

Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**РЕСУРСОЩАДНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ  
ПРОБЛЕМ У МІСТАХ**

1. **ПЕТРАШ Олександр Васильович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

2. **МАКСЮТА Наталія Сергіївна** – доктор філософії, асистент кафедри прикладної екології і природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

3. **НОВИЦЬКА Ірина Василівна** – доктор філософії, асистент кафедри міжнародних економічних відносин та туризму Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**РЕФЕРАТ**

**Полтава – 2022**

## 1. Вступ

Одним з обраних принципів реалізації екологічної політики в Україні є посилення ролі екологічного управління, базовими інструментами якого є моніторинг, впровадження та контроль ресурсоекономних технологій, еколого-інформаційна діяльність та активне використання вищезазначених технологій у питаннях утворення та контролю газоподібних, рідких та твердих відходів. Однак, на сьогодні екологічний моніторинг не є регулярним й проводиться за обмеженим переліком окремих екологічних показників, що не дозволяє здійснювати об'єктивну оцінку поточного стану довкілля, а також, оперативно реагувати на зміни й події екологічної значущості шляхом використання ресурсощадних технологій. Основною ідеєю проєкту є розроблення наукового підґрунтя комплексного удосконалення ресурсощадних технологій при моніторингу у галузі захисту та управлінні якістю атмосферного повітря та розроблення наукових засад удосконалення ресурсощадних технологій розв'язання екологічних проблем у містах.

Головним напрямом проєкту є розроблення наукового підґрунтя комплексного удосконалення застосування ресурсощадних технологій при моніторингу у галузі **захисту та управлінні якістю атмосферного повітря**. Для досягнення мети передбачається аналіз діючої системи моніторингу довкілля (повітряної складової), внесення пропозиції концепції створення мережі громадського моніторингу атмосферного повітря агломерацій, складання проєктного макету візуалізації картографічних даних просторового розподілу концентрацій забруднюючих речовин та реалізація веб-сайту для публікацій результатів вимірювання рівня забруднення атмосферного повітря за допомогою громадського моніторингу.

В рамках проєкту передбачається і **утилізація рідких промислових відходів** шляхом влаштування підземних ізольованих резервуарів, виготовлених із ґрунтоцементних паль за допомогою бурозмішувальної технології, які об'єднані у непроникні суцільні роздільні екрани. Надійна ізоляція відходів забезпечується достатніми значеннями міцності та водонепроникності матеріалу, а технологія виготовлення дозволяє уникнути небажаних у містах шуму та вібрації, при чому за рахунок використання місцевого матеріалу, досягається ресурсоекономність влаштування резервуарів описаної конструкції.

Враховуючи, що починаючи з 90-х років ХХ ст. все більшого поширення у світі набирає виробництво та споживання органічної продукції. В рамках проєкту розглядається **збільшення виробництва та збуту органічної продукції**, як вагомого соціально-екологічного й економічного значення, що спрямоване на поліпшення здоров'я населення, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, раціональне використання природно-ресурсного потенціалу земель, розвиток підприємницької діяльності в аграрній сфері, що, зокрема, забезпечує сільське населення робочими місцями. В Україні з кожним роком збільшується площа земель, задіяних під виробництво органічної продукції (за 2015 - 2020 рр. майже на 20%), і кількість операторів такої продукції (у 2020 році зросла в 3,5 рази порівняно з 2015-м). Проте

існують проблеми, які заважають стабільному розвитку вітчизняного ринку органічної продукції.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема досліджень відповідає напрямам науково-технічної політики держави в галузі оцінювання технічного стану будівель і споруд, моніторингу стану повітряного середовища згідно з постановами Кабінету Міністрів України: від 5 травня 1997 р. № 409 «Про забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель, споруд та мереж», від 20 серпня 2000 р. №1313 «Про затвердження програми запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000 – 2005 роки» зі змінами і доповненнями, внесеними постановами Кабінету Міністрів України від 15 травня 2003 року № 717 та від 21 червня 2004 року № 792, від 15 лютого 2002 № 175 «Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру», від 23 травня 2011 № 547 «Про затвердження Порядку застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу», від 14 серпня 2019 року №827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря», від 13 квітня 2011 року № 466 «Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт» та виконана згідно нормативно-правових актів: Закон України «Про запобігання впливу світової фінансової кризи на розвиток будівельної галузі та житлового будівництва»; Закон України «Про архітектурну діяльність»; Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність».

Дослідження виконувалися в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», а їх основні результати було реалізовано в межах низки держбюджетних прикладних науково-дослідних робіт: «Збірно-монолітна конструктивна система будівлі під соціальне житло» (номер державної реєстрації 0113U000383), «Комплексна оцінка стану забруднення атмосферного повітря м. Полтави сучасними методами дослідження» (номер державної реєстрації 0116U006931), «Механізми реалізації стратегії соціально-економічного розвитку України в умовах міжнародної інтеграції» (державний реєстраційний номер 0117U003242). Виконано науково-дослідну роботу для приватного сільськогосподарського підприємства «Обрій» (договір №0135/20 від 08.07.2020).

Також результати досліджень використані в Плані дій сталого енергетичного розвитку міста Полтави до 2020 року, затвердженому рішенням дев'ятої сесії Полтавської міської ради сьомого скликання від 31 січня 2017 року, в розділі «Екологічна ситуація в місті», та регіональній програмі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017–2021 роки («Довкілля – 2021»), в розділі «Стан атмосферного повітря»

## 1. Мета і завдання роботи

**Метою роботи** є комплексне розв'язання екологічних проблем в містах шляхом застосування ресурсощадних технологій для боротьби із відходами сільськогосподарської та нафтопереробної промисловостей і удосконалення рівня існуючої системи моніторингу забруднення атмосферного повітря.

У рамках розроблення технологій захисту навколишнього середовища у містах у роботі було поставлено низку актуальних на сьогодні теоретично-експериментальних та практичних завдань, основними серед яких є:

- проаналізувати стан забрудненості атмосферного повітря за різними методами та на прикладі реальних урбосистем провести аналітично-порівняльне дослідження стану якості повітряного басейну міст;

- обґрунтувати концепцію створення громадського моніторингу атмосферного повітря міста та відповідно інформування населення щодо його результатів та розробити метод розмітки сітки міста для встановлення додаткового контролю за вмістом пилу, відповідно до постанови щодо деяких питань моніторингу атмосферного повітря;

- встановити особливості залежності метеорологічного потенціалу міста та стану забруднення атмосфери з точки зору екологічної безпеки міста і актуалізувати впровадження реалізації задач щодо захисту повітря, що визначені в рамках проекту «Інтегрований розвиток міст в Україні»;

- розробити конструктивне рішення підземних інженерних споруд для нейтралізації впливу рідких промислових відходів на оточуюче ґрунтове та водне середовище;

- обґрунтувати доцільність використання бурозмішувальної технології, як ресурсоекономного та енергоефективного способу влаштування підземних непроникних екранів для нейтралізації рідких промислових відходів;

- дослідити фізико-механічні характеристики конструктивного матеріалу непроникних екранів на основі чого обґрунтувати можливість ізоляції відходів від оточуючого середовища;

- провести аналіз методів боротьби з твердими та рідкими промисловими відходами у містах шляхом застосування сучасних ресурсоекономних технологій виготовлення елементів будівель і споруд;

- проаналізувати фактори зовнішнього середовища в системі управління просуванням органічної продукції;

- обґрунтувати вплив цифровізації на управління просуванням органічної продукції;

- розробити модель інтегрованої системи управління просуванням органічної продукції;

## **2. Наукова новизна та практична значимість роботи**

**Наукову новизна роботи** полягає у тому, що вперше впроваджено системний громадський моніторинг за станом атмосферного повітря міста як інструмент в імplementації удосконаленої структури взаємодії державного контролю та громадськості. Задля інформування населення щодо отриманих даних реалізовано веб-сайт для публікацій результатів вимірювання рівня забруднення атмосферного повітря за допомогою громадського контролю. В результаті розрахунки та аналітичні дослідження перетворюються у зрозумілі користувачеві тематичні карти забруднення атмосферного повітря міста PM<sub>2.5</sub> та PM<sub>10</sub>.

Вперше в умовах лабораторних випробувань і натурних спостережень встановлено вплив армування сталевую арматурою на міцність ґрунтоцементної палі за матеріалом, при цьому експериментально доведено, що міцність палі за матеріалом суттєво збільшується зі збільшенням процента армування. Удосконалено методику складання розрахункової схеми для моделювання напружено-деформованого стану армованої ґрунтоцементної палі методом скінченних елементів та обґрунтовано методику отримання діаграми стану ґрунтоцементу, за якою визначено характеристики міцності та деформативності матеріалу палі.

Методичний підхід до оцінювання управління просуванням органічної продукції, який, на відміну від існуючих, передбачає комплексний аналіз та оцінювання стану внутрішнього середовища підприємства, динамічних факторів та умов зовнішнього середовища, стратегічний аналіз і моніторинг управління просуванням органічної продукції з урахуванням використання цифрового простору. Такий підхід дозволить підприємствам - виробникам органічної продукції оцінити існуючий потенціал просування та збуту такої продукції й рівень управління цими процесами, вивчити вплив зовнішнього середовища (на мікро-, макро- та міжнародному рівнях), визначити стратегічні перспективи розвитку органічного ринку й виходу підприємства на нові ринки, виокремити найбільш раціональні стратегічні альтернативи з управління просуванням органічної продукції на внутрішній й зовнішній ринки.

Система моніторингу управління просуванням органічної продукції на підприємстві, що, на відміну від інших, носить комплексний характер, охоплює моніторинг ринку й моніторинг результативності управління просуванням, дозволяє організувати постійний взаємозв'язок зі споживачем в умовах динамічних змін зовнішнього середовища, базується на використанні сучасних методів та інструментів цифровізації при реалізації комплексу дій, спрямованих на швидкий збір і обробку інформації за такими цифровими платформами, як соціальні мережі, офіційний сайт підприємства та внутрішня база даних замовлень. Результати моніторингу забезпечать підприємству можливість швидко реагувати на негативні відгуки або побажання споживачів, виявляти проблемні ринки та ринкові ніші для реалізації органічної продукції,

враховувати зміни, що відбулися на ринку, формувати оперативні плани щодо вдосконалення й коригування управлінських дій і заходів з просування органічної продукції, котрі підвищують їх результативність з урахуванням причин попереднього невиконання.

Одержані в роботі наукові результати мають **суттєве практичне значення**, що полягає у впровадженні аналізу стану забруднення атмосферного повітря агломерації пиловими частинками PM2.5 та PM10 за допомогою громадського моніторингу, розробленні сайту просторового поширення забруднюючих речовин, що немає аналогів. Сайт завантажено на хостинг за адресою <http://city-air-dust.ho.ua/>.

Результати досліджень можуть бути використані при проектуванні та виготовленні ґрунтоцементних армованих паль, водонепроникних завіс, підпірних стінок, елементів підсилення слабких основ, підземних резервуарів для зберігання рідких промислових відходів. Впровадження армованих ґрунтоцементних паль у фундаментобудування дозволить значно розширити сферу використання цього матеріалу і водночас знизити вартість робіт нульового циклу у згаданих сферах будівництва.

Також, практичне значення наукових результатів роботи полягає у можливості їх використання у діяльності органів влади при формуванні стратегій розвитку АПК на різних рівнях управління та програм розвитку органічного виробництва як складової аграрного сектора національної економіки.

### **3. Основні науково-технічні результати роботи**

На основі узагальнення результатів наукових досліджень в галузях ефективного моніторингу мультипоказникового стану атмосферного повітря, експлуатації ґрунтоцементних підземних інженерних споруд для зберігання рідких промислових відходів, застосування управлінських рішень під час оцінювання та моніторингу сільськогосподарських та нафтопереробної промисловостей було розв'язано низку актуальних на сьогодні теоретично-експериментальних та практичних завдань, а проведені дослідження дали значні науково-технічні результати.

Розраховано розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери від стаціонарних джерел викиду міста за допомогою програми ЕОЛ. Проведено аналіз стану забруднення атмосферного повітря за даними стаціонарних постів спостереження та державної статистики. Здійснено порівняльний аналіз стану забруднення атмосферного повітря міст Лейпциг (Німеччина) та Полтава. Виявлено ряд недоліків діючої системи моніторингу атмосферного повітря міста. Запропоновано та введено в дію мережу громадського моніторингу. Надано рекомендації встановлення датчиків вимірювання та приклад оптимального розбиття сітки міста для ефективного вимірювання запиленості повітря міста, та для подальшого аналізу даних через інформаційну систему.

Задля складання проектного макету візуалізації картографічних даних просторового розподілу концентрацій забруднюючих речовин реалізовано веб-сайт для публікацій результатів вимірювання рівня забруднення атмосферного повітря за допомогою громадського контролю. В результаті розрахунки та аналітичні дослідження перетворюються у зрозумілі цільовому користувачеві тематичні карти забруднення атмосферного повітря міста PM2.5 та PM10. Здійснено моделювання процесу виникнення, поширення та впливу загроз на безпеку системи, в результаті чого розроблено відповідну структурну модель, за якою здійснюється ідентифікація домінуючих чинників та умов виникнення загроз, що дає можливість здійснювати нейтралізацію загроз на початковому етапі їх формування, а також мінімізацію їх негативного впливу на систему з урахуванням недоліків функціонування системи та дії зовнішніх чинників, що впливають на її надійність та безпечну роботу.

Обґрунтовано ефективні рішення підземних інженерних споруд для боротьби з рідкими відходами, що за конструкцією представляють непроникні резервуари, стінки яких виготовляються із одного чи кількох рядів ґрунтоцементних паль таким чином, щоб перерізи сусідніх паль частково накладалися у плані. Палі мають доходити вістрями до непроникних шарів глинистого ґрунту, які служать основою резервуару. Із ґрунту, вилученого із внутрішнього простору споруди, на поверхні влаштовується армована ґрунтоцементна плита після заповнення резервуару відходами

Для армування підземних ґрунтоцементних конструкцій сховищ рідких відходів можна застосовувати як окремі арматурні стержні чи зварні каркаси, так і сталевий прокатний профіль, армування арматурними каркасами є більш заощадливим з точки зору не перенасичення перерізу конструкції сталлю, та не потребує додаткового анкерування арматури у ґрунтоцементі. Для аналітичного розрахунку можна однаково ефективно використовувати як методи теорії граничної рівноваги, так і рішення деформаційної теорії залізобетонних конструкцій, але остання додатково враховує особливості закритичної роботи ґрунтоцементу (якщо така має місце). При перевірці міцності армованих ґрунтоцементних паль за матеріалом варто зі збільшенням глибини враховувати передачу частини зовнішнього навантаження бічною поверхнею палі на ґрунт, що її оточує.

Механічні характеристики, а саме: міцність та водонепроникність ґрунтоцементу створюють достатні передумови ефективного використання цього матеріалу для влаштування інженерних споруд для боротьби з рідкими відходами та надійного захисту оточуючого природного середовища. Бурозмішувальна технологія, в свою чергу, є ефективним технічним засобом влаштування таких конструкцій при порівняно невисокій вартості робіт (за рахунок використання місцевих матеріалів) та ефективній роботі конструкції.

Удосконалено методику оцінювання управління просуванням органічної продукції на підприємстві, що передбачає виконання комплексного аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства, пов'язаного з

просуванням і збутом цієї продукції, з врахуванням цифрового простору підприємства, стратегічного аналізу перспектив розвитку ринку органічної продукції та розширення масштабів її продажів українськими виробниками в умовах динамічних змін зовнішнього середовища.

Надано рекомендації щодо створення на підприємстві системи моніторингу результативності управління просуванням органічної продукції, що базується на використанні сучасних методів цифровізації, які включають сукупність ефективних інструментів збору та обробки інформації щодо кількості реалізованої та замовленої органічної продукції за допомогою цифрових технологій (соціальні мережі, офіційний сайт підприємства та внутрішня база даних замовлень); така система дозволяє на основі результатів моніторингу побудувати адаптивний план реалізації управлінських дій для підвищення якості процесу просування органічної продукції.

#### **4. Техніко-економічні показники**

Регулярний громадський моніторинг якості атмосферного повітря призводить до скорочення затрат (до 30%) та підвищення ефективності проведення просвітницької роботи серед населення (до 50%) і його залучення до вирішення проблем захисту навколишнього середовища, та сприяння підвищенню екологічної свідомості в сфері управління якістю повітряного басейну агломерації.

Досвід упровадження підземних ґрунтоцементних конструкцій інженерних споруд демонструє широкі можливості їх ефективного використання в інженерно-геологічних умовах Полтавського лесового плато та рівнинної частини території України загалом. Армований ґрунтоцементні палі були використанні при новому будівництві, реконструкції існуючих будівель, а також при влаштуванні утримуючих споруд зсувного схилу та підпірної стінки ґрунтової виїмки. Економічне порівняння вартості зведення підземних інженерних споруд на армованих ґрунтоцементних палях з двома можливими аналогами (буроін'єкційні та бетонні буронабивні палі) свідчить, що даний вид паль є найбільш економічним, оскільки має показник приведених витрат нижчий на 50% з-поміж 3-х розглянутих варіантів. Суттєвим слід також вважати економію матеріалів – бетону і арматури (60% і 20% відповідно), а також енергоресурсів (30%). Розрахунки енергоємності зведення підземних ґрунтоцементних конструкцій доводять, що їх застосування є заощадливим для енергетичних ресурсів виконавця робіт, чим доводиться технологічність бурозмішувальної технології влаштування непроникних екранів для боротьби з рідкими промисловими відходами.

В роботі розглянуто підхід до визначення сумарного ефекту від впровадження інноваційних конструктивних рішень у будівельній галузі, який інтегрує у собі різні такі види: екологічний (до 30%), технологічний (до 16%), ресурсний (до 25%), економічний (до 50%), соціальний, (до 35%).



Широке впровадження ресурсоощадних технологій досліджених у роботі в практичну діяльність дозволить значно скоротити обсяги промислових відходів, що підлягають тривалому зберіганню, а саме: зважених часток у газоподібних викидах – до 20%, токсичних рідких промислових відходів – до 25%, нетоксичних та малотоксичних біологічних відходів – до 20-25%.

## **5. Впровадження результатів досліджень**

Результати роботи було використано у практичній діяльності Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської ОДА, а саме:

- результати комплексного аналізу стану забруднення атмосферного повітря м. Полтава використано в Регіональній програмі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017–2021 роки («Довкілля – 2021»);

- враховано при розробці науково-дослідницькі заходи щодо просторового розподілу концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі Полтавської зони, а також проектування мережі спостережень за станом атмосферного повітря Полтавської зони.

Результати роботи було використано при обстеженні, проектуванні підсилення й реконструкції та будівництві низки об'єктів, а саме: ПП «ЕКФА» при будівництві спеціалізованого магазину по вул. Курській, 111 в м. Суми, підпірної стінки для лотка теплотраси Полтавського гірничозбагачувального комбінату, при підсиленні підпірних стін на ділянці схилу в урочищі Козина Спина на території Новопетрівської сільської ради Вишгородського району Київської області; виконано науково-дослідну роботу для приватного сільськогосподарського підприємства «Обрій».

Крім цього, результати досліджень широко використовуються під час підготовки висококваліфікованих фахівців будівельних, механічних, нафтогазовидобувних, гірничих напрямів, зокрема при викладанні курсів «Моніторинг довкілля», «Технології захисту атмосферного повітря», «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Технології захисту довкілля», «Наукові дослідження в області інженерної геології, механіки ґрунтів, основ і фундаментів», «Основи і фундаменти», «Міжнародний менеджмент», «Менеджмент зовнішньої економічної діяльності», «Міжнародний маркетинг», а також виконання магістерських робіт за інженерними спеціальностями.

Наукові розробки отримані під час виконання роботи використані при виданні підручника «Механіка ґрунтів. Основи і фундаменти» за редакцією д.т.н., проф. В.Б. Швеця.

## **6. Публікації та апробація результатів досліджень**

Основні результати досліджень висвітлено у 61 публікації, у т.ч. 27 статей, 9 з яких входять до збірників проіндексованих НМБД Scopus та 1 стаття НМБД Web of Science. Згідно бази даних Scopus загальна кількість посилань на публікації авторів складає 9, h-індекс (за роботою) – 2; згідно бази даних Google Scholar загальна кількість посилань складає 32, h-індекс (за роботою) – 3. За даною тематикою захищено 3 кандидатські дисертації. Новизну та конкурентоспроможність технічних рішень захищено 3 патентами на корисну модель, а також запущено web-сайт для інформування щодо стану повітряного середовища за посиланням <http://city-air-dust.ho.ua/>.

### **Автори:**

\_\_\_\_\_ Олександр ПЕТРАШ

\_\_\_\_\_ Наталія МАКСЮТА

\_\_\_\_\_ Ірина НОВИЦЬКА

**Перелік публікацій авторів за темою**  
**«Ресурсоощадні технології розв'язання екологічних проблем у містах»**

1. Investigation of the bottom ash slags influence on the heavy concrete frost resistance Volodymyr Shulgin, Dmytro Yermolenko, Heorhii Durachenko, Oleksandr Petrash and Oksana Demchenko MATEC Web Conf., 230 (2018) 03019 DOI: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201823003019>
2. Bondar, Victor, Liudmyla Bondar, Oleksandr Petrash, and Nataliia Popovych "Oil and Gas Storage Facilities Construction Operations Standardization." *International Journal of Engineering & Technology*, 4.8th ser., 7 (2018): 180-84. doi:10.14419/ijet.v7i4.8.27237.
3. A M Pavlikov, O V Petrash, N M Popovych and L V Bondar. "Ash-slag binders derived from thermal power plant wastes." *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 708 (2019) 012097 doi:10.1088/1757-899X/708/1/012097
4. Petrash, O., R. Petrash, and N. Popovych. "Application of Effective Microorganisms in Soil-Cement Mixtures." *International Journal of Engineering & Technology* 7, no. 3.2 (2018): 306-10. Accessed July 3, 2018. doi: 10.14419/ijet.v7i3.2.14425.
5. Петраш О.В. Технологические особенности процесса армирования грунтоцементных свай / Р.В. Петраш, Н.М. Попович, О.В. Петраш, Є.Ю. Дробніченко / Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ, 2014. – вип. 8(18). – С. 189 – 192.
6. Зоценко М.Л. Міцність конструкції утримуючої споруди зі сталегрунтоцементних елементів зсувонебезпечних схилів і укосів / М.Л. Зоценко, Р.В. Петраш, О.В. Петраш // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – Вип. 3 (42). – С. 96 – 101.
7. Петраш О.В. Зсуви ґрунту: превентивні заходи забезпечення безпеки схилів / О.В. Петраш, С.А. Дикань // Науково-технічний збірник. Комунальне господарство міст. Серія: безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика. – Харків: ХНУМГ, 2015. – Вип. 120 (1). – С. 50 – 52.
8. Петраш О.В. Ґрунтоцементні палі – засіб зниження вартості житла / О.В. Петраш, Р.В. Петраш, Н.М. Попович // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2015. – Вип. 31. – С. 474 – 480.
9. Petrash O.V. Normative observations of deep soil mixing technology of soil-cement piles manufacturing / M.L. Zotcenko, S.S. Petrash, R.V. Petrash, O.V. Petrash // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – Вип. 3 (45). – С. 212 – 217.
10. Нормативні дослідження бурозмішувальної технології виготовлення грунтоцементних палей / М.Л. Зоценко, С.С. Петраш, Р.В. Петраш, О.В. Петраш, Н.М. Попович // Науковий вісник будівництво. – Харків, 2016. – Вип. 2 (84). – С. 211 – 223.
11. Estimating the amount of labour and materials needed for manufacturing the reinforced soilcement piles by deep soil mixing technology / [Zocenko, M.](#) , [Petrash, R.](#) , [Petrash, O.](#) , [Voskobiynyk, O.](#) , [Semko, O.](#) // [Modern Engineering](#). – Bialystok, 2016. – Vol. 1. – P. 94 – 102.
12. Петраш О. В. Забезпечення ефективної роботи підземних конструкцій інженерних споруд, які виготовлені з грунтоцементу / О. В. Петраш // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Сер. : Галузеве машинобудування, будівництво. - 2012. - Вип. 4(2). - С. 178-183. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpgmb\\_2012\\_4\(2\)\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpgmb_2012_4(2)_29).<http://ep3.nuwm.edu.ua/5923/>

13. Петраш О. В. Дослідження технології буріння при підготовці основи об'єктів зберігання та переробки нафтопродуктів / О. В. Петраш, Н. М. Попович, І. А. Соколов, К. В. Кривовязько, К. О. Ошовська // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. - 2017. - Вип. 8. - С. 209-214. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/stmrb\\_2017\\_8\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/stmrb_2017_8_29).
14. Petrash A.V. Soil-cement piles, manufactured by boring and mixing technology / A.V. Petrash, M.L. Zotcenko, V.L. Zotcenko // Conference reports materials. – Budapest, 2014. – P. 141 – 146.
15. Петраш О.В. Технологічні особливості процесу армування ґрунтоцементних паль : матеріали Всеукраїнської конференції молодих учених і аспірантів [«Проблеми сучасного будівництва»], (Полтава, 17 грудня 2014 р.) / Р.В. Петраш, О.В. Петраш, Т.С. Кальченко // ПолтНТУ, 2014. – 263 с.
16. Попович Н.М. Використання відходів промисловості для виготовлення ефективних будівельних матеріалів : матеріали Всеукраїнської конференції молодих учених і аспірантів [«Проблеми сучасного будівництва»], (Полтава, 17 грудня 2014 р.) / О.В. Петраш, Н.М. Попович, Т.С. Кальченко // ПолтНТУ, 2014. – 263 с.
17. Визначення найбільш енергозощадливої технології влаштування паливних фундаментів / М.О. Коршунов, Р.В. Петраш, О.В. Петраш, В.В. Хилимендик // Тези 67-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 2 квітня – 22 травня 2015 р.) – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 374 с.
18. Петраш О.В. Матеріалоємність ґрунтоцементних паль, виготовлених за бурозміщувальною технологією / М.О. Коршунов, О.В. Петраш // Матеріали всеукраїнської інтернет-конференції молодих учених і студентів «Проблеми і перспективи сталого розвитку та просторового планування територій», 18 бер. 2015 р. [Текст]. – Полтава: ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2015 р. – 305 с.
19. Petrash O.V. Normative observations of deep soil mixing technology of soil-cement piles manufacturing / O.V. Petrash, O. Eniyawu, O. Obukase, A. Obeng // Збірник матеріалів Всеукраїнської інтернет-конференції молодих учених і студентів «Композиційні будівельні матеріали і виробы – шляхи підвищення надійності, довговічності, корозієстійкості» (25 листопада 2015 року). – Полтава : ПолтНТУ, 2015. – 92 с.
20. Петраш О.В. Вплив техногенної добавки на механічні характеристики ґрунтоцементу / Р.В. Петраш, О.В. Петраш, А.В. Трикіла, Ю.І. Найдзон // Збірник матеріалів Всеукраїнської інтернет-конференції молодих учених і студентів «Композиційні будівельні матеріали і виробы – шляхи підвищення надійності, довговічності, корозієстійкості» (25 листопада 2015 року). – Полтава : ПолтНТУ, 2015. – 92 с.
21. Зоценко Н.Л. Нормирование технологии устройства буросмесительных ґрунтоцементных свай параметрическим методом / Н.Л. Зоценко, А.В. Петраш, Р.В. Петраш, С.С. Петраш, Н.Н. Попович // Сборник статей Международной научно-технической конференции «Теория и практика исследований и проектирования в строительстве с применением систем автоматизированного проектирования (САПР)». – Брест: Издательство БрГТУ, 2017. – 264 с.
22. Петраш А.В., Зоценко Н.Л. Нормативные исследования буросмесительной технологии устройства армированных ґрунтоцементных свай / А.В. Петраш, Н.Л. Зоценко // Ефективні технології в будівництві: II Міжнародна науково-технічна конференція (6-7 квітня 2017 р., м. Київ). – К.: Ліра-К, 2017. – 216 с.
23. Петраш О.В. Технічне нормування виробничих процесів на об'єктах зберігання та переробки нафтопродуктів / М.Л. Зоценко, О.В. Петраш, К.О. Ошовська, К.В.

Кривовязько // Збірник наукових праць студентів і викладачів ПолтНТУ. – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – Вип. 10. – С. 4 – 9

24. N. Maksiuta, Yu. Golik, O. Iliash. Urban "heat-island effect" and its connection with architectural and climatic features on the example of Poltava. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.2) (2018), published on: 20-06-2018, pp. 597-601, DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14598.

25. N. Maksiuta, Yu. Golik. Comparative Analysis of Pollution of Atmospheric Air in Cities (an Example of Leipzig and Poltava). *ISSN 2366-2565 Proceedings of CEE 2019 - Advances in Resource-saving Technologies and Materials in Civil and Environmental Engineering*, volume 47, pp. 260-267, DOI: 10.1007/978-3-030-27011-7.

26. Golik Yu., Iliash O., Chuhlib Yu., Maksiuta N. Environmental areas of Poltava planning development. *ISSN 2366-2565 Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Building Innovations (2020) - Lecture Notes in Civil Engineering*, pp. 375-383, DOI: 10.1007/978-3-030-42939-3.

27. Gogol, M., Zygun, A., Maksiuta, N. New effective combined steel structures. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.2) (2018), published on: 20-06-2018, pp. 343–348, DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14432/

28. N. Maksiuta, Yu. Golik. Analysis of atmospheric air of Poltava city. *ISSN 2073-5057 Scientific journal «Ecological safety» Issue 1/2016 (21)*. – Kremenchuk: KrNU, 2016, pp. 60-63.

29. N. Maksiuta, Yu. Golik. Comprehensive study of atmospheric pollution in cities. *Збірник наукових праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво, №1(50)*, Полтава: ПолтНТУ, 2018, С. 285–291, DOI: [10.26906/znp.2018.50.1087](https://doi.org/10.26906/znp.2018.50.1087).

30. Holik Yu., Maksiuta N. Establishment of a network for the public atmospheric air monitoring and informing the population. *Technology audit and production reserves (2020) – №4/3(54)*, pp. 36-40, DOI: 10.15587/2312-8372.2020.210376.

31. Ю.С. Голік, В.М. Калініченко, В.П. Волік, М.Є. Шиянов, Н.С. Максютя. План дій сталого енергетичного розвитку міста Полтави до 2020 року, затверджений рішенням дев'ятої сесії Полтавської міської ради сьомого скликання від 31 січня 2017 року, 65 с.

32. В.О. Онищенко, Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш, Н.С. Максютя та ін. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017–2021 роки («Довкілля – 2021»). – Полтава, 2017. – 131с.

33. Н.С. Максютя, Ю.С. Голік. Комплексна оцінка атмосферного повітря міста Полтави. *Збірник матеріалів 4-ого Міжнародного конгресу «Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (21–23 вересня 2016 р.)*. – Львів, 2016, с.22.

34. Н.С. Максютя, Ю.С. Голік. Перспективи комплексного аналізу стану атмосферного повітря (на прикладі міста Полтава). *Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» (7–15 листопада 2016 р.)*. – Ірпінь: УДФСУ, 2016, с.139–141.

35. Н.С. Максютя, Ю.С. Голік. Перспективи аналізу стану забруднення атмосферного повітря міста Полтава. *Матеріали IV Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (1–2 грудня 2016 р.)*. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016, с.129–131.

36. Н.С. Максюта, Ю.С. Голік. Актуальність дослідження стану забруднення атмосферного повітря міста Полтава. *Збірник наукових праць за матеріалами ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки»* (7–9 грудня 2016 р.). – Полтава: ПолтНТУ, 2016, с.129–132.

37. Н.С. Максюта. Обґрунтування проведення оцінки стану атмосферного повітря міста за допомогою методів біоіндикації. *Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»* (27–28 квітня 2017 р.). – Тернопіль: Крок, 2017, с.71–73.

38. Н.С. Максюта, Ю.С. Голік. ГІС технології в управлінні якістю довкілля міста. *Збірник наукових праць за матеріалами Х Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки»* (6–8 грудня 2017 р.). – Полтава: ПолтНТУ, 2017, С. 196–200.

39. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Чухліб Ю.О., Максюта Н.С. Екологічні напрями планування розвитку міста Полтави. *Збірник наукових праць ІІ Міжнародної українсько-азербайджанської конференції «BUILDING INNOVATIONS – 2019»*, 23 – 24 травня 2019 року – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – С. 249-251.

40. Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш, Н.С. Максюта. Кліматичні особливості міста та острів тепла. *Матеріали ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Архітектура: Естетика+Екологія+Економіка»*. — Полтава: ПолтНТУ, 2019. – С. 92-93.

41. Н.С. Максюта. ГДК забруднюючих речовин на території міста (Україна – Європа). *Тези 72-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету, присвяченої 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*. Том 1. (Полтава, 21квітня –15травня 2020р.) – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. – С. 285-286.

42. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Максюта Н.С. Концепція створення громадського моніторингу стану забруднення атмосферного повітря в місті Полтава. *Збірник наукових праць ІІІ Міжнародної азербайджансько-української науково-практичної конференції «BUILDING INNOVATIONS – 2020»*, 1 – 2 червня 2020 року – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка», 2020. – С. 271-273.

43. Голік Ю.С., Максюта Н.С. Громадський моніторинг як інструмент контролю стану атмосферного повітря. *Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції «ENVIRONMENT PROTECTION - 2020»*, 5 червня 2020 року. Випуск 1. – Київ: Київського національного університету будівництва і архітектури, 2020. – С. 22-23.

44. Novytska I. V. Analysis on the system of certification and marking for organic commodities. *Geo-management in organic agriculture* : Monograph. Podhajska, Slovensko, 2019. С. 160-170. (колективна монографія, що видана в країні ЄС)

45. Novytska Iryna. Digital Marketing in the System of Promotion of Organic Products / Iryna Novytska, Iryna Chychkalo-Kondratska, Maryna Chyzhevskaya, Hanna Sydorenko-Melnyk, Liubov Tytarenko. *WSEAS TRANSACTIONS on BUSINESS and ECONOMICS*. 2021. Vol. 18. P. 525-530. DOI: 10.37394/23207.2021.18.53.

46. Новицька І. В., Чичкало-Кондрацька І. Б. Світовий досвід просування органічної продукції. *Ефективна економіка*. 2018. № 2. <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6104>. (IndexCopernicus)

47. Новицька І. В., Кузняк Б. Я., Хаустова Е. О. Features of the application of digital strategy and customer journey mapping to promote organic products. *Економіка і регіон*. 2018. Вип. 3 (70). С. 71-79.

48. Новицька І. В. Управління просуванням органічної продукції через канали розподілу. *Проблеми системного підходу в економіці : фаховий збірник наукових праць Національного авіаційного університету. Економічні науки*. 2019. Вип. 5 (73) С. 156-161. (фахова стаття)
49. Новицька І. В. Основні методики та особливості системи просування органічної продукції. *Економічний простір*. 2020. № 159. С. 92-96. (фахова стаття)
50. Новицька І. В. Стратегії виходу вітчизняних виробників органічної продукції на міжнародні ринки. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2021. Том 32 (71). № 4. С. 70-75 (фахова стаття)
51. Novytska I. V. Scientific and theoretical approach to the management of organic products promotion. *Економіка і регіон*. 2021. № 3 (82). С. 84-90. (фахова стаття)
52. Novytska I. V. Promoting facilities of organic production in European countries. *Marketing and Controlling: Contemporary Challenges of Entrepreneurship : Collection of Materials of the Multidisciplinary Scientific and Practical Conference*, Kyiv, Ivano-Frankivsk / compiler L. I. Yudina. Kyiv : Yudina L. I. 2017. URL: <http://futurolog.com.ua/publish/20171130ua.phtml>. (матеріали конференції)
53. Новицька І. В. Роль упакування та маркування в просуванні органічної продукції. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Пріоритети розвитку міжнародної економічної діяльності країни в умовах глобалізації»*. Полтава: ПолтНТУ, 2017. С. 97-98. (матеріали конференції)
54. Новицька І. В. Перспективи розвитку органічного сільського господарства в Україні. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції докторантів, молодих учених та студентів «Розвиток європейського простору очима молоді: економічні, соціальні та правові аспекти»*. Харків, 2018. С. 277-280. (матеріали конференції)
55. Новицька І. В. Практичний досвід використання інструментів просування органічної продукції на світовому ринку. *Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Маркетингові технології в умовах глобалізації економіки України»*. Кам'янець-Подільський, 2018. С. 232-233. (матеріали конференції)
56. Новицька І. В. Digital-маркетинг як технологія просування органічної продукції. *Матеріали Міжнародного наукового економічного форуму «NEW ECONOMICS – 2019»*. Київ, 2019. С. 164-166. (матеріали конференції)
57. Новицька І. В. Використання комунікаційної маркетингової стратегії при просуванні органічної продукції на новий ринок. *Збірник наукових праць «ЛОГОС» I Міжнародної науково-теоретичної конференції*. Париж, 2021. Т. 1. С. 112-115. DOI.org/10.36074/logos-05.02.2021.v1.36/ (матеріали конференції)
58. Novytska I. V. Formation of the organic product brand in Ukraine. *International conference information technologies and management*. ISMA University of Applied Science, Riga, Latvia. 2020. P. 155-156. (матеріали конференції)
59. Новицька І. В. Контент-маркетинг як сучасний метод просування продукції. *Тези 72-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету*. Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. Т. 2. С. 78-80. (матеріали конференції)
60. Новицька І. В. Органічне виробництво як складова сталого розвитку. *VII Міжнародна науково-практична конференція «Управління туристичною індустрією:*

*методологія і практика»*. Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. С. 27-28. *(матеріали конференції)*

61. Новицька І. В. Методичні підходи до управління просуванням органічної продукції. Тези 73-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. Т. 2. С. 18-19. *(матеріали конференції)*