карти сучасної екологічної ситуації на тій чи іншій території.

Економічна ефективність – соціальний та економічний ефект.

Цей звіт є проміжним за три навчальних роки. В ньому відображені дані досліджень штатних працівників кафедри екології за 2020-2021 навчальні роки.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 Літературний огляд вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо діджиталізації екологічної інформації	6
2 Геологічне середовище. Сучасний стан геологічного середовища м. Івано-Франківська.....	10
3 Фізичні поля. Оцінка та аналіз основних джерел фізичного забруднення на території Івано-Франківська.....	12
4 Геоморфосфера. Сучасний стан геоморфосфери м. Івано-Франківська.....	13
5 Гідросфера поверхнева. Басейнові принципи управління гідроекосистемою на території Івано-Франківська.....	16
6 Гідросфера підземна. Гідрогеологічні особливості Івано-Франківська.....	18
7 Педосфера. Генезис ґрунтового покриву міської території.....	20
8 Фітосфера. Екологічна оцінка стану рослинності міської території.....	22
9 Демосфера. Екологічні детермінанти здоров'я населення м. Івано-Франківськ.....	25
10 Розроблення ГІС оболонки для екологічної карти м. Івано-Франківськ	27
11 Техносфера. Розміщення основних джерел забруднення на території м. Івано-Франківськ.....	29
12 Техносфера. Аналіз динаміки утворення та поводження з промисловими відходами...	33
13 Техносфера. Статистичний аналіз показників впливу основних стресорів на урбоєкосистему.....	35
ВИСНОВКИ.....	36
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	37
ДОДАТОК А Витяг з протоколу	39
ДОДАТОК Б Рецензія.....	40
ДОДАТОК В План проведення та виконання кафедральної НДР.....	43
ДОДАТОК Г Наукові результати кафедри	45

ВСТУП

Кафедра екології ІФНТУНГ представляє звіт за перший навчальний рік (2020-2021) із трьох запланованих на 2020-2023, протягом яких буде виконана держбюджетна науково-дослідна робота у межах основного робочого часу. Тема «Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоекосистем (на прикладі м. Івано-Франківська)» обрана з декількох причин, головні з них дві.

Перша – оцінку екологічного стану міської території Івано-Франківська кафедра виконує вже третій раз. Перша була у 1992 р. Створена тоді екологічна карта Івано-Франківської урбоекосистеми була опублікована на розвороті двох сторінок головної обласної газети «Галичина» знайшла зацікавленість у широких верствах населення, науковців, природоохоронців та владних структур. Другий раз стан довкілля у місті кафедра екології оцінювала у 2002-2003 рр. Було складено цілий комплекс екологічних карт, а їх опис опубліковано у 2004 р. в колективній монографії «Екологія міста Івано-Франківська» (Івано-Франківськ: Сіверсія М», 2004. – 200 с. + 44 іл.).

А втретє оцінка виконується у 2020-2023 рр., тобто ми будемо мати трьохразовий моніторинг за 30 років.

Другою причиною запланованої роботи є комплексність екологічної оцінки за всіма компонентами природно-антропогенної геосистеми (ПАГС): геологічного середовища, фізичних полів, рельєфу, атмосфери і гідросфери, ґрунтового та рослинного покривів, демосфери і техносфери.

Отже за таким переліком екологічних параметрів викладаємо основні результати за 2020-2021 н.р. Автори кожного підрозділу вказані на титульній сторінці.

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ, ЩОДО ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Отримані найважливіші наукові результати. Діджиталізація – це процес переведення різноманітної інформації у всіх її формах – текстовій, звуковій, графічній – у цифровий формат, зрозумілий сучасним гаджетам.

В різних джерелах використовуються декілька варіантів терміну: «цифровізація», «діджиталізація/дигіталізація» та «інформатизація» і також існують прикметники – «цифровий» та «діджитальний». Про правильність перекладу краще дізнатися у вчительки англійської мови. Адже це слово походить від англійського «digital», що означає «цифровий», «пальцевий».

Особливості функціонування цифрових інформаційно-комунікаційних інфраструктур у сфері екології та охорони довкілля досліджено у наукових працях таких зарубіжних авторів, як М. Маклюен (Herbert Marshall McLuhan), Д. Белл (Daniel Bell), О. Тоффлер (Alvin Toffler). У працях зарубіжних дослідників цифрові технології у природоохоронній галузі аналізуються здебільшого як засіб вирішення екологічних проблем за допомогою інтернет-ЗМІ, що мають розширити можливості чуттєвого сприйняття світу й поглибити здатність його природного бачення. Цікавий підхід запропоновано німецьким соціологом Ю. Хабермасом (Jürgen Habermas), який, аналізуючи постіндустріальне суспільство, відзначав провідну роль цифрових інформаційних ресурсів у здатності привернути увагу світової спільноти не до локальних соціально-політичних, а до глобально-екологічних проблем. Він вважав, що в такій ситуації комунікативна діяльність цільових ЗМІ полягатиме в тому, щоб об'єднати людство перед загрозою екологічної катастрофи (Хабермас, 2000).

У зарубіжних країнах під егідою Організації Об'єднаних Націй (UNEP) реалізується транскордонний проєкт з моніторингу навколишнього середовища у вигляді глобальної інфраструктури баз даних щодо природно-ресурсної інформації GRID, яка являє собою складову частину програми GEMS (WHAT IS THE, 2016).

Основними завданнями проєкту є розширення доступності до глобальних даних про стан навколишнього середовища, забезпечення ООН міжурядових організацій доступом до сучасних технологій керування даними про навколишнє середовище та забезпечення можливостей для всіх країн світу використовувати GRID-сумісні технології національної оцінки стану навколишнього середовища.

Для того щоб краще збирати, поширювати дані про навколишнє середовище та іншу інформацію і керувати ними у рамках GRID створено серію центрів. Наразі такі центри існують у Найробі (Кенія), Женеві (Швейцарія), Бангкоці (Таїланд), Арендалу (Норвегія), Варшаві (Польща), Сиу Фолсі (США), Оттаві (Канада), Сан Хосе-дос-Кампос (Бразилія),

Цукубі (Японія), Катманду (Непал) та Копенгагені (Данія).

Разом ці центри формують взаємозалежну мережу для керування й обміну даними. У Найробі розташований центр із керування проєктом, у Женеві – центр з аналітичної обробки даних. При цьому тільки центри у Найробі і Женеві субсидуються за програмою Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища. Інші центри існують за рахунок виконання різних програм і надання експертних оцінок у вирішенні місцевих екологічних проблем чи проблем за тематичними напрямками. Країнами-учасниками цього проєкту є Канада, США, Норвегія, Фінляндія та інші країни, міжнародними і національними організаціями-партнерами – НАСА, Інститут досліджень систем навколишнього середовища (США), Женевський університет (Швейцарія).

Глобальна ресурсна інформаційна інфраструктура об'єднує цифрові дані про навколишнє середовище з різних джерел, причому значною мірою завдяки унікальним можливостям геоінформаційних (ГІС) технологій. Геоінформаційне програмне забезпечення GRID реалізується за допомогою спеціалізованих технологій, розроблених у НАСА для обробки даних дистанційного зондування землі і відповідних ГІС технологій.

Слід наголосити на тому, що в цьому разі країни-учасниці проєкту відмовилися від значних бюджетів і капіталомістких довгострокових державних програм та зосередили увагу на впровадженні конкретних, уже реалізованих інструментів, які поступово формують єдину інформаційно-комунікаційну інфраструктуру у сфері ОНПС.

Також для здійснення нагляду та контролю у сфері охорони водних ресурсів у країнах Європейського Союзу використовується система EuroWaterNet. Це інфраструктурне рішення дає змогу здійснювати послідовні періодичні спостереження, збирання та обробку інформації про стан водних об'єктів, прогнозування можливих змін якості води та розробку науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо покращання стану водних об'єктів переважній більшості країн – членів ЄС.

Загалом EuroWaterNet відкриває широкі можливості для отримання інформації про водні ресурси, їх якість та кількість. Дані, що надаються системою, можуть бути як про загальний стан водних об'єктів або підземних вод, так і про конкретні проблеми (наприклад вплив на водні ресурси, в тому числі кислотних дощів, вміст біогенних елементів у воді тощо).

Таким чином, формування та впровадження інфраструктури і цифрові трансформації забезпечують можливості для підвищення ефективності функціонування не лише природоохоронної, а й суміжних сфер, зокрема охорони здоров'я, запобігання наслідкам надзвичайних ситуацій та їх ліквідації, правоохоронної та інших сфер, які прямо чи опосередковано пов'язані з ОНПС.

Україна за кількістю працівників сфери інформаційних технологій вважається одним

із лідерів у Східній Європі. У нас налічується близько 90 000 таких фахівців. Цей сектор економіки розвивається напрочуд швидко: за 2017 рік маємо плюс 27%, попередні кілька років демонстрували приблизно таке ж вражаюче зростання!

Цифрова економіка – нова для України модель розвитку. 17 січня 2018 року уряд ухвалив «Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки». Ключовими напрямками є розвиток цифрової інфраструктури – всю територію України планують покрити широкосмуговим інтернетом; а також цифровізація освітніх процесів, що дасть поштовх цифровим трансформаціям у системі освіти, медицини, екології, безготівкової економіки, інфраструктури, транспорту тощо. Діджиталізація (цифрові технології) приходить на заміну старим засобам електронної комунікації – телефону, факсу, телеграфу.

Нові цифрові технології дозволяють створювати і поширювати величезні обсяги інформації майже необмеженому колу осіб — швидко, якісно, дешево. Тому процес оцифрування охопив різні верстви сучасного суспільства: керування державою, економікою, бізнесом та побутом кожного з нас.

Серед 94 масштабних проєктів цифрової трансформації, які реалізовуватимуть у найближчі 3 роки, 12 – у сфері захисту довкілля та природних ресурсів України.

Міндовкілля спільно з Мінцифрою працюватимуть над цифровою трансформацією за проєктами:

- біологічного і ландшафтного різноманіття (е-ПЗФ);
- водного господарства (е-Вода);
- лісового господарства (е-Ліс);
- рибного господарства (е-Рибалка);
- раціонального використання надр (е-Надрокористування);
- поводження з відходами (е-Відходи);
- державного нагляду у сфері охорони навколишнього природного середовища (е-Контроль);
- моніторингу довкілля (е-Довкілля);
- охорони атмосферного повітря (е-Повітря);
- стратегічної екологічної оцінки (е-СЕО);
- оцінки впливу на довкілля (е-ОВД);
- поводження з пестицидами та агрохімікатами (е-Пестициди).

«Пандемія COVID-19 прискорила цифровізацію в Україні. За даними Мінцифри, онлайн послугами стали користуватися у 5 разів більше українців. Сфера захисту довкілля теж діджиталізується. Важливо швидко адаптовуватися до вимог часу та створити зручні

інструменти діалогу з громадянами і бізнесом.

Отримана науково-технічна та методична продукція. Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникационное действие ; пер. с нем. Д. В. Складнева. СПб. :Наука, 2000. С. 380. URL: <http://www.ic.ac.kharkov.ua/RIO/v39/12.pdf>

Куйбіда В. С., Карпенко О. В., Наместнік В. В. Цифрове урядування в Україні: базові дефініції понятійно-категоріального апарату. Вісн. Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. Серія «Державне управління». 2018. № 1. С. 7.

Мезенцев А. В. Електронне урядування, електронна демократія – підходи до визначень. Теорія та практика державного управління. 2015. Вип. 1. С. 64–69.

WHAT IS THE GLOBAL ENVIRONMENT MONITORING SYSTEM (GEMS?) : United Nations Environment Programme. Resource Center. URL: <https://www.buschsystems.com/resource-center/knowledgeBaseglossary/what-is-the-global-environment-monitoring-system-gems>

Охорона водного середовища в ЄС. URL: https://www.eea.europa.eu/publications/brochure_2006_0305_112834

Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. Сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

Nye, J. S., Jr. Soft Power: The Means to Success in World Politics. New York : Public Affairs, 2004.

Про особливості здійснення державного нагляду(контролю) у сфері господарської діяльності щодо фізичних осіб – підприємців та юридичних осіб, які застосовують спрощену систему оподаткування, обліку та звітності : Закон України від 23.02.2012 № 4448-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4448-17>

Використання результатів у навчальному процесі. Використовуються при викладанні дисциплін: Оцінка впливів на довкілля, Екологічна експертиза.

2 ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ. СУЧАСНИЙ СТАН ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Отримані найважливіші наукові результати. Найбільший вплив на геологічне середовище м. Івано-Франківська, як і всього Прикарпаття, завдають руйнівні сили гідроекологічної небезпеки від катастрофічних паводків. За минуле століття і початок нинішнього такі паводки відбулись у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008 і 2020 роках. Особливо катастрофічними були паводки 2008 і 2020 рр.

23-26 липня 2008 р. на рр.. Дністер і Прут паводок був небезпечний для довкілля та господарства з людськими жертвами. За даними Гідрометеослужби України, тільки за 12 годин 24-25 липня випало 70-80 мм опадів. За 24 години вже було 90-120 мм, а на високогір'ї Буковинських Карпат -100-130 мм. Найбільше опадів зафіксовано у верхів'ях Бистриць Надвірнянської і Солотвинської – 140-145 мм, тому і руйнування геологічного середовища, в тому числі і у м. Івано-Франківську, найбільші. До зони стихійного лиха попали території Вінницької, Івано-Франківської, Львівської, Закарпатської, Тернопільської та Чернівецької областей. Тільки на Івано-Франківщині постраждало 417 населених пунктів, 24 905 житлових будинків, 20 000 га сільськогосподарських угідь, було зруйновано 602,6 км берегів, пошкоджено 100,84 км та зруйновано 25,44 км берегоукріплень, 10,645 км захисних дамб, затоплено і пошкоджено 347 км автомобільних доріг та 416 мостів, 24 водозаборів. Загинуло 19 осіб, із них 5 дітей. 3 постраждалих районів було евакуйовано 1012 чоловік та 280 голів худоби, доставлено 80 т продуктів та питної води. Було підтоплено 18 скотомогильників та 3 склади отрутохімікатів. Втрачено 70% площ посівів. Змито 10 га лісових насаджень. Загальна сума збитків перевищила 4 млрд грн у цінах того часу.

Не менш руйнівним був і паводок 2020 р. За даними газети «Галичина» від 2 липня 2020 р. №23 (5532), тільки в Івано-Франківській області було підтоплено 230 населених пунктів, зруйновано 22015 осель, пошкоджено 12,4 км берегоукріплень, зруйновано 300,3 км автомобільних доріг та більше 100 мостів. Загинуло 5 осіб. Збитки – не менше 3 млрд грн.

Наслідки повені 2020 року обговорені на науково-практичному семінарі «Прогнозування, попередження та ліквідація наслідків повені у Карпатському регіоні», який відбувся 15 липня 2020 року у ІФНТУНГ за участю фахівців Києва, Рівного, Львова, Ужгорода. Було прийнято рішення з комплексом протипаводкових заходів.

3 грудня 2020 р. Вчена Рада ІФНТУНГ ухвалила рішення № 09/615, а 28 грудня 2020р. ректор видав наказ №337 про створення з 1 січня 2021 р. у структурі університету окремого підрозділу – «Центру прогнозування та попередження техногенно-гідроекологічної небезпеки Прикарпаття» на чолі з в. о. директора О.М. Адаменка та координатора робіт – першого проректора О.М. Мандрика.

Отримана науково-технічна та методична продукція. Були протягом січня 2021 р. розроблені та юридично затверджені.

1. Стратегія Центру прогнозування та попередження техногенно- гідро екологічної небезпеки Прикарпаття (ЦППТГНП).

2. Положення про ЦППТГНП

3. Бізнес-план досліджень на 2021 р.

Відмінні риси і переваги над вітчизняними та зарубіжними аналогами.

ЦППТГНП – єдиний в Україні міжгалузевий науково-практичний орган, що об'єднує зусилля НДІ, Університетів, НАНУ, НААН, басейнових управлінь у вирішенні важливої наукової та практичної проблеми передбачення катастрофічних водних стихій.

Використання результатів у навчальному процесі. На базі ЦППТГНП будуть виконуватись бакалаврські та магістерські роботи зі спеціальності 101-Екологія та 183-Технології захисту навколишнього середовища.

3 ФІЗИЧНІ ПОЛЯ. ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ФІЗИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Отримані найважливіші наукові результати. Основними впливами від джерел фізичного забруднення в умовах урбосистем, як правило, є електромагнітне поле, шумовий вплив, радіаційне забруднення, вібраційне забруднення.

Вібраційне забруднення. Джерелами вібраційного забруднення в умовах міста є промислові майданчики підприємств, або проведення ремонтних робіт із обладнанням, що має вібраційний вплив в межах дорожніх полотен та будівельних майданчиків. Забруднення ймовірно лише точкове або в межах промайданчиків. Дослідження в межах промислових майданчиків підприємств не проводились в зв'язку із необхідністю отримання спецдозволу на проведення таких робіт.

Радіаційне забруднення. В межах урбосистеми м.Івано-Франківська облік джерел іонізуючого випромінювання та оцінку безпеки здійснює Західна інспекція з ядерної та радіації безпеки Державної інспекції ядерного регулювання України, повноваження якої поширюються на місто Івано-Франківськ та область. Згідно звіту інспекції в місті Івано-Франківськ немає відкритих джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ), окрім джерел випромінювання ліцензованої діяльності, що застосовуються тільки в медичних-лікувальних закладах та внесені до загальної бази даних реєстру ДІВ.

Шумове забруднення. До джерел шуму техногенного (штучного) походження в умовах урбосистеми Івано-Франківська належать: транспорт, промислові підприємства, комунальні об'єкти (котельні, трансформаторні, компресорні станції тощо). До джерел біогенного (антропогенного) походження належить шум створюваний на стадіонах, базарах, майданах для мітингів, танцмайданчиках, ринках тощо. У міському середовищі основними джерелами шумового забруднення є не лише шум вуличного руху, але й побутовий шум. Понад 25% жителів міст підпадають під вплив наднормативного шумового забруднення в приміщеннях, унаслідок використання в будівництві недосконалих матеріалів і конструкцій (панелі).

Відомо, що в умовах урбосистеми, тобто на території міста, транспортний шум є домінуючим, він може складатися з потоку акустичного забруднення від легкового, вантажного, електротранспорту (тролейбуси, трамваї та інші), автобусів, мотоциклів

Електромагнітне забруднення. Окрім джерел високочастотного випромінювання опрацьованих у попередніх дослідженнях :телевізійні та радіотрансляційні станції, установки для радіолокації та радіонавігації, високовольні лінії електропередач, промислові установки високочастотного нагрівання, пристрої, що забезпечують мобільний та стільниковий телефонні зв'язки, антени, трансформатори і т. ін , на сьогоднішній день опрацьовані джерела

електромагнітного випромінювання промислової частоти.

На території Івано-Франківської МТГ розподіл електроенергії електромережами споживачам здійснює АТ «Прикарпаттяобленерго». В межах села Микитинці знаходяться джерела електромагнітного випромінювання, що належать зазначеному об'єкту. До таких джерел належать: високовольтні лінії електропередач від 0.4 до 110.0 кВт, підстанція автоливмаш 110, ПС Івано-Франківськ 330, комплектні трансформаторна підстанції КТП-552 Микитинці; ЗТП-135 Хриплин, ЗТП-263 Хриплин, ЗТП-264 Хриплин, ЗТП-270 Микитинці і інші трансформаторні підстанції (див. рис.3). На території села Вовчинець знаходяться джерела впливу : високовольтні лінії електропередач від 0.4 до 10.0 кВт, комплектні трансформаторна підстанції КТП-178; КТП -708 ; КТП-553, КТП-104, (також, поблизу села знаходиться комплектна трансформаторна підстанція міського типу ГКТП-484); і інші трансформаторні підстанції. Межах мікрорайону Пасічна івано-Франківської МГТ визначено такі основні об'єкти електромагнітного випромінювання повітряні лінії електропередач з напругою 0,4 кВ та охоронною зоною по обидві сторони лінії від крайніх проводів 2 м; кабельні лінії з напругою 10 кВ та охоронною зоною 2 м. кабельні лінії з напругою 100 кВ та охоронною зоною 2 м.



Рисунок 1 - Джерела електромагнітного впливу в с. Микитинці

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція у вигляді наукової публікації у тезах міжнародної науково-практичної конференції:

1. Кундельська Т.В., Чупа В.М. Дослідження складових електромагнітного поля промислової частоти в рекреаційних зонах урбосистеми м. Івано-Франківська. Екологія, неоекологія, охорона навколишнього та збалансованого природокористування: матеріали VIII міжнародної наукової конференції молодих вчених. (м. Харків, 26-27 листопада, 2020 р.). Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, С.157-159.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними або зарубіжними аналогами. На відміну від попередніх досліджень, увага автора була спрямована на дослідження прилеглих територій до Івано-Франківська, оскільки територія урбосистеми Івано-Франківська була збільшена завдяки створенню Івано-Франківської ОТГ, до якої увійшли 19 населених пунктів м.Івано-Франківськ, с.Вовчинець, с.Крихівці, с.Микитинці, с.Угорники, с.Хриплин, с.Березівка, с.Чернів, с.Підлужжя, с.Підпечери, с.Добровляни, с.Колодіївка, с.Братківці, с.Узин, с.Тисменичани, с.Камінне, с.Радча, с.Чукалівка, с.Драгомирчани.

Більша частина досліджень була проведена із визначення електромагнітного забруднення промислової частоти із застосуванням високоточного обладнання NFA–400 Gigahertz-Solutions із програмним забезпеченням NFAsoft-win-rev-172_int.

Виміряно еквівалентний рівень звуку по всій територіальній забудові міської агломерації Івано-Франківська. Загалом це 210 точок, що стали основою для побудова карти шуму міста.

Використання результатів у навчальному процесі. Результати використовувались при підготовці бакалаврських кваліфікаційних робіт спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» та 101 «Екологія», для підготовки магістрів спеціальності 101 «Екологія» при викладанні курсу «Стратегічна екологічна оцінка»

4. ГЕОМОРФОСФЕРА. СУЧАСНИЙ СТАН ГЕОМОРФОСФЕРИ

М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Отримані найважливіші наукові результати. В морфоструктурному відношенні територія м. Івано-Франківська належить Міжбистрицький улоговині, яка утворилась в неотектонічний етап (пізній пліоцен-антропоген) на опущеному блоці Станіславської депресії. Тобто ми маємо справу зі спадковою морфоструктурою. Цим пояснюється поступове зниження висот терас при переході від гір до рівнини. Наприклад, по долині Бистриці Солотвинської від гори Сивулі, через села Гута і Пороги прослідковується сім надзаплавних терас і два-три рівня заплави. Нижче за течією від с. Пороги до сс. Солотвино-Дзвиняч верхні (VII-IV) тераси зближуються і при виході з гір залишаються тільки III, II і I надзаплавні тераси з незначною різницею у їх висоті.

На території м. Івано-Франківська ці тераси майже «зливаються» у єдину пласку бугристо-увалисту рівнину. Аналіз опису керн бурових свердловин, який нами здійснений у 2020-2021 н.р., підтвердив різницю у абсолютних висотах ложа алювію двох Бистриць. Виявилось, що Бистриця Надвірнянська на 5-10 м вище ніж Бистриця Солотвинська, якщо рахувати їх дно по підосві алювіальних відкладів. Цим викликані перетоки ґрунтових вод з північно-східного до південно-західного борту Міжбистрицької улоговини.

Тепер важливою задачею є виявлення потоків-перетоків ґрунтових вод між Бистрицями. Це важливо для покращення побутового водопостачання міського населення, особливо у приватному секторі.

На межиріччі Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської найгірше збереглися денудаційно-аккумулятивні поверхні. Залишки денудаційно-аккумулятивних рівнів зустрічаються у вигляді нешироких вирівняних або полого випуклих при гребневих поверхонь. Максимальні абсолютні та відносні висоти приурочені до підвищеної гряди з вершинами Бжовач (575 м), Ценцюра (530 м), Городище (597 м) і Потоки (583 м). Підвищення сформувалось на антиклінальних складках, у будові яких беруть участь відклади стебницької, добротівської і слобідської світ. Переважна частина більш піднятих ділянок приурочена до смуги виходів слобідських конгломератів та добротівських пісковиків і сланців. Максимальні відносні перевищення цих ділянок становлять 160-170 м. Г.Т.ейсейр (1933) вважав ці ділянки залишками більш древньої поверхні, ніж поверхня Лоевої. Аналіз абсолютних і відносних висот цих ділянок, а також наявність на межиріччі залишків поверхні Лоевої свідчить про правильну думку Г.Тейсейра. Пояснювати виникнення підвищених ділянок тільки більшою літологічною стійкістю слобідських конгломератів було б невірно, тому що розміщене на північний-схід одно висотне з підняттям Бжовача-Городища урочище Потоки складене відкладами добротівської і стебницької світ.

Ширина при гребневих поверхнях цієї ділянки не перевищує 300-600 м. Переважні площі займають круті та дуже круті схили (від $18-20^{\circ}$ до 35° і більше). До долини Бистриці-Надвірнянської схили обриваються уступами крутизною до 50° і більше, на яких розвиваються обвальо-осипні процеси. Для підвищення з вершинами Бжовач і Ценцюра характерна більша крутизна південно-західних схилів до $25-35^{\circ}$. Цьому сприяють виходи більш літологічно стійких слобідських конгломератів. В урочищі Потоки північно-східні та південно-західні схили мають приблизно однакову крутизну (до 20°).

На північний-схід розміщено декілька смуг полого випуклих і вирівняних при гребневих поверхнях. Абсолютні та відносні висоти цих поверхень на 60-80 м нижче від підняття Бжовач-Городище-Потоки. На вирівняних ділянках і схилах підвищення з вершиною Ділок в район с. Гвізд зустрічаються добре обкатані карпатські валуни і галечники. Відносні висоти цих поверхень, а також розміщених північніше з вершиною Гостра (522 м), коливаються в межах 90-130 м. Мінімальні висоти цієї поверхні (80 м) відзначені південніше с. Горохолина при переході підвищеного межиріччя в Бистрицьку улоговину. Перехід співпадає з лінією насуву Внутрішньої зони прогину на Зовнішню.

Отримана науково-технічна та методична продукція.

У фахових виданнях України

1. Адаменко О. М., Радловська К.О., Мосюк М. І. Еколого-економічні наслідки катастрофічних паводків та їх подолання на Дністровському інженерно-екологічному полігоні // Економічний форум: науковий журнал / Луцький національний технічний університет. № 1. – 2020. С. 54-65.

2. Адаменко О. М., Радловська К.О., Мосюк М. І. Пошуки нових місцезнаходжень фауни волохотих носорогів та мамонтів на території Старунського парку Льодовикового періоду на Прикарпатті // «Екологічна безпека та природокористування». Збірник наукових праць Київського національного університету будівництва і архітектури та Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ, 2021. – випуск 3(38).

Статті у журн наукових журналах, що входять до наукометричних баз SCOPUS та Web of Science

1. Trysnyuk, V.M., Smetanin K.V., Trysnyuk T.V., Holowan Y.V., Kashchishin O.L., Radlowska K.O. The improvement of the system of ecological monitoring of the environment through the application of remotely piloted aircraft systems. XIII International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”, Extended Abstracts. (2020) (Scopus).

2. Arkhypova L. M., Mandryk O. M., Moskalchuk N. M., Prykhodko M. M., Radlovskaya K. O. Renewable energy resources in the system of sustainable development Journal of Physics: Conference Series, Volume 1781 (2021) (Scopus).

У збірку іноземною мовою

OLeg Adamenko, Kateryna Radlovskaya, Mykola Mosiuk. The quaternary deposits and monitoring proceed of the Ice Age Park in Carpathian region. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021, № 23

Матеріали конференцій

1. Адаменко О. М., Радловська К.О. Проблеми моніторингу та управління збереженням природно-заповідного різноманіття ландшафтів вздовж річища Дністра від витоків до Чорного моря. Наук.-практич. Онлайн-конф. «Сучасний стан і перспективи розвитку геоморфології і палеогеографії в Україні», Львів, 26-27 листопада 2020 р. С. 53.

2. Адаменко О. М., Радловська К.О. Катастрофічні паводки у Карпатах та на Пдлілі та можливості їх прогнозування. Матеріали І Всеукр. наук.-прак. конф. З міжнародною участю «Екологія. Довкілля. енергозбереження», присвяченої 90 літтю Нац. ун-ту «Полтавська політехніка» ім. Юрія Кондратюка (Полтава, 3-4 грудня 2020 р.). – С. 33-34.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними та зарубіжними аналогами

Набули подальшого розвитку структурно-морфологічні побудови співвідношень геоморфології гір, передгір'їв та рівнин: древні тераси (VII, VI, V і IV) вздовж Бистриць опускаються в нижні горизонти передгірської депресії (структура «геоморфологічних ножниць», яка раніше тут не фіксувалась).

Використання результатів в навчальному процесі впроваджено у курсах «Моніторинг довкілля», «Організація та управління в природоохоронній діяльності» для бакалаврського та магістерського рівнів спеціальності 101-екологія.

5 ГІДРОСФЕРА ПОВЕРХНЕВА. БАСЕЙНОВІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМОЮ НА ТЕРИТОРІЇ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Отримані найважливіші наукові результати.

Водною Рамковою Директивою ЄС (далі – ВРД ЄС) запроваджено новий підхід до системи управління водними ресурсами – так зване інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом, яким передбачено, що основною одиницею управління є басейн водного об'єкта. Інтегрований підхід до управління водними ресурсами дозволяє збалансовано управляти та розвивати водні ресурси, ураховуючи соціальні, економічні та природоохоронні інтереси. За допомогою інтегрованого підходу координується управління водними ресурсами в різних секторах економіки або зацікавленими групами в різних масштабах – від місцевого до міждержавного рівня. Він вимагає включення в процеси розробки національної політики та законодавчої бази, створення більш досконалої системи управління та більш ефективної інституційної та регулюючої структури. Постановка проблеми. Обраний Україною шлях до євроінтеграції передбачає для нашої держави перехід на якісно новий рівень у всіх сферах управління природними ресурсами, у тому числі й водними, адаптації принципів законодавства в зазначеній сфері до стандартів законодавства Європейського Союзу.

Серед основних завдань щодо поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки населення за звітний період розроблене реформування системи державного управління у Дністровському басейновому управлінні водних ресурсів.

Таким чином, зміст означеного принципу полягає в тому, що на загальнодержавному рівні стратегічні цілі, водну політику країни визначатиме Національна Рада з водних проблем, виконавчим органом якої може бути державний орган управління водним господарством, який за дорученням Ради розроблятиме законодавчо-правову і нормативно-методичну базу. Представницький басейновий орган створюється у формі басейнової ради [16]. Серед екологів-правників висловлювалася пропозиція щодо розробки системи басейнового принципу, за яким центр ваги управління водними ресурсами переноситься на басейн річки (на басейнову раду річки), яка формується з представників громад, науки, водокористувачів, державної і місцевої адміністрації, яка розробляє напрями водної політики в басейні, затверджує бюджет, виконавчі документи, оперативні і стратегічні (довгострокові) плани, ставки платежів за різні види водокористування тощо.

Отже, перехід від адміністративно-територіального до басейнового управління водними ресурсами потребує вдосконалення законодавства насамперед у частині встановлення правових норм, спрямованих на практичне запровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом, таких як:

визначення основних термінів, гідрографічне та водогосподарське районування території України, повноважень органів державного управління та органів місцевого самоврядування тощо.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

O Mandryk Investigation of the Process of Mud Filtrate Invasion from an Open Wellbore into a Fresh Water В Mishchuk, A Zelmanovych, V Tyrlych, O Tuts, L Poberezhna Ecological Engineering & Environmental Technology 22 (4), 2021.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними та зарубіжними аналогами.

Басейновий принцип управління водними ресурсами визначає передумови та напрями створення в Україні сучасного механізму використання, охорони і відтворення вод, який відповідатиме найбільш ефективній міжнародній практиці і надасть змогу реалізувати стратегію державної політики, спрямованої на запобігання виснаженню водних ресурсів та досягнення і підтримання доброї якості води. Таким чином, максимально ефективному державному управлінню в галузі використання й охорони вод та відтворення водних ресурсів сприятиме перехід від адміністративно-територіальної до басейнової системи управління водними ресурсами, при якій головною одиницею управління буде визначено басейн водного об'єкта. Крім того, завдяки ефективному запровадженню басейнового принципу управління водними ресурсами як основи ведення державного водного кадастру з'явиться можливість налагодити роботу суб'єктів управління в зазначеній сфері, правильно розподілити функції між ними, своєчасно отримувати та надавати інформацію про стан водних ресурсів, задовольнити потребу населення і галузей економіки в якісних водних ресурсах та ін. Виходячи з наведеного, існує необхідність внесення зазначених змін до Водного кодексу України та розробки відповідного закону України.

Використання результатів в навчальному процесі. Результати наукових досліджень використовуються під час підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101-Екологія при викладанні дисципліни «Методологія наукових досліджень».

6 ГІДРОСФЕРА ПІДЗЕМНА. ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Отримані найважливіші наукові результати.

У надрах м. Івано-Франківська є прісні, мінералізовані та мінеральні води. Їх поширення тісно пов'язане з геологічною будовою цієї території. Важливу роль тут відіграє геохімічні умови, в яких формується та існує той чи інший тип підземних вод зі своєрідним хімічним складом, величиною мінералізації, чим значною мірою зумовлюється можливість використання цих вод для народногосподарських потреб.

Мінералізація прісних вод коливається в межах 0,1-1,5 г/л, вони мають добрі смакові якості і є основним джерелом міського та сільського водопостачання. Містяться вони в основному у четвертинному водоносному горизонті, а місцями у відкладах корінних порід. У четвертинній товщі водоносними є алювіальні відклади річкових долин, з яких збудовані акумулятивні тераси. Вони представлені річковою галькою з домішкою піску та іншого різнозернистого матеріалу. Ці горизонти є основними носіями прісних підземних вод і тісно пов'язані з геоморфологічними особливостями річкових долин.

В межах м. Івано-Франківська долини річок Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської дуже розширюються, площа терас значно зростає, потужність алювію також збільшується до 10—12 м і більше. У цьому випадку водоносні горизонти, притаманні алювіальним відкладам річкових терас, стають більш водозбагаченими. Водотривкий горизонт тут переважно глинисті породи третинного віку, поверхня яких дуже нерівна, чим в свою чергу зумовлюється потужність галькових водоносних відкладів. В одних місцях корінні породи виходять майже на поверхню, в інших корінне ложе занурюється на декілька метрів, де воно заповнене річковим алювієм. У зв'язку з цим утворюються напівзамкнені мікробасейни ґрунтових вод, а водозбагачення алювіального водоносного горизонту набагато збільшується.

У басейні Бистриці Солотвинської і Бистриці Надвірнянської водоносним є алювіальний галечник з піском та суглинками. Хвиляста поверхня корінних порід зумовлює непостійну товщу алювію у межах басейну, що відбивається на водозбагаченні горизонту. У районі с. Черніїв потужність гальки становить 12 м, ближче русла ріки зменшується до 8 м, а на вододілі ще менша. На підземних водах четвертинного горизонту біля с. Черніїв базується централізоване водопостачання м. Івано-Франківська. Глибина дзеркала підземних вод на третій терасі рік Бистриці Солотвинської і Бистриці Надвірнянської коливається у межах 3,7—6,7 м від денної поверхні. Алювій прикритий лесовидними суглинками. Температура вод становить 8—10°C. Води цих ділянок водоносного горизонту використовують переважно для централізованого водопостачання.

Закладені на них криниці можуть задовольнити потреби у прісній воді тільки окремих дворів. Альтернативою централізованого водопостачання є джерельна вода, яку в Івано-Франківську можна набрати в декількох місцях. Перше джерело знаходиться у міському парку культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченка. Недалеко від попереднього джерела розташоване ще одне – біля міського озера. Наступне місце, де можна напиться джерельної води є храм Святого Архистратига Михаїла ПЦУ на вулиці В. Симоненка, 9Б. Ще одне франківське джерело можна знайти по вулиці Ленкавського. Також джерельну воду можна набрати з pomp в приватних секторах міста, а саме: помпа вул. Довженка, помпа вул. Дорошенка, помпа вул. Черемшини 20, помпа вул. Пулюя (поряд із школою №17). Природне цілюще джерело є у селі Вовчинці, г. Вовчинці, що біля Івано-Франківська.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Плаксіє Л. В., Глібовицька Н. І. (2021). Characteristics of types of drilling solutions and their effect on plants. *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*, 2(22), 41–47.

Використання результатів в навчальному процесі. Результати наукових досліджень використовуються під час викладання дисциплін Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

7 ПЕДОСФЕРА. ГЕНЕЗИС ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ

Отримані найважливіші наукові результати.

Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції зокрема на міській території. Ґрунтовий і рослинний покрив у природі утворюють єдину систему. Втрата ґрунтом родючості, його деградація позбавляють рослини екологічних основ їхнього існування. Тому відновлення родючості деградованих ґрунтів – це відновлення природного екологічного балансу територій, порушеного людиною у результаті нераціональної господарської діяльності. Та для того щоб провести відновлення якості ґрунту необхідно проаналізувати динаміку змін які відбуваються та встановити причини які впливають на деградацію даного компонента.

Доволі важливим є дослідження генезису ґрунтового покриття у селитебній зоні. Дана необхідність пов'язана із неупинним процесом урбанізації, а отже і активнішим використанням вільних ділянок землі для забудови чи проведення комунікацій. Для проведення дослідження генезису ґрунтового покриття міської території обрано місто Івано-Франківськ яке на даний час дуже активно розвивається та впевнено збільшує кількість мешканців. Аналізуючи ґрунтовий покрив міста Івано-Франківська варто зазначити, що переважаюча більшість земельних ділянок які були забудовані, або ж плануються для забудови це землі сільськогосподарського призначення. Вони активно використовувались для вирощування різних культур та ведення невеликого приватного господарства. Та це не є дивним оскільки місто поглинуло навколишні села та активно почало використовувати їх території.

В процесі дослідження було встановлено що зменшення родючих ґрунтів відбувається у два етапи. До першого етапу ми віднесли використання ґрунтів на периферії міста шляхом утворення нових мікрорайонів та будівництвом нових житлових комплексів. Велику лепту для деградації ґрунту вносять проведені комунікації оскільки руйнується вся потужність ґрунтового покриття. До другого етапу ми віднесли активну забудову центральної частини міста зокрема великими об'єктами які не тільки причиняють довготривалий вплив на педосферу, але і спричиняють зменшення площ озеленення урбоєкосистеми міста.

Досліджуючи динаміку змін у ґрунтовому покритті на обраному об'єкті ми отримали доволі не втішні результати. З кожним роком у місті яке активно розвивається темпи деградації педосфери тільки нарастають. Активне будівництво великих житлових комплексів та районів, а також проведення великої кількості комунікацій спричиняє руйнуванню і так слабким зв'язкам екосистем. Нами встановлено що тільки активне озеленення та збереженні існуючої паркової зони може призупинити процеси деструкції у ґрунтовому покритті.

Для отримання більш чітких результатів подальші дослідження проводитимуться на

об'єктах які розвиваються значно повільніше або ж практично не розвиваються. На основі отриманих результатів буде проведений порівняльний аналіз та виявлення ключових аспектів для подолання проблеми деградації ґрунтового покриття на міській території.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Кухтар Д. В., Качала Т. Б. Оцінка рівня озеленення урбоекосистеми міста та розроблення заходів щодо його оптимізації на прикладі м. Івано-Франківська // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : науково-техн. журнал / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, № 1 (23).

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними або зарубіжними аналогами.

Проаналізовано рівень озеленення урбоекосистеми міста та розроблено заходи щодо його оптимізації на прикладі м. Івано-Франківська. Дані результати висвітлені у науковій статті.

Основними відмінностями отриманих результатів є: отримання інформації щодо озеленення міської території у рамках активної забудови міста; розроблено заходи щодо оптимізації озеленення та раціональнішого використання земельних ділянок міської території.

Використання результатів у навчальному процесі.

Проведено лабораторні роботи з предмету «Комп'ютеризовані системи екологічної інформації». На проведених роботах студенти групи ЕКО-18-1 практикувались в оцифруванні інформації щодо зміни використання ґрунтового покриття у міській території. Робота полягала у візуальному відображенні динаміки використання земельних ділянок під забудову та опрацювання інформації із рівнем озеленення урбоекосистеми.

8 ФІТОСФЕРА. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ РОСЛИННОСТІ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ

Отримані найважливіші наукові (науково-технічні) результати.

Проаналізовано кислотність та її зміщення внутрішньоклітинного середовища листкових пластинок деревних порід, що зростають в умовах різних функціональних зон м. Івано-Франківська. Виявлено, що в усіх зонах міста найвищим значенням рН володіє гомогенат листків липи серцелистої (табл. 1). Встановлено підвищення параметра кислотності внутрішньоклітинного середовища усіх досліджених видів прямо пропорційно до підвищення рівня антропогенного пресингу у зонах міста. Найбільш несприятливою для росту деревних насаджень міста є зона транспортних шляхів.

Таблиця 1 – Кислотність гомогенату листків деревних порід в умовах Івано-Франківської
урбоєкосистеми

№	Вид рослини	Фонова територія	Зона комплексного озеленення	Зона транспортних шляхів	Зона промислових комплексів
		рНгомогенату листків			
1	Верба повисла	4,33±0,07	4,40±0,04	5,36±0,06	5,33±0,04
2	Береза звичайна	5,02±0,06	5,04±0,07	5,24±0,09	5,11±0,05
3	Липа серцелиста	5,46±0,10	5,49±0,05	5,63±0,13	5,55±0,03
4	Гіркокаштан звичайний	4,07±0,04	4,22±0,08	4,78±0,04	4,66±0,04
5	Клен гостролистий	4,31±0,08	4,40±0,06	4,98±0,11	4,85±0,05
6	Тополя пірамідальна	5,23±0,06	5,30±0,05	5,44±0,13	5,43±0,05

Виявлено пригнічення буферної системи та опірності до стресових факторів деревних рослин відповідно до посилення урбогенного тиску – від зони комплексного озеленення до зони транспортних шляхів. Найбільшою чутливістю до впливу антропогенних забруднювачів відзначається гіркокаштан звичайний, клен гостролистий та липа серцелиста.

Виявлено наявність некротичних пошкоджень деревних рослин в умовах усіх функціональних зон міста. В усіх деревних порід встановлено некротизацію листкових пластинок, ступінь якої найвищий у гіркокаштана звичайного.

Таким чином, гіркокаштан звичайний є найперспективнішим біоіндикатором якості довкілля, реагує дуже чутливо на забруднення появою некротичних пошкоджень асиміляційних органів, а також втратою буферного потенціалу клітин. У якості біоіндикаторів якості довкілля доцільно використовувати також липу серцелисту та клен гостролистий, а верба повисла, берега звичайна та тополя пірамідальна можуть

використовуватися у озелененні різних зон міста, оскільки вони володіють порівняно вищою стійкістю до комплексу урбогенних чинників.

Отримана науково-методична продукція.

Наукова продукція

1. Glibovytska N., Karavanovych K. (2020). The prospects of phytoindication of the Bytkiv-Babchenskyi oil and gas depositterritory. Науково-практичний журнал «Екологічні науки», 5 (32), 23-27. DOI: 10.32846/2306-9716/2020.eco.5-32.3
2. Glibovytska N., Shkitsa L. (2021). Assessment methodology of green plantations vitality in the conditions of technogenic-trasformed ecosystems. Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 2(22), 19–24. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2\(22\)-19-24](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2(22)-19-24)
3. Плаксий Л. В., Глібовицька Н. І. (2021). Characteristics of types of drilling solutions and their effect on plants. Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 2(22), 41–47. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2\(22\)-41-47](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2(22)-41-47)
4. Yatsyshyn T., Glibovytska N., Skitsa L., Liakh M., Kachala S. (2020). Investagation of Biotechnogenic System Formed by Long-termImpact of Oil Extraction Objects. Systems, Decisionand Controlin Energy I, Studiesin Systems, Decisionand Control, 298, 165-177. DOI: 10.1007/978-3-030-48583-2_11
5. Glibovytska N. I. The influence of noise pollution on the condition of green plantations of urbanize dterritories // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: VIII Міжнародна наукова конференція молодих вчених, Харків, 26-27 листопада 2020. - С. 246-248.
6. Glibovytska N.I., Kravets' Kh.R. Methodological aspects of Plantagomajor L. population's vitality assessment in conditions of urbanized territories // LXVI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Інновації науки XXI століття», м. Дніпро, 17 травня 2021 року. – С. 69-71.
7. Глібовицька Н.І., Веркалець М.В. The impact of motor vehicles on the state of urbane cosystems vegetation // IV Міжнародна науково-практична конференція «Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення» 10-11 червня 2021 року.

Методична продукція

- 1 Глібовицька Н.І. Біоіндикація та біотестування: конспект лекцій. - ІФНТУНГ, 2020. – 90 с.
- 2 Глібовицька Н.І. Біоіндикація та біотестування: лабораторний практикум. - ІФНТУНГ, 2020. – 31 с.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними або

зарубіжними аналогами чи прототипами.

Особливістю виконаного дослідження є поєднання двох ключових методів біомоніторингу стану рослинності в міській екосистемі – фізіолого-біохімічного та морфологічного. Перший показує стан рослинного організму у певних умовах існування на клітинному рівні, другий – на організмовому. У сукупності ці два методи дають цілісну картину особливості функціонування рослини під впливом комплексу чинників довкілля. Усі внутрішні фізіологічні процеси всередині рослинної клітини завжди мають відображення у зовнішніх видимих проявах чи змінах вигляду або забарвлення рослинних структур. Тому, на наш погляд, застосування зручних та інформативних методів оцінки стану рослинного організму є доцільним у екомоніторингових дослідженнях. Нами обрано найбільш поширені у місті види деревних порід, які мають широкий природний ареал, володіють репрезентативністю та добре ідентифікуються. Такі види можуть застосовуватися у якості біоіндикаторів екологічного стану довкілля, виконувати роль фітомеліорантів та декоративну функцію. У цілому, серед проаналізованих видів липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, клен гостролистий є чутливими до техногенного навантаження, а береза звичайна, верба повисла і тополя пірамідальна є стійкими та можуть впроваджуватися більш широко у озеленення урбоекосистеми.

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати дослідження використовуються при викладанні дисципліни: біологія, біоіндикація та біотестування, основи екології, загально-екологічна навчальна практика. Методичні підходи, використані при проведенні дослідження, застосовуються студентами при написанні бакалаврських робіт та курсових проектів.

9 ДЕМОСФЕРА. ЕКОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Отримані найважливіші наукові результати.

В ході дослідження проаналізовано часову динаміку та територіальні відмінності показників смертності населення за період 2010-2019 рр для Івано-Франківської області та України, які можуть відобразити вплив екологічних детермінант на здоров'я. Встановлено, що населення Івано-Франківської області характеризується нижчим загальним коефіцієнтом смертності та вищою середньою очікуваною тривалістю життя при народженні у порівнянні з середньо державними значеннями.

З'ясовано, що смертність від основних неінфекційних захворювань, які пов'язані з забрудненням повітря: ішемічної хвороби серця, цереброваскулярних хвороб, хронічної обструктивної хвороби легень, раку трахеї, бронхів та легень в середньому складає 70% від усіх смертей в Івано-Франківській області, що в середньому щорічно 12,2 тис. осіб. Визначено територіальні відмінності у значеннях частки смертей за окремими причинами смерті, які мають зв'язок із забрудненням повітря.

Базуючись на твердженнях ВООЗ та на статистичних даних зроблено припущення, що за досліджуваний період через забруднення повітря в середньому в Івано-Франківській області щорічно помирало: від ішемічної хвороби серця –1589 осіб, від цереброваскулярних хвороб –135 осіб, від раку трахеї, бронхів та легень 68 осіб, від хронічної хвороби нижніх дихальних шляхів 14 осіб.

Проаналізовано часову динаміку та територіальні особливості забруднення повітря Івано-Франківської області за 2010-2019 рр. Встановлено, що для області характерне досить значне забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел з перевищенням середньо державних показників викидів як на одиницю площі, так і на особу. В складі викидів від стаціонарних джерел переважають речовини, які мають докази впливу на здоров'я.

Зважаючи на отримані результати та з метою попередження негативного впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення запропоновано прискорити процес модернізації державної системи моніторингу атмосферного повітря в Івано-Франківській області та її інтеграції в систему індексу якості повітря Європейського екологічного агентства.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Москальчук Н. М. Дослідження впливу довкілля на здоров'я людей Івано-Франківської області. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: наук.-техн. журнал. 2021. № 1(23).

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними та зарубіжними аналогами.

Набули подальшого розвитку дослідження екологічних детермінант здоров'я шляхом встановлення сучасної стану часової динаміки та територіальних відмінностей між показниками смертності населення та забрудненням повітря Івано-Франківської області.

Використання результатів в навчальному процесі. Результати наукових досліджень використовуються під час підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101-Екологія при викладанні дисципліни «Екологія людини».

10 РОЗРОБЛЕННЯ ГІС ОБОЛОНКИ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КАРТИ М. ІВАНО- ФРАНКІВСЬК

Отримані найважливіші наукові (науково-технічні) результати.

Для отримання растрового зображення з паперових носіїв – ватманів, плакатів чи іншого картографічного матеріалу використовують різноманітні сканери: планшетні сканери (*flatbedscanner*), барабанні сканери (*drumscanner*), роликові сканери (*sheet-feed Scanner*) і ручні сканери (*handheldScanner*).

При скануванні карт для отримання растрового зображення встановлюється якість не менше ніж 300 dpi. Для більш детального картографічного матеріалу з дрібними обертами та умовними позначеннями чи супутниковими знімками слід сканувати з дозволом 600-800 dpi. Для зберігання растру рекомендовано використовувати формати GIF і Jpeg. Растрове зображення також можливо завантажити з Інтернету, супутникових знімків високої роздільної здатності: *GoogleEarth*, *GoogleMaps*, *Wikimapia*, *MapsYandex*, *YahooMaps*, *VirtualEarth*, *BingMaps*, *Gurtam*, *OpenStreetMaps*, *eAtlas*, *DigitalGlobe*, *Kosmosnimki*.

Для векторизації фізико-географічної карти необхідно створити декілька таблиць з характеристиками шляхів сполучень, населених пунктів, лісів, гідромережі, адміністративних кордонів (табл. 1).

Таблиця 1 – Приклад структури таблицок Mapinfo

Тип поля		Обмеження	Призначення
Символьное	Character	До 254 символів в одному полі	Введення назв об'єктів
Целое	Integer	У діапазоні від – 2147483647 до +2147483647 включно	Введення цілих чисел
Короткое целое	Smallint	У діапазоні від -32767 до +32767 включно	Для запису цілих чисел
Вещественное	Float	Відображає 2 знаки після цілої частини	Введення чисел (плаваюча точка), використовується для введення атрибутів горизонталей, або ін. значень, по яких будуть будуватись тривимірні поверхні
Десятичное	Decimal	Від 1 до 20 знаків після цілої частини	Для запису десяткових дробів
Дата	Date	-	Поле для збереження часових величин
Логическое	Logical	Може містити або «True» або «False» – невизначено	Для введення шарів з назвами об'єктів

Висновки за результатами досліджень. ГІС дозволяє вивчати і аналізувати географічну інформацію на різних рівнях деталізації або з різних точок зору. Тобто, вона дозволяє налаштувати відображення ваших карт і аналізує їх для представлення для конкретних аудиторій.

ГІС можна використовувати для будь-якої кількості додатків з управління як адміністративними областями та районами, так і територіальними громадами.

Отримана науково-методична продукція.

Наукова продукція

1. Адаменко О.М., Мосюк М.І., Зорін Д.О. Стан довкілля на території Дністровського регіонального ландшафтного парку., Вісник харківського національного університету імені в. н. Каразіна серія “геологія. географія. екологія”, Харків 2020

<https://periodicals.karazin.ua/geoeco/issue/view/1068/1379>

2. О. М. Адаменко, Д.О.Зорін, М. І Мосюк, К.О. Радловська Еколого-економічні наслідки катастрофічних паводків та їх подолання на Дністровському інженерно-екологічному полігоні.

Економічний форум: науковий журнал / Луцький національний технічний університет. № 1. – 2020. С. 54-65

<http://lutsk-ntu.com.ua/sites/default/files/sites/default/files/files12/ekonomichniy-forum-1-2020.pdf>

3. Адаменко О.М., Карпаш О.М., Зорін Д.О., Котарба М., Ковбанюк І.І., Старуня: Парк льодовикового періоду, Монографія за ред. доктора технічних наук., професора академіка НАНУ Євстахія Крижанівського – Івано-Франківськ: ппГоліней О.М. 2019. – 206 с.- 194 іл.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над вітчизняними або зарубіжними аналогами чи прототипами.

Переваги використання ГІС для управління територіями, можуть включати в себе:

- можливість моделювати, тестувати і порівнювати альтернативні сценарії – для розробки стратегій розвитку реального світу;
- можливість обробляти набагато більше даних та інтегрувати і синтезувати дані, що призводять до більш цілісної та скоординованої стратегії управління;
- розширення можливостей для обміну даними.

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати дослідження використовуються при викладанні дисципліни: ГІС в екології, екологічне картування, основи екології, ландшафтно – екологічна практика, екологічна безпека. Методичні підходи, використані при проведенні дослідження, застосовуються студентами при написанні бакалаврських робіт та курсових проектів.

11 ТЕХНОСФЕРА. РОЗМІЩЕННЯ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Отримані найважливіші наукові результати.

Характеристика локалізації промислових зон міста Івано-Франківська

Місто Івано-Франківськ є багатогалузевим промисловим центром області і входить до числа найбільш промислово розвинених міст західного регіону України. Виробничу діяльність у місті здійснюють понад 500 підприємств. Основні галузі економіки міста: харчова, машинобудівна, виробництво та розподілення електроенергії, газу та води, легка та хімічна промисловість, виготовлення виробів з деревини, поліграфічна діяльність.

Згідно з генеральним планом міста промислово-складські зони Івано-Франківська сконцентровані в східній частині міста на території Хриплинського промвузла та в центральній – на території Південного промвузла.

Створення переліку та інформаційної бази основних джерел забруднення у місті Івано-Франківську

Визначені основні напрямки економічної діяльності підприємств Івано-Франківська. Проаналізовано основні промислові об'єкти в місті Івано-Франківськ. Встановлено, що на території урбосистеми міста Івано-Франківськ потенційними об'єктами негативного впливу на навколишнє середовище і джерелами утворення відходів, є наступні основні підприємства, які згруповані за напрямками економічної діяльності:

- **транспортний комплекс:** мережа АЗС «ОККО», «WOG», «АМІС», «УКРНАФТА», «SHELL»;

- **комунальні підприємства:** КП «Івано-Франківськводокотехпром», КП «Полігон ТПВ»;

- **виробництво харчових продуктів:** ТДВ «Івано-Франківський хлібокомбінат», ТОВ «Залізнична пекарня», ПАТ «Івано-Франківський молокозавод», ТОВ «ЛІГОС», ТОВ «ІМПЕРЕВО-ФУДЗ»; ПРАТ «Івано-Іранківська харчосмакова фабрика», ТМ «КСЕНІЯ», ПАТ ВТКФ «Ласощі»;

- **текстильне виробництво, виробництво одягу:** ПАТ «Івано-Франківське ВТШП «ГАЛИЧИНА»;

виготовлення виробів з деревини, поліграфія: ТОВ «Kuvert-Ukraine», ТОВ «СОЛІД-УКРАЇНА»

- **машинобудування:** АТ «Івано-Франківський локомотиворемонтний завод», ВАТ «Івано-Франківський арматурний завод», ДП «Івано-Франківський котельно-зварювальний завод», ПАТ «Івано-Франківський завод «ПРОМПРИЛАД», ТзОВ «Ковальська фабрика «Арм», ТОВ «ЕЛЕКТРОСВІТ», ТОВ «МІКРОЛ», ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ВО

«КАРПАТИ», ТОВ «ТАЙКО ЕЛЕКТРОНІКС», ТОВ «ЕЛЕКТРОЛЮКС УКРАЇНА»

Розроблення інтерактивного он-лайн ресурсу розміщення основних джерел забруднення на території м. Івано-Франківськ

Створення інтерактивного он-лайн ресурсу розміщення основних джерел забруднення на території м. Івано-Франківськ базувалось на нанесенні меж міста та відповідних об'єктів на топооснові середовища Googlemap. В даному ресурсі є можливість використовувати шари для нанесення різних необхідних категорій. Так на двох різних шарах розміщуються межі м. Івано-Франківська та межі об'єднаної територіальної громади м. Івано-Франківська (рис. 1).

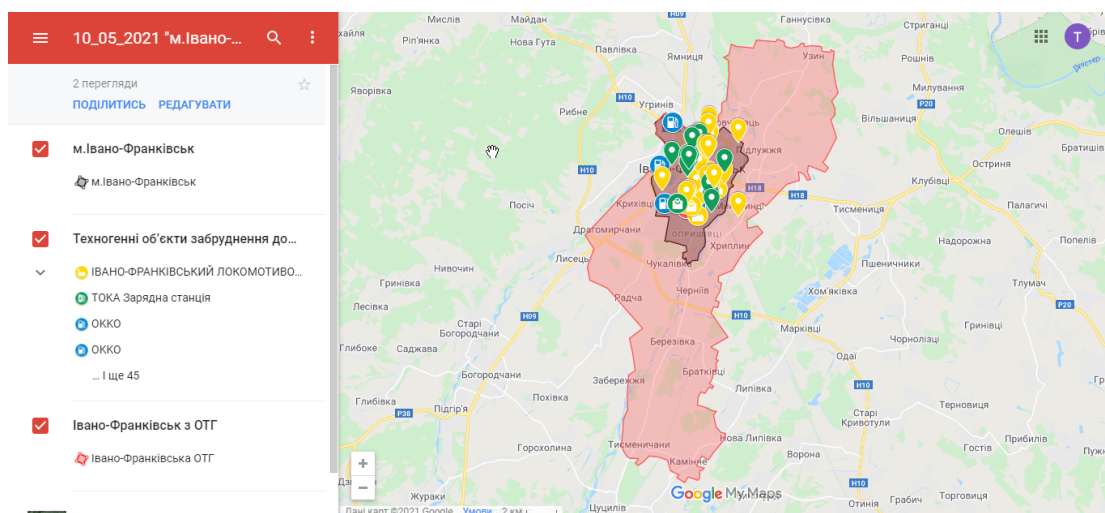


Рисунок 1 – Інтерактивна карта основних стаціонарних джерел забруднення на території м. Івано-Франківськ

Окремим шаром нанесено основні стаціонарні джерела забруднення, де при натисканні на позначку на карті в лівій частині екрану появляється короткий опис даного об'єкту (рис.2). Також кольорами розподілено різні СЗЗ в залежності від їх розмірів. Використаний ресурс дозволяє змінювати режими відображення топооснови, що є зручним при оцінюванні різного роду об'єктів навколо досліджуваного джерела викидів (рис.3).

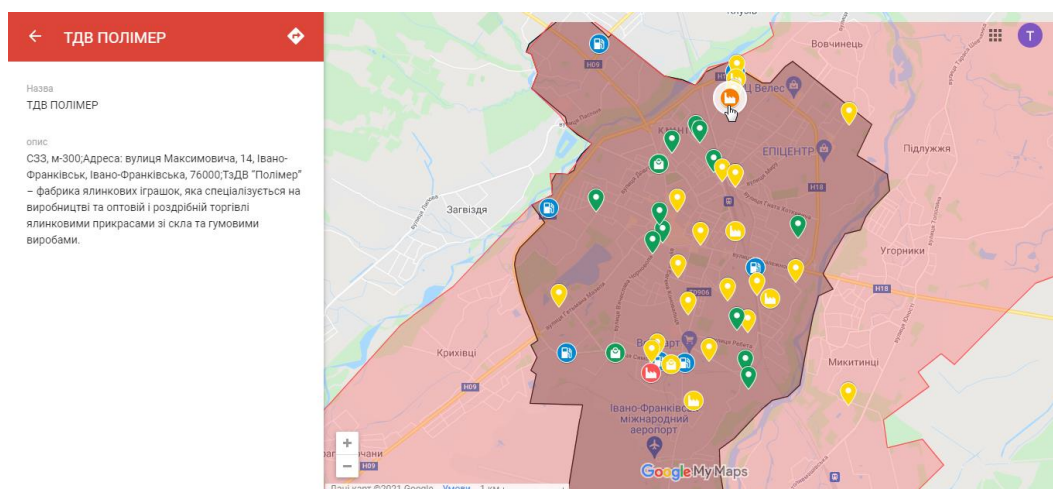


Рисунок 2 – Демонстрація роботи інтерактивної карти в режимі перегляду інформації за обраним об'єктом



Рисунок 3 – Демонстрація роботи інтерактивної карти в режимі зміни відображення Топооснови

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Статті у зарубіжних виданнях:

1. M. Karpash, A. Voronich, T. Yatsysyn, M. Orfanova. Analysis of the system of municipal solid waste management Ivano-Frankivsk region (Ukraine). / Scientific Bulletin of North University Center of Baia Mare/ Series D. Volume XXXIII No/2. P.39-48.

В матеріалах конференцій:

1. Яцишин Т., Орфанова М.М. Основні надходження поллютантів та утворення відходів міста Івано-Франківська // Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України, 28 квітня 2021 р. / Матеріали VII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. – С. 140-141.

2. Яцишин Т.М., Орфанова М.М., Лях М.М., Кучеренко Ю.І., Михайлюк Ю.Д. Інноваційні технології переробки відходів // 6-й Міжнародний конгрес "Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування": збірник матеріалів. – Львів : Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2020. (23-25 вересня 2020 р., Львів) – С. 201.

3. Карпаш М.О., Воронич А. Р., Яцишин Т.М. Міжнародне співробітництво в напрямку дослідження енергетичного потенціалу ТПВ на прикладі реалізації проекту Епу MSW. Розроблення та реалізація регіональних програм поводження з відходами: проблемні питання та кращі практики: збірка матеріалів «Національного форуму поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». 2020. К.: Центр екологічної освіти та інформації. С.380-382.

4. Яцишин Т. М. Система скорочення утворення промислових відходів шляхом застосування еко-ефективних управлінських методів. Національна платформа «Перспективи розвитку в Україні технологічних парків з перероблення відходів». 20 жовтня 2020. м.

Черкаси.

У фахових виданнях (разом із студентами):

1. Орфанова М.М, Яцишин Т.М, Бондарчук Т.А. Аналіз напрямків утилізації гумових відходів // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над відчизняними або зарубіжними аналогами.

Системний аналіз об'єктів, що створюють ризик забруднення довкілля є важливим для вивчення можливих скорочень утворення забруднення або переведення його в ресурс для іншого підприємства. Такі підходи є необхідними в умовах що складаються оскільки: найближчим часом ЄС запровадить транскордонний вуглецевий податок на товари, які імпортуються в Європу.

Таким чином проектування технологічних парків повинне узгоджуватися із стратегіями розвитку підприємств –утворювачів відходів, але першочерговим принципом повинне бути запобігання та скорочення утворення відходів. Тому одержані в роботі результати дозволяють створити основу для оцінювання ресурсного потенціалу викидів, скидів та відходів, що утворюються на підприємствах міста.

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати досліджень використовувались при викладанні наступних дисциплін:

- «Якість та методи очищення компонентів довкілля»;
- «Екологія»;
- «Системний аналіз якості навколишнього середовища».

12 ТЕХНОСФЕРА. АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ

Отримані найважливіші наукові результати.

Обсяги утворення промислових відходів від економічної діяльності підприємств, в середньому за останні роки, становлять (%): осад промислових стоків – 40,1; побутові та подібні відходи – 17,5; відходи тваринного походження та змішані харчові відходи – 16,5; деревні відходи – 12,1; паперові та картонні відходи – 3,6; відходи чорних металів – 3,5; мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів у т. ч. змішані будівельні відходи – 3,4; звичайний осад – 1,2; відходи рослинного походження – 0,4; гумові відходи – 0,3; відходи кольорових металів – 0,2; скляні відходи – 0,2; пластикові відходи – 0,2; відходи акумуляторів і батарейок – 0,1; відпрацьовані оливи – 0,1, інші види відходів – 0,6.

Основними підприємствами як джерел утворення та зберігання відходів в місті Івано-Франківськ є ПрАТ «Івано-Франківськцемент», КП «Івано-Франківськ водокотехпром» і КП «Полігон ТПВ» (табл. 1).

Таблиця 1 – Підприємства - основні накопичувачі промислових відходів в м. Івано-Франківськ

(за даними екологічного паспорту Івано-Франківської області за 2019 рік)

Назва підприємства	Найменування відходів	Клас небезпеки	накопичено на початок 2020 року, тис.т	Місце накопичення відходів
ПрАТ «Івано-Франківськцемент»	напівфабрикати власного виробництва виробів з азбоцементу	IV	22,84	На лівому березі р. Бистриця, північно-східна околиця с. Клузів
КП «Івано-Франківськ водокотехпром»	Шлам водоочисних споруд	IV	407,77	800 м на південний захід від с. Чернів (12 км від м. Івано-Франківськ)
	Відходи тверді первинного фільтрування та просіювання, у т.ч. солі важких металів	IV	47,41	750 м на північний захід від с. Ямниця (10 км від м. Івано-Франківськ)
КП «Полігон ТПВ»	Відходи комунальні (міські) змішані		2333,06	27 квартал Івано-Франківського лісгоспу с. Рибне, урочище «Конюшки», Тисменицького р-ну

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Статті у наукометричних виданнях:

1. M. Karpash, A. Voronych, T. Yatsysyn, M. Orfanova. Analysis of the system of municipal solid waste management Ivano-Frankivsk region (Ukraine). / Scientific Bulletin of North University Center of Baia Mare/ Series D. Volume XXXIII No/2. P.39-48.

2. I. Smical, M. Orfanova The WEEE management and its influence on environmental and human health / Casestudy; Maramurescounty, Romania / Carpathian Journal of electrical Engineering/ Volume 14, Number 1, 2020/ P. 73-85.

В матеріалах конференцій:

1. Яцишин Т., Орфанова М.М. Основні надходження поліютантів та утворення відходів міста Івано-Франківська // Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України, 28 квітня 2021 р. / Матеріали VII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. – С. 140-141.

2. Яцишин Т.М., Орфанова М.М., Лях М.М., Кучеренко Ю.І., Михайлюк Ю.Д. Інноваційні технології переробки відходів // 6-й Міжнародний конгрес “Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування”: збірник матеріалів. – Львів : Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2020. (23-25 вересня 2020 р., Львів) – С. 201.

У фахових виданнях (разом із студентами):

1. Орфанова М.М, Яцишин Т.М, Бондарчук Т.А. Аналіз напрямків утилізації гумових відходів // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над відчизняними або зарубіжними аналогами.

Аналіз статистичних даних у сфері утворення та поводження з відходами полягав у наступних етапах:

- прямий аналіз та синтез інформації дозволив об'єднати параметри (показники) аналізу;
- метод групувань статистичних даних дозволив виокремити основні підприємства як джерела утворення відходів;
- кореляційний та багатофакторний аналіз дозволив встановити зв'язок між причинами утворення відходів та їх нагромадження;

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати досліджень використовувались при викладанні наступних дисциплін:

- «Утилізація та рекуперація відходів»;
- «Утилізація, знезараження та рециклінг побутових і промислових відходів»;
- «Екоефективні технології»;
- «Управління та поводження з відходами».

13 ТЕХНОСФЕРА. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ НА УРБООКОСИСТЕМУ

Отримані найважливіші наукові результати.

Проведено критичний аналіз та порівняння існуючих методичних підходів до визначення основних стресорів. Проаналізовано основні стресори, які впливають на урбоекосистему м. Івано-Франківська. Визначено основні техногенні стресори. Проаналізовано зміни концентрацій забруднювальних речовин в кратності ГДК протягом п'яти місяців 2020 року.

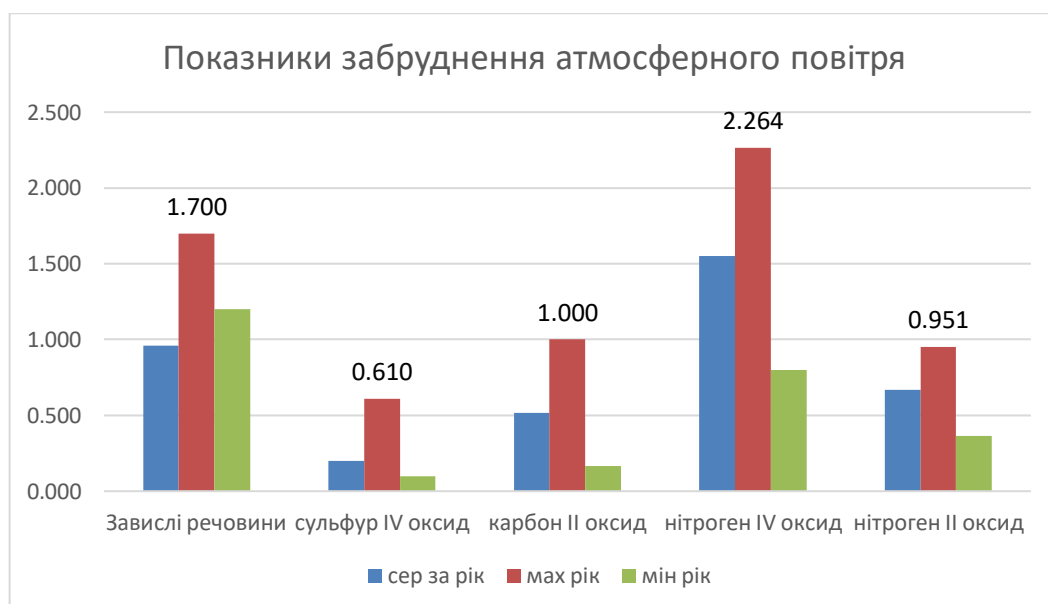


Рисунок 1 – Показники забруднення атмосферного повітря

Проведено статистичний аналіз забруднення атмосферного повітря у квітні 2020 та квітні 2021 року в кратності ГДК за вмістом завислих речовин, сульфур IV оксиду, карбон II оксиду, нітроген IV оксиду та нітроген II оксиду.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

За результатами дослідження опубліковано тези доповіді на міжнародній конференції. Виконується бакалаврська робота.

Відмінні риси і переваги отриманих результатів над відчизняними або зарубіжними аналогами.

Проаналізовано характер флуктуацій концентрацій забруднюючих речовин атмосферного повітря в кратності ГДК для урбосистеми м. Івано-Франківська.

Використання результатів у навчальному процесі. Результати досліджень

використовуються при проведенні занять з дисциплін «Урбоекологія» та «Статистичний аналіз та моделювання в екології».

ВИСНОВКИ

1. Критичний огляд зарубіжного та вітчизняного досвіду діджиталізації екологічної інформації свідчить про новизну оцінки екологічної безпеки міської території.

2. У звіті послідовно висвітлені екологічні оцінки стану урбоєкосистеми у розрізі її компонентів – геологічного середовища, геофізичних полів, геоморфосфери, гідросфери поверхневої і підземної, педосфери, фітосфери, демосфери, можливість їх об'єднання геоінформаційними технологіями, а також вплив на складові техногенних чинників.

3. Для захисту геологічного середовища і всього ландшафтного комплексу, що на ньому базується, створено Центр прогнозування та попередження техногенно-гідроекологічних небезпек Прикарпаття від катастрофічних паводків. Періодичність повторення цих стихій – передбачити ще у 2014 р. катастрофічний паводок 2020 р.

4. Геоморфосфера – рельєф міської території залежить не тільки від його тектонічної обумовленості, а й історії формування долинного комплексу терас, які «спускаються» з гір на рівнину.

5. Успішно впроваджується на Прикарпатті басейновий принцип управління водними ресурсами замість існуючого адміністративно-територіального, як це вимагається Директивою ЄС.

6. Підземна гідросфера урбоєкосистеми м.Івано-Франківська цікава наявністю джерел якісної питної води, які можливо фіксують виходи у понижених формах рельєфу перетоків ґрунтових вод від Бистриці-Надвірнянської до Бистриці Солотвинської.

7. Ґрунти та рослинність міської урбоєкосистеми несуть усі признаки геохімічних процесів, що перетворюють педосферу і фотосферу на трансформовані техногенним впливом природно-антропогенну геосистему.

8. Демосфера, особливо стан здоров'я населення, постійно погіршується, що є наслідком впливу техносфери.

9. Усі попередні компоненти урбоєкосистеми, їх екологічний стан, об'єднуються методами геоінформаційних технологій, створюючи тим самим карту сучасної екологічної ситуації м. Івано-Франківська. При цьому важливими є розміщення основних джерел забруднення, їх стресовий вплив на природні компоненти та правильно обрана система поводження з промисловими відходами.

В цілому ж, якщо порівняти екологічний стан міської території та здоров'я його мешканців за три періоди моніторингу – 1992, 2004 і 2021 роки – то висновок такий: стан середовища в місті погіршується, а разом з ним знижується і рівень здоров'я населення. Необхідні втручання керівників і тоді місто і далі буде одним із комфортних не тільки на заході України, але і в Європі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Адаменко О. М. Екологічна геологія / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. 360 с.
2. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. – Львів: Простір, 1998. 356 с.
3. Гуцуляк В. М. Основи ландшафтознавства: навчальний посібник / В. М. Гуцуляк. – К.: НМКВО, 1992. 60 с.
4. Гуцуляк В. М. Ландшафтно-геохімічна екологія / В. М. Гуцуляк. –Чернівці: Рута, 1995. 317 с.
5. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2001. 272 с.
6. Екологічна безпека територій: монографія [О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, Л. М. Архипова та ін.] – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2014. 444 с.
7. Зорін Д. О. Географічні інформаційні системи екологічної безпеки: навчальний посібник / Д. О. Зорін. – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2016. 180 с.
8. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями: затверджено наказом Мінекобезпеки України від 31.03.1998 р. № 44. – Київ: «Символ-Т», 1998. 28 с.
9. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. – Київ: «Символ-Т», 1998. 43 с.
10. Міщенко Л. В. Геоікологічний аудит впливу техногенного забруднення на довкілля і здоров'я населення (на прикладі регіону Покуття): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук. зі спец. 11.00.11. «Конструктивна географія та рац. використ. прир. ресурсів.» – Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, 2003. 19 с.
11. Міщенко Л. В. Геоікологічний аудит та моделювання екосистем Покуття / Л. В. Міщенко // Наукові записки ТДПУ, серія: географія. – 2003. –№ 1. С. 87–89.
12. Міщенко Л. В. Геоінформаційні технології екологічного аудиту антропогенних ландшафтів / Л. В. Міщенко, Л. Я. Вітко // Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях: міжнарод. наук.-практич. конф. 21–23 травня 2008 р., смт. Гримайлів – Тернопіль: Джура. – 2008. С. 188–189.
13. Міщенко Л. В. Екологічний аудит території / Л. В. Міщенко, М. Г. Грицюк. – Івано-Франківськ : Полум'я. – 2008. 227 с.
14. Радловська К. О. Локальний моніторинг довкілля для адміністративних районів і територіальних громад : монографія / К. О. Радловська. – Петраш К.Т., 2015. 188 с.
15. Саєт Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янина и

др. – М.: Недра, 1990. 335 с.

16. Триснюк В. М. Геоєкологічний моніторинг Подільських Товтр в межах Гусятинського району Тернопільської області / В. М. Триснюк: автореф. дис. на здоб. наукового ступеня кандидата географічних наук зі спеціальності 11.00.11. «Конструктивна географія та рац. використ. прир. ресурсів». – Чернівці, 2004. 20 с.

17. Триснюк В. М. Екологія Гусятинського району Тернопільської області: монографія / В. М. Триснюк. – Тернопіль: Терно-граф, 2005. 225 с.

18. Чупило Г. Р. Використання програмного пакету Erdas smagine для аналізу рельєфу Тернопільщини / Г. Р. Чупило: регіональна нарада 1–14 червня 2007 р. Тернопіль, 2007. С. 116–121.

ДОДАТОК А

Витяг з протоколу №7 від 26 травня 2021 року
засідання Вченої ради інституту природничих наук і туризму

Присутні: 10

Порядок денний

1. Захист проміжного звіту за 2020-2021 навчальний рік про науково-дослідну роботу кафедри екології по темі «Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоекосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)».

СЛУХАЛИ: завідувача кафедри екології професора Адаменка Я.О. про виконання в 2020-2021 навчальному році вказаної теми.

Після обговорення та відповідей на питання

УХВАЛИЛИ: Науково-дослідну роботу викладачів кафедри екології та звіт з тематики за звітний період вважати виконаним. Звіт затвердити як проміжний та передати у навчальний відділ ІФНТУНГ.

Голова Вченої ради ІПНТ

В.Г. Омельченко

Секретар Вченої ради

Н.В. Гоптарьова

К.Г.-М.Н.

ДОДАТОК Б

РЕЦЕНЗІЯ

на проміжний звіт по науково-дослідній роботі «Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоєкосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)».

(автори: Я.О. Адаменко, О.М. Адаменко, О.М. Мандрик, Н.І. Глібовицька,
Д.О. Зорін, М.М. Орфанова, Т.Б. Качала, Т.В. Кундельська, Н.М. Москальчук,
Л.В. Плаксій, Радловська К.О., Яцишин Т.М., Побережна Л.Я.)

У звіті за 2020-2021 н.р. викладені основні результати науково-дослідної роботи «Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоєкосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)». В роботі виконані складові: виконано літературний огляд вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо діджиталізації екологічної інформації, розглянуто сучасний стан геологічного середовища м. Івано-Франківська, проведено оцінку та аналіз основних джерел фізичного забруднення, сучасний стан геоморфосфери, басейнові принципи управління гідроекосистемою, розглянуто гідрогеологічні особливості Івано-Франківська, генезис ґрунтового покриву міської території, проведена екологічна оцінка стану рослинності міської території, розроблено ГІС оболонку для екологічної карти м. Івано-Франківськ.

Не дивлячись на таке різноманіття піднятих у звіті питань, усі вони розглянуті на високому науково-методичному рівні, що свідчить про високий рівень виконання такої важливої теми.

Рекомендую прийняти звіт як проміжний з високою оцінкою.

Начальник лабораторії моніторингу вод
та ґрунтів Науково-дослідного і проектного
інституту ПАТ "Укрнафта";
доктор технічних наук
18 червня 2021 р.

А.В. Пукіш

ДОДАТОК В

ПЛАН
проведення та виконання кафедральної науково-дослідної роботи
науково-педагогічними працівниками у 2020-2021 навчальному році

1. Кафедра екології
2. Назва теми, № держреєстрації Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоєкосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)
3. Перелік запланованих наукових показників:

№ зп	Показники наукової діяльності науково-педагогічного працівника	ПЛАНОВІ нормативні показники		ФАКТИЧНІ нормативні показники	
		К-сть	Години	К-сть	Години
1.	Участь у виконанні кафедральної держбюджетної науково-дослідної роботи (НДР)	13	1592	13	1592
2.	Участь у виконанні г/т, держ.МОНУ; Грантових угодах	1	80	4	382
3.	Монографії,	1	75	1	75
	- з них закордоном				
5.	Статті у фахових виданнях	13	1410	21	1035
	Статті у наукометричних виданнях	7	980	13	1236
	Тези	11	820	39	1141
6.	Проведення наукових заходів (конференції, семінари)			3	50
7.	Участь у наукових заходах				
	- в ІФНТУНГ	1	20	5	90
	- за межами вузу			2	60
8.	Захист дисертації канд/докт.			2	160
9.	Подано/отримано охоронних документів	1	20	1	20
10.	Подано проєктів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок на конкурси)	3	172	3	172
11.	Підготовлено студентів на конкурси/олімпіади (ППП студента, група)				
	- 1 тур Стах М. (ЕКО-17-1): Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт в галузі «Нафтова та газова промисловість» 2020/2021 н.р., номінація «Геологія, геофізика та безпека довкілля».			1	10
	- 2 тур Стах М. (ЕКО-17-1): Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт в галузі «Нафтова та газова промисловість» 2020/2021 н.р., номінація «Геологія, геофізика та безпека довкілля».			1	30
	- з них переможці : Стах М. (ЕКО-17-1) Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт в галузі «Нафтова та газова промисловість» 2020/2021 н.р., номінація «Геологія, геофізика та безпека довкілля» - 2 місце			1	40
12.	Кількість опублікованих статей і тез за участю студентів, усього, з них: Яцишин Т, Орфанова М., Стельмахович Г., Яковина О, Губка М., Пищак Ю., Цахнів В. Дослідження вразливості міських територій до змін клімату на прикладі міста Калуш <u>Тези:</u>			4	130

	1. Байляк О.А. Смог // Он-лайн конференція «Молодіжний екогеофорум – 2020» (10.12.2020). м. Івано-Франківськ, С.52-55 2. Гандзюк Х.В. Забруднення світового океану нафтопродуктами // Он-лайн конференція «Молодіжний екогеофорум – 2020» (10.12.2020). м. Івано-Франківськ, С. 55-57. 3. Стах М.О. Очистка нафтовмісних стоків Он-лайн конференція «Молодіжний екогеофорум – 2020» (10.12.2020). м. Івано-Франківськ, С.57-58.				
	– самостійно студентами				
13	Інше (журнал ІФНТУНГ Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування)	2	220		
	Робота членом журі II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів — членів Національного центру «Мала академія наук України»			2	8
	Виступ з доповіддю на наукових і науково-практичних конференціях, семінарах, конгресах			14	258
	Підвищення індексу Гірша	1	200	4	800
	Участь у роботі кафедрального та розширеного наукових семінарів з розгляду дисертаційних робіт				
	Секретар семінару: Засідко І.Б., Кундельська Т.В., Штогрин Л.В., Тимків М.М.			4	16
	Рецензент дисертаційної роботи Штогрин М.М. «Просторово-часові чинників прогнозування зсувних процесів у Карпатському регіоні України» на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук			1	25
	Рецензування статей до фахових видань: - Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування			2	6
	ВСЬОГО		5589		7336

* Участь зі студентами:

публікації, Всеукраїнські та Міжнародні конкурси наукових робіт (вказати ПІБ наукового керівника та студента)

Завідувач кафедри

Директор інституту