

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**  
(15-17 квітня 2021 р.)  
Збірник наукових праць



ОДЕСА 2021

УДК 547; 37.022

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць  
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,  
15-17 квітня 2021 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2021. – 61 с.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент  
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент  
Дорошенко О.В., д.т.н., професор  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Мадані М.М., к.т.н., доцент  
Якуб Л.М., д.т.н., професор  
Хлієва О.Я. д.т.н., професор  
Желєзний В.П. д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Поварова Н.М., к.т.н., доцент  
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент  
Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент  
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент  
Бошков Л.З., к.т.н., доцент  
Цикало А.Л., д.х.н., професор  
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

## Література

1. Zondag H.A., De Vries D.W., Van Helden W.G.J., Van Zolingen R.J.C., Van Steenhoven A.A. The yield of different combined PV-thermal collector designs. *Solar energy*. 2003. Vol. 74(3). P. 253-269.
2. An W., Li J., Ni J., Taylor R.A., Zhu T. Analysis of a temperature dependent optical window for nanofluid-based spectral splitting in pv/t power generation applications. *Energy conversion and management*. 2017. Vol.151. P. 23–31.
3. Motovoy I.V., Zhelezny V.P., Khliyeva O.Ya., Melnik Ye.Yu., Diachenko I.A., Dmitriev Ye. D. Density, specific heat capacity and viscosity of fullerene C<sub>60</sub> solutions in tetralin. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Vol. 1683 (3).

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри ТiПЕ та ТДтаВЕ, ОНАХТ

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Просенюк В.Р., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні умови життя населення відрізняються прогресуючим погіршенням якості навколишнього середовища в результаті його техногенного забруднення. Особливої актуальності проблема антропогенного навантаження на біосферу і організм людини набуває у великих містах, які ще й обтяжені промисловими виробництвами.

Велика кількість викидів ксенобіотиків в навколишнє середовище призводить до так званих «хвороб цивілізації», таких як захворювання систем кровообігу, органів дихання, травлення, злоякісних новоутворень, патології ендокринної, нервової, сечостатевої та кістково-м'язової систем. Особливо небезпечним це навантаження є для дітей та людей похилого віку.

Згідно з Паспортом Одеської області за 2019 рік [1, 2], стан здоров'я населення погіршується. В Одеській області щорічно реєструється більше 4,5 млн випадків захворювань, в тому числі біля 40% - це випадки із вперше встановленим діагнозом. За останні 5 років загальна захворюваність зросла на 7,3%. Підвищився показник тяжкості інвалідності – до 52,7% порівняно з 50,8% у 2018 році.

Одеська область – регіон, що виділяється у господарському комплексі України своїми транспортно-розподільчими функціями, розвиненою промисловістю, інтенсивним сільськогосподарським виробництвом. Загальна кількість підприємств, що у процесі діяльності впливають на стан атмосферного повітря, складає понад 3000 суб'єктів господарювання. Разом з цим, ще недостатньо досліджені взаємозв'язки між показниками популяційного здоров'я мешканців Одеського регіону і рівнями техногенного забруднення об'єктів навколишнього середовища, не встановлені провідні екологічні фактори ризику для здоров'я та його показники, найбільш детерміновані даними факторами - стану повітря та інших чинників, таких як забруднення питної води та утворення відходів – складових модуля техногенного навантаження.

В роботі приділяється увага розгляду впливу на здоров'я населення викидів у повітря. Серед населених пунктів області, як і раніше, найбільшого антропогенного навантаження зазнає атмосфера м. Одеса, м. Южне, м. Чорноморськ, м. Подольск, Ананьївського, Білгород-Дністровського, Ренійського, Тарутинського районів (назви районів до липня 2020 року) [3].

Гострою є проблема забруднення повітря пересувними джерелами, і, особливо, автомобільним транспортом. Надходження шкідливих речовин від автотранспорту домінує над викидами від стаціонарних джерел, і становить 81 % від загальної кількості забруднювальних речовин, що надходять в атмосферне повітря (див рис. 1).

Деякі дослідники [4] передбачають, що в подальшому рівень викидів окислів азоту (NO<sub>x</sub>) і окислів сірки (SO<sub>x</sub>) від морського транспорту перевищить показники наземних джерел забруднення, якщо не будуть вжиті відповідні заходи.

Оцінюючи розміри шкоди від хімічного забруднення атмосферного повітря, необхідно брати до уваги, що таке забруднення може знижувати адаптаційні можливості організму і, як

наслідок, опір до негативних чинників іншої природи; підвищувати рівень захворюваності, в першу чергу хворобами дихальної системи; впливати на рівень смертності населення (див рис. 2).

При аналізі залежності між обсягом забруднення атмосфери і захворюваністю населення на хвороби органів дихання нами отримано лінійний парний коефіцієнт кореляції  $r = 0,562$  - зв'язок тісний. Для порівняння, за даними дослідників Одеського національного університету імені І. І. Мечникова  $r = 0,627$ , похибка коефіцієнта 0,21 [5]. Для залежності захворюваності органів кровообігу за нашими даними -  $r = 0,786$ , за даними [5] залежність захворюваності органів кровообігу та хвороб крові від викидів в атмосферу характеризується коефіцієнтом кореляції 0,71 і 0,75, похибка 0,18 і 0,16, відповідно. Вплив атмосферного забруднення на динаміку новоутворень за нашими розрахунками  $r = 0,83$ , за даними [5] захворюваність онкологічними та ендокринними захворюваннями описується кореляційною залежністю з, відповідно  $r = 0,6$  і 0,78 (похибки 0,23 і 0,14). Для кореляції захворювань сечостатевої системи та антропогенного навантаження на атмосферу нами отримано  $r = 0,87$ .

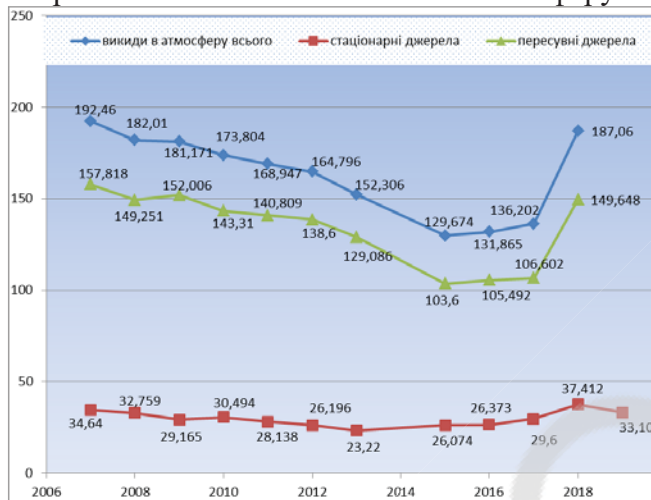


Рисунок 1 - Викиди в атмосферу по Одеській області, тис. т

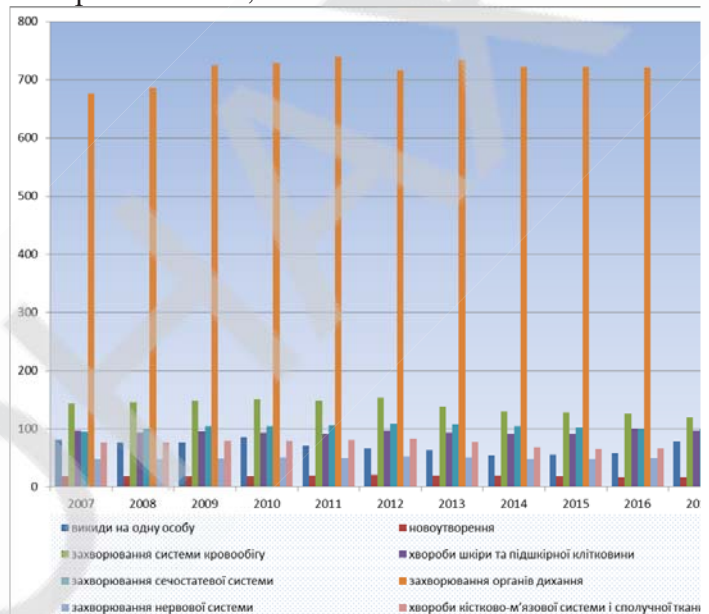


Рисунок 2 - Залежність кількості вперше зареєстрованих випадків хвороб у розрізі номенклатури захворювань населення Одеської області, тис. від кількості викидів на одну особу, кг

Найменш виражена залежність спостерігається для захворювання травної системи – коефіцієнт кореляції складає лише 0,3 (похибка 0,33) [5] та шкіри –  $r = 0,167$  за нашими розрахунками. Але, якщо врахувати те, що досліджений ряд досить короткий, і на основні класи хвороб можуть впливати інші причини, тому при першому наближенні такий результат є задовільним.

До індикаторних захворювань, які певною мірою можуть бути залежними від стану навколишнього середовища, зокрема від забрудненості повітря хімічними та біологічними поллютантами, що є екзогенними факторами ризику розвитку захворювання, належить астма. Антропогенне навантаження, яке постійно впливає на імунну систему людини, здатне індукувати алергічне запалення дихальних шляхів внаслідок поєданого впливу різноманітних техногенних забруднювачів [2, 6]. До найнебезпечніших речовин, які є фактором ризику розвитку астми в Одеському регіоні, належать такі специфічні забруднювачі як формальдегід, фенол, сажа та сірководень, концентрації яких у повітрі протягом багатьох років перевищують гранично допустимі. Тому чіткий взаємозв'язок між динамікою захворюваності на астмою та рівнем техногенного навантаження атмосферного повітря основними промисловими забруднювачами є дуже показовим.

При аналізі кореляційної залежності між щільністю викидів на одну особу та кількістю

перших випадків захворюваності населення бронхіальною астмою отримано лінійний парний коефіцієнт кореляції  $r = 0,76$ , що свідчить про тісний зв'язок між динамікою викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря та динамікою захворюваності на бронхіальну астму (див. рис. 3).

Як бачимо з рис.4, кількість викидів корелюється з першими випадками астми та не впливає очевидно на загальну кількість захворювань, певно, тому, що на хронізацію захворювань впливають й інші чинники.

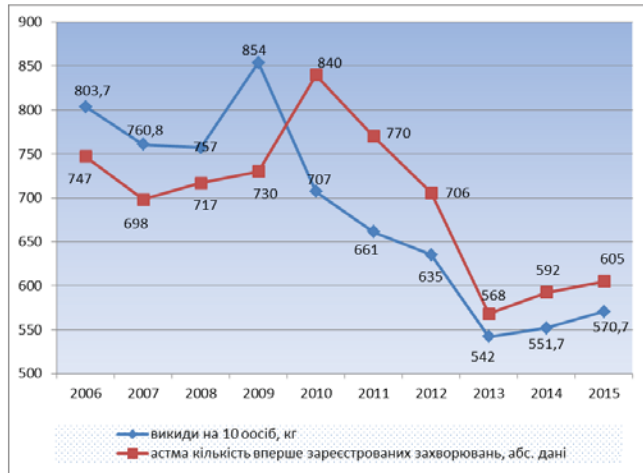


Рисунок 3 - Динаміка викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря, кг та динамікою захворюваності на бронхіальну астму (вперше зареєстровані випадки)

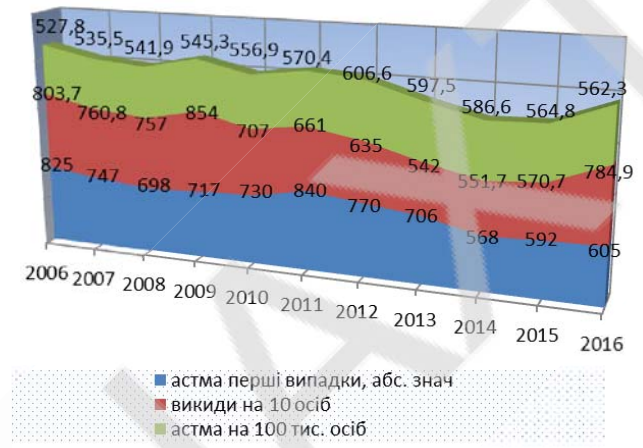


Рисунок 4 - Ілюстрація впливу викидів на перші випадки захворюванням астмою та загальною кількістю на 100 тис. населення

**Висновки:**

- велика кількість викидів ксенобіотиків у навколишнє середовище призводить до так званих «хвороб цивілізації», таких як захворювання систем кровообігу, органів дихання, травлення, злоякісних новоутворень, патології ендокринної, нервової, сечостатевої та кістково-м'язової систем;
- простежується чіткий взаємозв'язок між динамікою захворюваності органів дихання, у тому числі бронхіальною астмою, органів кровообігу та хвороб крові, новоутвореннями, захворюваннями сечостатевої системи та рівнем техногенного навантаження атмосферного повітря основними промисловими забруднювачами, оскільки піки викидів забруднювальних речовин та зростання захворюваності збігаються у часі, про що свідчать лінійні парні коефіцієнти кореляції, які отримано для кожного окремого виду захворювань;
- до найнебезпечніших речовин, які є фактором ризику в Одеській області, належать такі забруднювачі, як формальдегід, фенол, сажа та сірководень, концентрації яких у повітрі протягом багатьох років перевищують гранично допустимі.

**Література**

1. Паспорт Одеської області за 2019 рік
2. Екологічний паспорт регіону, 2019 рік. [http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology\\_portal/ekolog\\_chnij\\_pasport\\_reg\\_onu\\_2018\\_r\\_k.pdf](http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/ekolog_chnij_pasport_reg_onu_2018_r_k.pdf)
3. Стратегія розвитку Одеської області на 2021-2027 роки. <https://oda.odessa.gov.ua/statics/pages/files/5e4e655ff2e7e.pdf>
4. Europe's Environment – The Fourth Assessment (2007). EEA, 20-144.
5. Гвозд'ї С. П., Струцинська О. Є. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова Вплив екологічної ситуації Одеської області на здоров'я населення. Матеріали конференції «Екологія. Состояние биосферы и его влияние на здоровье человека», С-Пб, 2009р.
6. Effects on asthma and respiratory allergy of Climate change and air pollution / Gennaro D'Amato, Carolina Vitale, Annamaria De Martino [et al.] // Multidiscip Respir Med. – 2015. – Vol. 10.

## **ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ**

**Харіна Д.М., студентка**

**Одеська національна академія харчових технологій**

Проблема належної якості повітря в закладах освіти, особливо у навчальних аудиторіях, набуває все більшого значення; особливо в умовах пандемії.

Утеплення будівель, запечатування вікон допомагає підтримувати всередині будівлі комфортну температуру і скорочує витрати на енергоносії. Однак побічним ефектом подібної діяльності є те, що люди в таких приміщеннях відчують постійний дискомфорт, який впливає на стан їхнього здоров'я.

Причиною є вплив синергії токсичної дії десятків і сотень хімічних речовин, присутніх в повітрі приміщень, що в рази може перевищувати ефект шкідливої дії окремих речовин, в тому числі в результаті хімічних реакцій, які відбуваються в повітрі під впливом різноманітних випромінювачів [1]. Крім можливих забруднень повітря приміщень, що згубно діють на здоров'я людей, існують й інші загрози – бактерії, віруси, цвільові грибки, інші мікотоксини. Патогенні мікроорганізми у повітрі приміщень, можуть стати причиною інфекційних захворювань. Крім того, токсичні сполуки в повітряному середовищі приміщень можуть сорбуватися побутовим пилом, а також перебувати в приміщенні у вигляді аерозоля. Ці забруднювачі мігрують через систему вентиляції будівель, двері, вікна та огорожувальні конструкції.

Вдихання шкідливих частинок будь-якого розміру пов'язане зі значними загрозами для здоров'я, включаючи астму, хронічний бронхіт, зниження легеневих функцій. Найбільшого впливу від забруднення повітря зазнають діти, які дихають швидше, ніж дорослі, їхні легені все ще продовжують формуватися, від чого дія на їх організм зважених частинок підсилюється.

Пилова фракція р<sub>m</sub> 2,5 становить найбільшу небезпеку унаслідок своєї повсюдності, а також здатності проникати глибоко в легені і всмоктуватися в кров. Декілька медичних досліджень, проведених у ряді розвинених країн, показали, що концентрація частинок р<sub>m</sub> 2,5 усередині приміщень часто істотно вище за таку зовні.

Збудження частинками легеневих рецепторів призводить до змін у диханні, що провокує частоту виникнення аритмій в півтора рази після кожного разу збільшення концентрації р<sub>m</sub> 2,5. Руйнування клітин легеневого епітелію, виникнення запалення, провокування імунної відповіді, збільшення здатності крові до згущення, посилення цитокинової відповіді, підвищення ризику тромбозу призводить до додаткових факторів ризику при коронавірусній загрозі.

Доведено, що концентрація пріоритетних забруднювачів докільця істотно залежить від кількості людей, присутніх у приміщенні, а також від часу знаходження в ньому, і зі збільшенням цих параметрів поступово зростає. Так, до проведення лекційного заняття концентрації забруднювачів не досягають величин ГДК, а після закінчення заняття - значно перевищують їх. Розрахунки, наведені у роботі [2], показали, що викиди шкідливих хімічних забруднювачів на одну людину за 1,5 години в середньому складають: 0,027 мг/м<sup>3</sup> формальдегіду; 0,0135 мг/м<sup>3</sup> вінілхлориду; 0,027 об.% CO<sub>2</sub>; 0,027 мг/м<sup>3</sup> фенолу.

Маркером якості повітря є концентрація CO<sub>2</sub>, якій навіть при низьких концентраціях стає токсичним через те, що впливає на клітинну мембрану, а у крові людини відбуваються біохімічні зміни, що в свою чергу, може призвести до захворювань серцево-судинної системи, збільшення ваги, зниження імунітету, захворювань нирок та діабету. Вже доведено, що за умов концентрації вуглекислого газу на рівні 0,1 – 0,2% (1000 – 2000 ppm) він стає токсичним для людини [3].

При чханні та кашлі в повітря викидається близько 60000 крапельок рідини, в яких міститься велика кількість мікробів. В середньому за добу людина вдихає до 14 тисяч літрів

**УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....24**

*Пашиняк А.В., магістрант, Крусір Г.В., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....25**

*Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Крусір Г.В., д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....30**

*Гніздовський О.С., аспірант, Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХВОРЮВАНЬ.....33**

*Зюзько В.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій*

**APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS.....34**

*M. Madani, c.t.s., as. prof., O. Garkovich, c.b.s., as. prof, R. Shevchenko, c.t.s., as. prof., Odessa National Academy of Food Technology*

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГМО: РЕАЛЬНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ.....35**

*Правенко Т.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....36**

*Харламова О.В., Лікаркіна А.С., Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського*

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРА З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ У СХЕМІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ.....37**

*Квасницький Б.А., Кілару В.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....38**

*Петров М.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....40**

*Просенюк В.Р., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ.....43**

*Харіна Д.М., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій*

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР.....45**

*Піцанська Н.О., к.т.н., ОНАХТ, Подмазко О.С., к.т.н., ОНАХТ, Бельченко В.М., к.т.н., ІТІ «Біотехніка» НААНУ*

**PROCESSING AND APPLICATIONS CLAY SORBENTS.....46**

*Hurkina A., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies*

**INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS.....48**

*Karauz K., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies*

**СЕКЦІЯ 2. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....50**

**ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....50**

*Алалі М., аспірант, Альгербі Р., аспірант, Скалозубов В.І., професор, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет*

---

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання  
завідувач кафедри екології  
та природоохоронних технологій  
Одеської національної академії  
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

В.І. Соколова

---