

Інв.№

№ державної реєстрації 0120U103953

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

“ _____ ” _____ 2022 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

2022

Рукопис закінчено 24.05.2022 р.

Результати роботи розглянуто на Науковій Раді інституту ІПНТ

Протокол № 7 від 10.06.2022

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, доцент | К.О. Радловська
(Розділ 3) |
| 4. Відповідальний автор, кандидат
технічних наук, доцент | Т.Б. Качала
(Розділ 4) |
| 5. Відповідальний автор, кандидат
технічних наук, доцент | М.М. Орфанова
(Розділ 5) |
| 6. Відповідальний автор, кандидат
біологічних наук, доцент | Н.І. Глібовицька
(Розділ 8) |
| 7. Відповідальний автор, кандидат
технічних наук, доцент | Н.М. Москальчук
(Розділ 9) |
| 8. Відповідальний автор, кандидат
геологічних наук, доцент | Д.О. Зорін
(Розділ 10) |

Нормоконтролер

Бажан М.П.

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 32 стор., 2 рис., 4 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 2021-2022 навчальні роки.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 Методичні та концептуальні основи діджиталізації екологічної інформації	6
2 Сучасні ендеогединамічні процеси у місті Івано-Франківську.....	9
3 Сучасні екзогединамічні процеси у м. Івано-Франківську	11
4 Динаміка змін у ґрунтовому покриві міської території	14
5 Гідросфера поверхнева. Басейнові принципи управління гідроекосистемою на території Івано-Франківська.....	17
6 Ліхеноіндикаційні зони на опорних ділянках м. Івано-Франківськ.....	22
7 Демографічний стан та захворюваність населення м. Івано-Франківськ.....	27
8 Формування бази даних чинників довкілля м. Івано-Франківськ	30
ВИСНОВКИ.....	33
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	35
ДОДАТОК А Витяг з протоколу	37
ДОДАТОК Б Рецензія.....	38
ДОДАТОК В План проведення та виконання кафедральної НДР.....	39
ДОДАТОК Г Наукові результати кафедри	42

ВСТУП

Кафедра екології ІФНТУНГ представляє звіт за другий навчальний рік (2021-2022) 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 урбоєкосистем (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 урбоєкосистеми 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 2021-2022 н.р. Автори кожного підрозділу вказані на титульній сторінці.

1 МЕТОДИЧНІ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Отримані найважливіші наукові результати. Методологічно діджиталізація екологічної інформації передбачає створення таких компонентів системи [1]:

- система управлінської діяльності та документообігу з модулем інтеграції до системи електронної взаємодії органів виконавчої влади і модулем для передачі документів на архівне зберігання, яка включатиме підсистему обробки документів з питань надання адміністративних послуг, забезпечить використання кваліфікованого електронного підпису та погодження проектів нормативно-правових актів в електронному вигляді;

- гео-портал екологічних даних (з геоінформаційною/координатною прив'язкою даних на картографічному сервісі) з підсистемою моніторингу стану навколишнього природного середовища, реєстром викидів та перенесення забруднювачів, геоінформаційним реєстром територій та об'єктів природно-заповідного фонду, який включатиме метадані про стан навколишнього природного середовища інших держателів інформаційних ресурсів, аналітичні матеріали, статистичну інформацію, інформаційні матеріали громадських організацій екологічного спрямування (за згодою);

- портал адміністративних послуг і державних екологічних реєстрів з модулем інтеграції до Єдиного державного порталу адміністративних послуг, який включатиме електронні сервіси приймання документів для отримання адміністративної послуги, надання суб'єктам звернення пакетів вихідних документів, консультування з питань адміністративних послуг у сфері охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки, доступу до публічної частини екологічних реєстрів;

- аналітична підсистема економічного і фінансового моделювання природоохоронної діяльності, прогнозування та підтримки прийняття управлінських рішень, звітності, планування, фінансування, здійснення стратегічної екологічної оцінки, розрахунків природоохоронного ефекту,

можливої еколого-соціально-економічної вигоди, оцінки завданих чи потенційних екологічних та соціально-економічних збитків;

– модуль інтеграції до системи електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів для забезпечення інтероперабельності (взаємосумісності) з державними, європейськими, транскордонними реєстрами, кадастрами, інформаційними ресурсами, системами, зокрема з питань моніторингу стану навколишнього природного середовища та реєстру викидів та перенесення забруднювачів, а також до Спільної екологічної інформаційної системи Європейського екологічного агентства для виробництва, дослідження та оцінки екологічних показників, рекомендованих Європейською економічною комісією ООН для країн Східної Європи, Кавказу, Центральної Азії та Південно-Східної Європи, та обміну екологічною інформацією на міжнародному рівні.

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 СУЧАСНІ ЕНДОГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ У М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКУ

Із трьох теоретично відомих ендеогединамічних (обумовлених внутрішньоземними силами) процесів на території міста Івано-Франківська проявилось тільки два: 1 – спокійні неотектонічні рухи та 2 – землетруси.

2.1 Спокійні неотектонічні рухи

Це переміщення вверх або вниз окремих блоків земної кори у залежності від тектонічної активності. Вони обумовлюють появу у рельєфі позитивних або негативних структур і відповідних форм рельєфу. Так міська територія Івано-Франківська розміщена на таких тектонічних структурах: з півночі – це височина Лімнице-Бистрицька. Від пасма г. Сивулі на схід – південний схід опускається Міжбистрицька височина (300-400 м), яка далі переходить у Станіславську западину (від 100 до 200 м), на якій і знаходиться більша територія міста. З півдня – південного заходу вона обмежена Прут-Дністровською височиною – Вовчинецькими горами (300-500 м).

Три полоси височин діють як клавіші фортепіано: дві крайні піднімаються на 300-500 м, а середня залишається нижче – 200-300 м.

2.2 Землетруси

У сейсмонебезпечному відношенні територія міста знаходиться під впливом рухів у горах Вранча (Румунія), де гіпоцентри виникають на глибинах 100-120 км з магнітудою до 7 балів. Вони радіально орієнтовними колами проходять через м. Івано-Франківськ (до 6 балів) і відчуються навіть у Києві. Алювіальна подушка із піщано-гравійних відкладів, що суцільним покривом підстилає долини рр. Бистриць Надвірнянської та Салотвинської пом'якшують сейсмічність до 5 балів.

Інші сейсмічні хвилі до 3-4 балів виникають при горизонтальному русі скиб-покровів під тиском з боку Скибових Карпат на Передкарпатський прогин. У Надвірнянському регіоні у 2021 р. зафіксовано до 10 землетрусів у 3-4 бали, а у Долинському трохи менше – 2-3.

Отже, ендеодинамічна ситуація на території міста Івано-Франківська досить різноманітна, але потребує подальшого вивчення, особливо у морфометричному прояві та абсолютних вимірах.

Отримана науково-технічна та методична продукція.

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.

З СУЧАСНІ ЕКЗОГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ У М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКУ

Отримані найважливіші наукові результати. Геологічні явища і процеси можуть мати техногенне походження. Техногенна діяльність стала важливим геологічним фактором, яка значно впливає на геологічне середовище. Цей вплив почав проявлятися на початку голоцену, підсилювався за останні сторіччя став досить помітним в наш час. Зміни викликають зміни в навколишньому середовищі.

Небезпечні екзогеодинамічні процеси проходять у верхніх шарах земної кори і на її границі із зовнішньою геосферою Землі. Вони, як правило, проходять при нормальних значеннях температури і тиску і спрямовані на диференціацію речовини земної кори. До них відноситься геологічна діяльність вітру та інших атмосферних агентів, підземних вод, льодовиків та ін. Всі екзогенні геологічні процеси тісно пов'язані і в сукупності спричиняють денудацію.

При прояві екзогенних процесів велику роль відіграють кліматичні умови території. Найважливішими факторами є повітряні течії в атмосфері - вітри, атмосферні опади, температура, вологість.

Екзогеодинамічними процесами є бічна ерозія вздовж Бистриць Солотванської та Надвірнянської, утворення пісчанних островів з пляжами, всередині яких залишається озера, що перетворюються на болота.

Північна частина міста розташована на 100-200 метровому уступі Прут-Дністровського межиріччя до долини Бистриці Надвірнянської. Цей уступ має назву Вовчинецькі гори. Під ними накопичуються обвали із крупних глиб, а на поверхні гір утворились карстові лійки, печери, карри. Від Вовчинецьких гір на схід до Дністра простягається заказник Козакова долина. На її схилах Козакової долини розвинуті опливини та зсуви. Там де схили круті утворились глибокі яри, що закінчуються конусами виносу селевих грязь-кам'яних потоків .

Отже, на території м. Івано-Франківська екзогеодинамічні процеси різноманітні, але до цього часу вивчені не достатньо. Тому наступною задачею є складання геоморфологічної карти цих процесів.

Отримана науково-технічна та методична продукція.

У фахових виданнях України

1. О.М.Адаменко, Р.Й. Михайлюк, К.О. Радловська, М.І. Мосюк. Четвертинні відклади та екологічний моніторинг Парку Льодовикового Періоду Карпатського регіону України. – Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, Івано-Франківськ. №2 (24). 2021. С. 64-75.

2. О.М. Адаменко, М.І. Мосюк, С.В. Качала, К.О. Радловська. Пошуки нових місцезнаходжень фауни волохатих носорогів та мамонтів на території Старунського Парку Льодовикового періоду на Прикарпатті. Екологічна безпека та природокористування. Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору, Київ. – Вип.38. 2021. С.129-138.

Тези

1.Зорін Д.О., Радловська К.О. Про швидкість активізації зсувних та карстових процесів у Дністровському каньйоні. Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування». Львів 2021. – Т. 2. – С. 308-311.

Фахові статті закордоном

1. Cioruta B., Radlovska K., Coman M. New perspectives in defending and classifying of mobile soil protection applications. Analele Universitatii din Oradea Fascicula, Baia Mare, Vol. 4, 2022 (прийнято до видання та друку 03.05.2022)

2. Cioruta B., Radlovska K., Coman M. Is the Somes-Tisa hydrographic area pretable for pedological studies carried out with mobile apps? Analele Universitatii din Oradea Fascicula, Baia Mare, Vol. 4, 2022 (прийнято до видання та друку 03.05.2022)

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.

4 ДИНАМІКА ЗМІН У ҐРУНТОВОМУ ПОКРИВІ 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 селітебній 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 урбоекосистеми міста.

Досліджуючи динаміку змін у ґрунтовому покриві на обраному об'єкті ми отримали доволі не втішні результати. З кожним роком у місті яке активно розвивається темпи деградації педосфери тільки наростають. 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 покриві.

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 покриву на міській території.

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Качала Т. Б., Москальчук Н.М., Караванович Х.Б. Багато шарові бази даних для оптимальної структуризації екологічної інформації (зокрема для показників рівня електромагнітного випромінювання У навколишньому середовищі) // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : науково-техн. журнал / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, № 2 (24).

Адаменко Я. О., Качала Т. Б. Дослідження розсіювання твердих частинок РМ10 та РМ2,5 в атмосферному повітрі Ямницької ОТГ) // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : науково-техн. журнал / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, № 1 (25).

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

Проаналізовано потенційні причини зміни в ґрунтовому покритті міста та розроблено заходи щодо структуризації отриманих даних. Дані результати висвітлені у наукових статтях.

Основними відмінностями отриманих результатів є: отримання інформації щодо факторів які можуть впливати на зміни ґрунтового покриття у рамках активної забудови міста; розроблено систему структуризації інформаційної бази та методів динаміки опрацювання масиву даних.

Використання результатів у навчальному процесі.

Проведено лабораторні роботи з предметів «Комп'ютеризовані системи екологічної інформації», «Рекультивация порушених земель», «Стратегічна екологічна оцінка». На проведенні низ роботах студенти групи ЕКО-19-1, ЕКО-18-1, ЕКОм-21-1 практикувались в оцифруванні інформації щодо зміни використання ґрунтового покриття у міській території. Робота полягала у візуальному відображенні фактичних замірів впливу різноманітних факторів на ґрунтовий покрив у населеному пункті. Студенти магістри аналізували зміну функціонального призначення земельних ділянок в процесі нарощення ринку нерухомості та збільшення кількості громадської забудови, шляхом порівняння ГП міста Івано-Франківська.

5 АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ

Отримані найважливіші наукові результати.

5.1 Характеристика твердих промислових відходів м. Івано-Франківськ

Чисельність населення м. Івано-Франківськ становить приблизно 260 тисяч осіб. І в останні 5 років спостерігається його збільшення в середньому на 3 тисячі осіб щорічно. Саме зростання показника чисельності населення безпосередньо впливатиме на показник обсягів утворення твердих побутових відходів.

Населення міста Івано-Франківська щодня продукує в середньому 173 тонни твердих побутових відходів. На території м. Івано-Франківськ щорічно утворюється близько 400 тис.м³ або 100 тис.т твердих побутових відходів, що в середньому складає 1,6 м³ на одного мешканця на рік.

Морфологічний склад твердих побутових відходів у м. Івано-Франківськ аналогічний морфологічному складу інших міст і у відсотковому відношенні становить: харчові відходи – 40, відсів – 12, пластмаса – 9, скло – 8, папір – 14, відходи деревини – 5, гума, шкіра – 3, текстильні – 5, інші види ТПВ – 4. Отже близько 40,0 % припадає на органічні рештки, а вміст ресурсоцінних компонентів становить близько 30 %.

5.2 Аналіз системи поводження з ТПВ

На даний час всього 91 % населення охоплено послугами зі збирання ТПВ. На території міста знаходиться 293 сміттеплощадки з контейнерами для збирання відходів, санітарно-гігієнічний стан більшості з яких є вкрай незадовільний. Збирання, заготівля і використання сировинно цінних компонентів ТПВ в м. Івано-Франківську знаходиться на стадії формування. Суб'єкти господарювання, що здійснюють збирання, заготівлю відходів як вторинної сировини в м. Івано-Франківськ, є ТзОВ «Прибиральник», яке збирає ПЕТ-пляшка, КП «Полігон ТПВ», ТОВ «ВІЗА-ВТОРМА», ПрАТ «АПТ-0928» – папір, пластик, скло. В м. Івано-Франківськ у сфері поводження з відходами підприємницькою діяльністю займаються 2 підприємства: ТОВ «ВІЗА-ВТОРМА», ПрАТ «АПТ-0928».

Полігон експлуатується з 1992 року. За період з 1992 по 2021 рр., на полігоні накопичено близько 11,4 млн. м³ побутових відходів, що складає близько 2,45 млн. тонн відходів. Середньодобові обсяги захоронення відходів

становлять близько 340 тонн/добу. Полігон має висоту близько 15 метрів та відноситься до категорії високонавантажених.

На полігоні встановлена сміттесортувальна лінія для сортування змішаних відходів, що надходять на полігон, з проектною потужністю 50 т/добу. Завдяки сортувальній лінії відсортовується і продається вторсировина: у 2019 році – приблизно 647 тисяч тон, а у 2020 році – приблизно 412 тисяч тон. Щорічно на полігоні захороняється 125 тисяч тон ТПВ.

Загалом сучасна система санітарної очистки міста та поводження з твердими побутовими відходами є неефективною і вимагає реформування як системи збирання та утилізації ТПВ. Обсяги накопичення ТПВ залежать головним чином від ступеня благоустрою житлових будинків і сезону року, а співвідношення складових ТПВ є умовною величиною.

На даний час у Івано-Франківську діє система збору склотари, макулатури, брухту чорних і кольорових металів у спеціалізованих пунктах приватними підприємствами і підприємцями. Систему роздільного збору та частково переробкою використаної макулатури, склобою, поліетиленової плівки, твердих пластмас, ПЕТ-пляшки тари у місті запровадила Екологічна компанія “Віза-Вторма”. На даний час у центральній частині міста вже встановлені євроконтейнери для збору пластикових відходів.

Основними причинами складної ситуації, пов’язаної із збиранням, використанням, утилізацією, захороненням відходів є: недостатньо розвинена система збору та заготівлі вторинних ресурсів; у більшості випадків економічна неефективність використання переробки та утилізації ТПВ; відсутність системи управління та контролю за утворенням, перевезенням, розміщенням та утилізацією відходів.

Актуальними для м. Івано-Франківськ залишаються питання організації сміттєпереробних комплексів. Також удосконалення системи поводження із твердими побутовими відходами на основі роздільного їх збору дозволить зменшити обсяги відходів, що поступають на сміттєзвалище та збільшити обсяг їх залучення у народне господарство як вторинної сировини, що є важливою складовою раціонального природокористування. Важливим є впровадження ресурсозберігаючих технологій і також перехід до маловідходних виробництв, що в цілому покращить екологічну ситуацію у Івано-Франківську.

5.3 Висновки та рекомендації

Таблиця 5.3 – SWOT-аналіз системи поводження з відходами в місті Івано-Франківськ

Напрямок	Переваги	Недоліки
Зберігання відходів на полігоні ТПВ у с. Рибне	1. Концентрація ТПВ у одному місці видалення відходів, що перешкоджає несанкційному забрудненню компонентів довкілля. 2. Використання сортувальної лінії дозволяє відокремлювати з відходів додатково вторсировину.	1. Перевантаження полігону, що негативно впливає на довкілля (якість підземних, поверхневих вод, ґрунтів). 2. Відсутність пунктів переробки органічних відходів, сміттєспалювальних заводів та інших методів утилізації.
Збирання, заготівля і використання сировинноцінних компонентів ТПВ	Зменшує кількість відходів, що поступає на полігон ТПВ. Можливість переробки органічних відходів.	1. Низький рівень екологічної свідомості населення. 2. Відсутність у необхідній кількості пунктів збирання та заготівлі відходів як вторинної сировини. 3. Відсутність пересувних пунктів збирання окремих видів ТПВ. 4. Недосконалий механізм збирання ТПВ.

Рекомендації:

- підвищення рівня екологічної свідомості населення, інформаційно-просвітницької роботи з населенням;
- удосконалення схеми санітарного очищення;

- розширення охоплення населення послугою із роздільного збирання муніципальних відходів;
- удосконалення механізму збирання ТПВ;
- встановлення економічно обґрунтованих тарифів на послуги із поводження з ТПВ з урахуванням удосконалення системи поводження з ТПВ;
- збільшення кількості пунктів збирання та заготівлі відходів як вторинної сировини;
- створення пунктів збирання меблів, побутової техніки, одягу та інших товарів, які були у вжитку, для їх повторного використання;
- створення пересувних пунктів збирання окремих видів ТПВ;
- організація збору органічних відходів;
- запровадження компостування відходів, що біологічно розкладаються, у приватних домогосподарствах відходів;
- запровадження централізованої системи біологічної обробки відходів;
- облаштування контейнерних майданчиків для збирання ТПВ відповідною кількістю контейнерів для різних видів ТПВ;
- оновлення контейнерного парку;

Отримана науково-методична та науково-технічна продукція.

Матеріали міжнародної конференції:

1. T.M. Yatsyshyn, M.M. Lyakh, M.M. Orfanova, N.I. Glibovytska, S.Yu. Gavryliv, V-D.M. Lyakh. Technical and technological solutions of risks reduction to the environment from abandoned oil and gas wells // Book of Abstracts of the 3rd International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters, Ukraine, 24-27 May 2022. Ed. by Anna Iatsyshyn. Kyiv, 2022, 157 p. С.98.

2. M O Karpash, A R Voronych, T M Yatsyshyn, P M Raiter, M M Orfanova, A O Kotsyubynsky, L Y Zhovtulya, S Maksymiuk. Research of characteristics of solid waste as an energy resource. // Book of Abstracts of the 3rd International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters, Ukraine, 24-27 May 2022. Ed. By Anna Iatsyshyn. Kyiv, 2022, 157 p. С. 63.

3. Орфанова М.М., Яцишин Т.М. Вуглеводневі відходи та механоактивація // I-а Міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022» (26-27.05.2022, Полтава-Львів) : електронне видання. С.456-458

Матеріали всеукраїнської конференції:

1. Орфанова М.М., Яцишин Т.М. Актуальність поводження з будівельними відходами у воєнний та поствоєнний час // Всеукраїнський науковий семінар «Наукова молодь – потенціал відновлення України» (25.05.2022, м. Івано-Франківськ).

Тези конференції разом з студентами:

1. Жилава О.І. Встановлення екологічного балансу шляхом утилізації та переробки твердих побутових відходів // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта–наука–виробництво–2021 : зб. тез доповідей XXIV Міжнародної науково-практичної конференції, (Харків, 29-30 квітня 2021 року). –Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2021. С. 137-138.

2. Вацеба А.І. Вплив електромагнітного поля на організм людини // IX Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (25-26.11.2021, м. Харків). Х: ХНУ ім. В.В. Каразіна, 2021, С.23-24.

3.Микитин Н. Принципи та проблеми утилізації акумуляторів // IX Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (25-26.11.2021, м. Харків). Х: ХНУ ім. В.В. Каразіна, 2021, С.36-37.

4. Мороз В. Екологічні проблеми видобутку калійної сировини на прикладі м. Калуш // IX Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (25-26.11.2021, м. Харків). Х: ХНУ ім. В.В. Каразіна, 2021, С.40-41.

5. Стах М.О. Використання надлишкового активного мулу для очистки нафтовмісних стічних вод // Всеукраїнський науковий семінар «Наукова молодь – потенціал відновлення України» (25.05.2022, м. Івано-Франківськ)

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати досліджень використовувались при викладанні наступних дисциплін:

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

6 ЛІХЕНОІНДИКАЦІЙНІ ЗОНИ НА ОПОРНИХ ДІЛЯНКАХ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Отримані найважливіші наукові (науково-технічні) результати.

Ліхеноіндикація міста Івано-Франківська здійснювалася у чотирьох функціональних зонах – зоні комплексного озеленення (парк ім. Шевченка, Меморіальний парк), зоні житлової забудови, зоні промислових комплексів (цементно-шиферний комбінат) та зоні транспортних шляхів. Індикація лишайників у зоні житлової забудови проводилася в центральній частині міста (вул. Сахарова, вул. Петлюри, вул. Мазепи, вул. Тичини), в зоні транспортних шляхів – ліхеноіндикаційна оцінка проводилася біля узбіччя з найбільш інтенсивним рухом (вул. Дністровська, вул. Василіянок, вул. Коновальця, вул. Незалежності). У кожній зоні проаналізовано по 20 особин липи серцелистої (*Tiliacordata* Mill.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.), берези звичайної (*Betula pendula* Roth.), які є найпоширенішими породами дерев у місті. На висоті 1,5 м від поверхні землі до частини стовбура з максимальним покриттям лишайників наносили так звану палетку Раменського площею 20*20 см і підраховували кількість квадратів з лишайниками. Потім розраховували середнє проєктивне покриття лишайників у кожній функціональній зоні. Видовий склад лишайників визначали згідно з «Визначником лишайників України» та «Флорою лишайників України». Рівень забруднення повітря визначали за таблицею (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 Шкала оцінки якості повітря за проективним покриттям лишайників на стовбурах дерев

Рівень забруднення атмосферного повітря	Проективне покриття лишайників	Частота трапляння лишайників
Дуже висока ("Лишайникова пустеля")	<15 %	Рідко
Високий ("Зона пригнічення")	16-25 %	Дуже рідко
Середній	26-50 %	Часто
Низька ("Зона нормальної життєдіяльності")	51-80 %	Дуже часто

Проективне покриття лишайниками деревних рослин найнижче у зоні промислових комплексів і транспортних шляхів м. Івано-Франківська, найвище – у рекреаційній зоні (табл. 2).

Таблиця 6.2 - Ліхеноіндикаційна перспективність деревних порід в умовах урбанізованого середовища

Функціональна зона	Проективне покриття лишайниками деревних порід, %			
	BetulapendulaRoth.	AcerplatanoidesL.	AesculushippocastanumL.	TiliacordataMill.
Зона комплексного озеленення	80	85	45	60
Зона промислових	20	15	25	30
Зона житлової забудови	55	36	35	45
Зона транспортних	23	17	26	32
Середнє	45	38	33	42

Найвище проективне покриття лишайників спостерігається в зоні комплексного озеленення – Парку Шевченка та Меморіальному парку – 70 і 66%, відповідно. Найнижче проективне покриття спостерігається у

транспортній та промисловій зоні міської екосистеми – 25 та 21%, відповідно. Зона житлової забудови характеризується середнім проективним рівнем покриття лишайниками дерев – 43% (табл. 3).

Таблиця 6.3 – Рівень забруднення атмосферного повітря міста Івано-Франківська за проективним покриттям лишайниками стовбурів дерев

Функціональна зона	Проективне покриття лишайників	Рівень забруднення повітря
Зона комплексного озеленення	68 %	Низький («Зона нормальної життєдіяльності»)
Зона промислових комплексів	21 %	Високий («Зона пригнічення»)
Зона житлової забудови	43 %	Середній
Зона транспортних шляхів	25 %	Високий («Зона пригнічення»)

Видове різноманіття лишайників у зоні комплексного озеленення представлено десятьма лишайниками, до складу яких входять накипні види *Lecanoracarpinea*, *Opegrapharufescens*, листяні види *Xanthoriaparietina*, *Xanthoriapolycarpa*, *Xanthoriafulva*, *Physciastellaris*, *Physmecaciatatalala*, *Phaeophyscianigricans*, кущисті види *Everniaprunastri*, *Cladoniafimbriata*. У зоні житлової забудови різноманітність лишайників представлена такими видами: *Lecanoracarpinea*, *Physciastellaris*, *Physciatenella*, *Physciacaesia*, *Parmeliasulcate*, *Parmeliaacetabulum*, *Hypogymniatubulosa*. У промислово-транспортній зонах міста зникають кущоподібні лишайники, а лишайникова флора представлена накипними видами *Lecanoracarpinea*, *Opegrapharufescens* та незначною кількістю листяних видів *Parmeliasulcate*, *Parmeliaacetabulum*, *Hypogymniatubulosa*.

Отримана науково-технічна і методична продукція.

Наукова продукція

1. Glibovytska N.I. Themorphological vitality parameters of *Trifoliumpratense* L. under urbanized environment conditions // Науково-практичний журнал «Екологічні науки». – №41. – 2022 р. Київ. – С. 103-106.
2. Yatsyshyn T., Lyakh M., Orphanova M., Glibovytska N., Gavryliv S., Liakh V. Decisions to prevent pollution and restore the environment within the abandoned oil and gas wells // 3rd International conference on sustain able futures: environmental, technological, social and economic matters (ICSF 2022), Ukraine, 24-27 May 2022. – 98 p.
3. Glibovytska N. I. Prospectivity of lichen susein phytoindication researches of urban territories // IX Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 25-26 листопада 2021 р. Харків. – С. 196-198.
4. Glibovytska N. I. Lichens indication of Ivano-Frankivsk functional zones ecological condition // V Міжнародна науково-практична конференція «Topical issues of modern science, society and education», 28-30 листопада 2021 р. Харків. – С. 97-100.
5. Glibovytska N. I. Phytoindication value of lichens' different groups in environmental monitoring studies // VII Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування», 10-11 лютого 2022 р., Львів – 135 с.
6. Glibovytska N.I. Biotic consequences of technogenic environmental pollution as a globaleco-problem // I Міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій - 2022». – Полтава, 26-27 травня 2022. – С. 22-24.

Методична продукція

1. Методологія та організація наукових досліджень, академічна доброчесність: конспект лекцій / Н. І. Глібовицька. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 83 с.

2. Методологія та організація наукових досліджень, академічна доброчесність: практикум / Н. І. Глібовицька. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 43 с.
3. Популяційна екологія: методичні вказівки / Н. І. Глібовицька. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 16 с.

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

Особливістю виконаного дослідження є поєднання двох ключових методів ліхеноіндикації екологічного стану урбанізованого середовища. Перший показує рівень атмосферного забруднення на основі чисельності та проективного покриття лишайників, другий – виділяє найбільш придатні у ліхеноіндикаційному відношенні фанерофіти – деревні породи, на яких ростуть лишайники. Тому, на наш погляд, застосування зручних та інформативних методів оцінки видового різноманіття та проективного покриття лишайників є доцільним у екомоніторингових дослідженнях міського середовища. Нами обрано найбільш поширені у місті види деревні види, які мають широкий природний ареал, володіють репрезентативністю та добре ідентифікуються – липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, клен гостролистий, береза звичайна. Такі види можуть застосовуватися у якості біоіндикаторів екологічного стану довкілля, виконувати роль фітомеліорантів та декоративну функцію. У цілому, серед проаналізованих видів береза звичайна характеризується найбільшою ліхеноіндикаційною перспективністю. Виділення ліхеноіндикаційних дослідних ділянок у межах міської екосистеми на основі функціонального зонування території дозволяє визначити рівень антропогенного тиску на ці ділянки.

Використання результатів у навчальному процесі.

Результати дослідження використовуються при викладанні дисципліни: біологія, біологія з основами біотехнологій, основи наукових досліджень, загально-екологічна навчальна практика, основи наукових досліджень, методологія та організація наукових досліджень, академічна доброчесність. Методичні підходи, використані при проведенні дослідження, застосовуються студентами при написанні бакалаврських робіт.

7 ДЕМОГРАФІЧНИЙ СТАН ТА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Отримані найважливіші наукові результати.

Стан здоров'я населення на певній території доцільно оцінювати на основі аналізу демографічних показників, особливо які характеризують природні демографічні процеси і відтворення. Так, відобразити вплив екологічних детермінант на здоров'я населення певної території можуть показники смертності: коефіцієнти смертності (загальний, за статтю, віковими групами, причинами смерті) та середня очікувана тривалість життя.

Певні висновки щодо здоров'я населення можна зробити на основі аналізу часової зміни загального коефіцієнта смертності. Це відносний демографічний показник, який є відношенням загальної кількості смертей за рік на 1000 осіб наявного населення. Аналізуючи значення цього показника для України, Івано-Франківській області та Івано-Франківської міськради можна стверджувати про меншу смертність населення на території Івано-Франківської міськради, порівняно з середньо державною, що впливає і на вищу очікувану тривалість життя. Загальний коефіцієнт смертності в менший у середньому за період на 2 особи на 1000 наявного населення в Івано-Франківській області і на 6 осіб в Івано-Франківській міськраді.

Прогностичним демографічним показником, що показує усереднений очікуваний інтервал між народженням і смертю для даного покоління, є середня очікувана тривалість життя при народженні. Вона відображає середнє число років, яке проживуть новонароджені за умови, що вікові рівні смертності залишаться такими, якими вони були на рік розрахунку. Так, за досліджуване десятиліття в середньому в Івано-Франківській області середня очікувана тривалість життя при народженні вища на 1,9 років ніж в середньому в Україні.

Як для всієї території України, так і для Івано-Франківської області типовим є великий розрив у значеннях для вищезазначеного показника за статтю. Середнє очікуване число років, яке проживуть чоловіки, народжені у 2011-2020 рр. складає 66,5 років для України та 68,5 років для Івано-

Франківської області. Натомість цей же показник для новонароджених жінок складає 76,4 та 78,1 років для України та області відповідно. Різниця у середній очікуваній тривалості життя при народженні за статтю становить в середньому для досліджуваного періоду 9,9 років для України і 9,6 років для Івано-Франківської області. Більша тривалість життя у жінок є характерною статевою особливістю, однак в глобальному масштабі вона значно менша, так до прикладу для народжених у 2019 р. це в середньому – 5 років, тоді як в Україні – 10,1 років, Івано-Франківській області – 10,2 років. Такі відмінності зумовлені вищою смертністю чоловіків в Україні в усіх вікових групах.

Забруднення атмосферного повітря та повітря в домогосподарствах є одним із факторів ризику розвитку неінфекційних захворювань, які є основною причиною смерті в Україні. Доведено, що забруднення повітря найбільше впливає на смертність від ішемічної хвороби серця, цереброваскулярних хвороб (інсульт), хронічної обструктивної хвороби легень, раку трахеї, бронхів та легень. Разом ці причини становили в середньому 63% від усіх смертей в Україні та 70% в Івано-Франківській області в дослідному періоді. Це в середньому щорічно складало 386,2 тис. осіб в Україні та 12,2 тис. осіб в Івано-Франківській області.

Слід зазначити, що простежуються територіальні відмінності у значеннях частки смертей за окремими причинами для Івано-Франківської області та України загалом: найбільші відхилення для ішемічної хвороби серця та цереброваскулярних хвороб. В середньому в Україні за період 2011-2020 рр. у 45,8% смертей причиною є ішемічна хвороба серця, у 13,7% – інсульти. Натомість у Івано-Франківській області ці показники складають 61,2% та 5,6% відповідно. Щодо хронічної хвороби нижніх дихальних шляхів та раку трахеї, бронхів та легень, то значення показників відрізняються несуттєво: не більше 0,1-0,2%.

У 2020 році серед інших причин смерті з'явився COVID-19, який призвів до 21284 смертей в Україні та 934 в області.

Основними причинами смерті в Івано-Франківській міськраді є хвороби систем кровообігу 65% та новоутворення – 18%.

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). С.46-53.

The role of atmospheric air pollution in the health of the population of Ivano-Frankivsk region. IV International Scientific and Practical Conference "RECENT SCIENTIFIC INVESTIGATION" (December 11-12 Oslo, Norway)
<https://www.interconf.top/documents/2021.12.11-12.pdf>

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.

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».

Бази даних чинників довкілля є науковим інструментом обробки геоекологічної інформації. Вони відповідають за інтеграцію кількох аспектів реальних географічних даних, а також за збір, операцію та аналіз даних. ГІС служать багатьом цілям, оскільки вони можуть працювати з усіма видами реальних географічних даних, включаючи ті, що стосуються Землі, наприклад топографічні та геологічні дані, а також статистичні та екологічні дані, пов'язані з людиною, наприклад поширення забруднювачі у регіоні. ГІС також можна ефективно використовувати для створення карт Землі, які поєднують кілька шарів географічних даних. Ці шари можливо експортувати в середовище Google Earth для можливості користуванням і отриманням даних будь-якому користувачу.

Почніть з місцевих, державних або національних сховищ даних. Ці ресурси, спеціально призначені для даних по Україні, рясніють інформацією, яка може доповнити ваш проект. Потім вивчити дані, що включені у обласний районний, та локальний рівень ГІС.

Функціональні можливості для простого пошуку та доступу до даних через Інтернет. Бази дозволяє користувачам шукати метадані просторових та непросторових даних чинників довкілля (рис. 8.1).

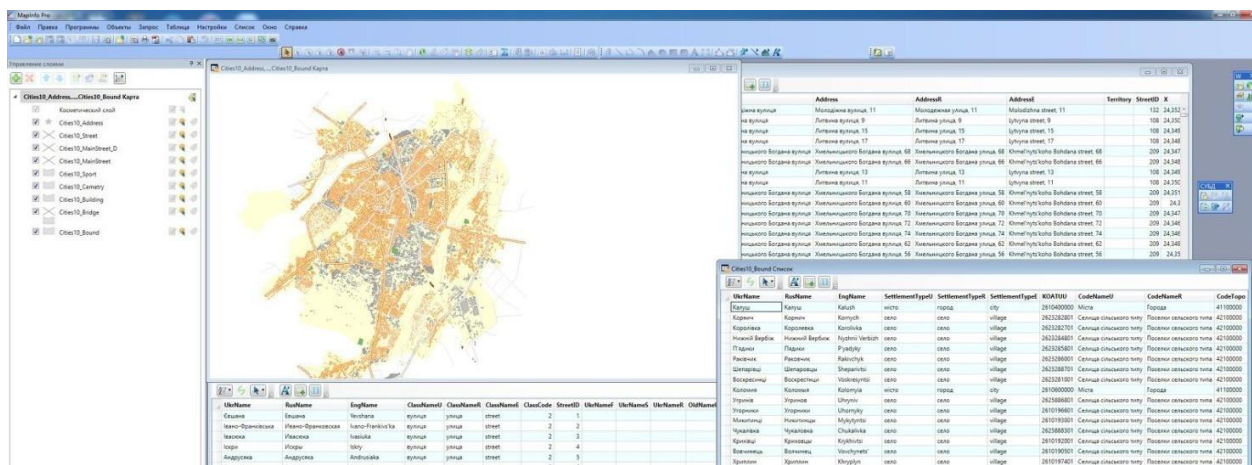


Рисунок 8.1 – Бази даних чинників довкілля м. Івано-Франківськ 2020-2022 рр.

Формування бази даних чинників довкілля м. Івано-Франківськ спочатку створюється шляхом моделювання реальних географічних даних, як правило, за допомогою системи координат і даних, зібраних з приладів дистанційного зондування та системи географічного позиціонування. Отримані просторові дані містять інформацію, пов'язану з географічними зв'язками, таку як розташування, форма, розмір та орієнтація географічної точки інтересу. Потім ГІС може приступити до аналізу таких складених або багат шарових просторових даних, і, маніпулюючи такими даними, ГІС може отримувати всі види географічних моделей та інформації, що стосується осіб, які приймають рішення. У цьому розділі ми зосередимося на тому, що можуть представляти просторові дані, як можуть формуватися просторові дані та як такі структури просторових даних конкретно пов'язані з місцевим та локальним рівнем дослідження а саме екологічна ситуація довкілля м. Івано-Франківськ (рис. 8.2).

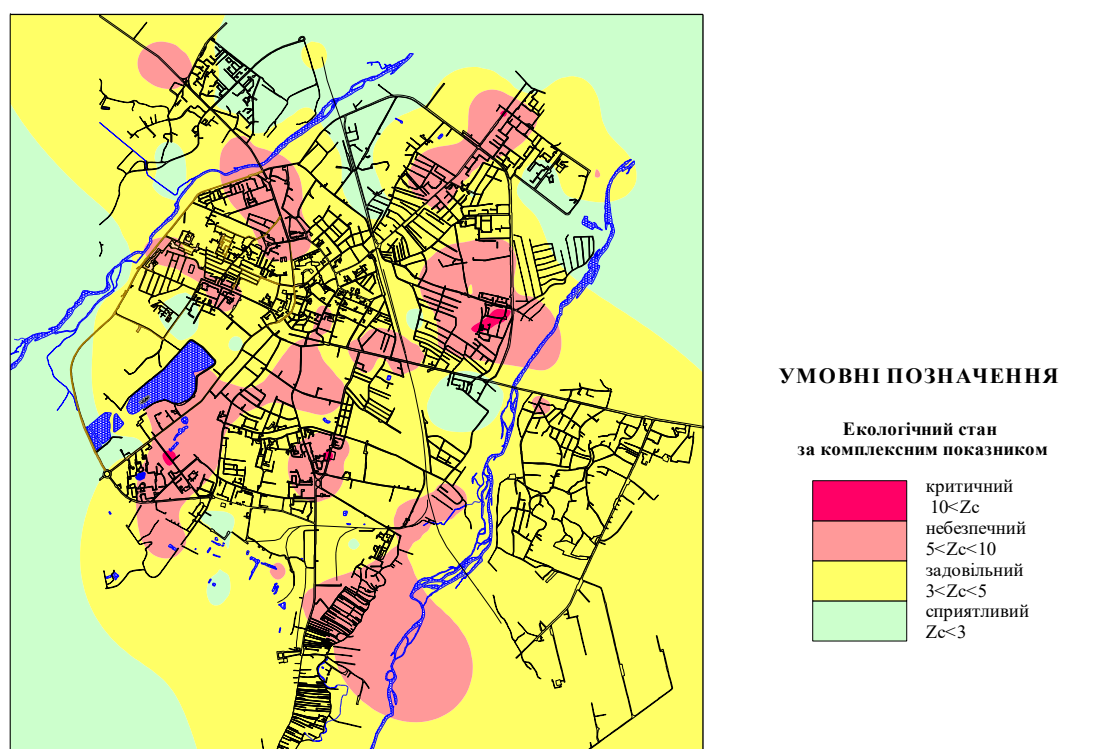


Рисунок 8.2 – Екологічна ситуація довкілля м. Івано-Франківськ

До методів просторового аналізу можна по суті віднести переважну більшість процедур аналітичного блоку сучасних ГІС. Проте в ГІС традиційно до «просторового аналізу» відносять досить вузьку сукупність методів,

реалізованих практично у всіх ГІС-пакетах, а саме: побудов буферів, аналіз географічного збігу і включення, аналіз близькості зонування території з використанням полігонів Тиссена-Вороного.

Усі картографічні побудови та аналітичні операції, які виконав автор, проведено у середовищі ГІС MapInfo. Тому надамо коротку характеристику цього ГІС-пакета.

Висновки за результатами досліджень. Головними перевагами використання ГІС вважають розвиненість функцій просторового аналізу, інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс, модульність архітектури, відповідність сучасним стандартам інформаційних систем зростаючим вимогам користувача.

Сучасні ГІС забезпечують коротко-, середньо- та довгострокові науково-обґрунтовані екологічні прогнози щодо стану довкілля і перехід до сучасних принципів соціально-економічного сталого розвитку регіону.

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 урбоекосистеми, 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. Геоекологічний 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. Геоекологічний 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. Геоекологічний 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 10.06.2022 року
засідання Вченої ради інституту природничих наук і туризму

Присутні: 18

Порядок денний

1. Захист проміжного звіту за 2021-2022 навчальний рік про науково-дослідну роботу кафедри екології по темі «Науково-практичні засади діджіталізації екологічного стану урбоекосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)».

СЛУХАЛИ: завідувача кафедри екології професора Адаменка Я.О. про виконання в 2022-2023 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 урбоекосистем (на прикладі міста Івано-Франківська)».

(автори: Я.О. Адаменко, О.М. Адаменко, Н.І. Глібовицька,
Д.О. Зорін, М.М. Орфанова, Т.Б. Качала, Н.М. Москальчук, Радловська К.О.)

У звіті за 2021-2022 н.р. викладені основні результати науково-дослідної роботи «Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоекосистем (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
Західного регіону Дністровського
басейнового управління водних ресурсів
М.С. Засідко

21 червня 2022 р.

ДОДАТОК В

ПЛАН

проведення та виконання кафедральної науково-дослідної роботи науково-педагогічними працівниками у 2021-2022 навчальному році

1. Кафедра екології
2. Назва теми, № держреєстрації Науково-практичні засади діджиталізації екологічного стану урбоекосистем (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)	8	1040	8	1040
2.	Участь у виконанні г/т, держ. МОНУ; Грантових угодах	1	100	2	145
3.	Монографії,	1	48	1	48
	- з них закордоном				
5.	Статті у фахових виданнях	10	1150	10	933
	Статті у наукометричних виданнях	0,5	150	0	0
	Тези	15	600	25	1014
6.	Проведення наукових заходів (конференції, семінари)				
7	Участь у наукових заходах				
	- в ІФНТУНГ				
	- за межами вузу	1	40	1	40
8.	Захист дисертації канд/докт.				
9.	Подано/отримано охоронних документів				
10	Подано проектів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок на конкурси) 1. Конкурс українсько-польських науково - дослідних проектів на 2022-2023 роки «Розроблення методології мінімізації забруднення довкілля	1	100	2	120

	об'єктами нафтогазового комплексу (старих або закритих нафтопромислів) у транскордонному просторі України та Польщі». Підготовка та подання проекту до участі в конкурсі на Держзамовлення «Удосконалення технології виявлення та розроблення напрямків ліквідації вуглеводневого забруднення у Карпатському Регіоні», відповідальний виконавець, 28.11.2021				
11	Підготовлено студентів на конкурси/олімпіади (ППП студента, група)				
	- 1 тур	1	10	0	0
	- 2 тур				
	- з них переможці :				
12	Кількість опублікованих статей за участю студентів, усього, з них:			1	10
	– самостійно студентами				
13	Кількість опублікованих тез за участю студентів, усього, з них	2	20	5	50
14	Члену редколегії фахового університетського журналу за умов рецензування статті: - університетського фахового збірника праць	5	15	5	15
15	Рецензування статей для фахових видань України.	5	15	6	18
16	Рецензування студентських науково-дослідних робіт Всеукраїнського конкурсу	0	0	4	12
17	Робота у комісіях Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт: – студентських наукових робіт в галузі «Нафтова та газова промисловість»	0	0	7	3
18	Член журі II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких	0	0	1	5

	робіт учнів-членів МАН у 2022 н. р. (Наказ № 89 від 22.02.2022) 6 учнів				
19	Участь у роботі спеціалізованої Вченої ради: - член спеціалізованої Вченої ради	5	15	2	6
20	Участь у роботі кафедрального та розширеного наукових семінарів з розгляду дисертаційних робіт: голові семінару	3	9	0	0
21	Члену редколегії фахового університетського журналу за умов рецензування статті: - фахового видання України	2	10	2	10
22	Підвищення індексу Гірша	1	200	1	200
		61,5	3522	83	3669

Завідувач кафедри

Адаменко Я.О.

Директор інституту

Омельченко В.Г.