



**5-й МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**



26–29 вересня 2018 року

Міністерство освіти і науки України
Львівська обласна державна адміністрація
Національний університет «Львівська політехніка»
Західний науковий центр НАН України і МОН України
Всеукраїнська екологічна ліга



**5-й МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Збірник матеріалів

Львів, 26–29 вересня 2018 року

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2018

УДК 591.663

3-38

3-38 5-й Міжнародний конгрес “Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування”: збірник матеріалів. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 1 електр. опт. диск (DVD). ISBN 978-966-941-220-1

У збірнику подано матеріали 5-го Міжнародного конгресу “Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування”.

УДК 591.663

Відповідальна за випуск **Н. Ю. Вронська**

Матеріали подано в авторській редакції

Науково-програмний комітет

Адаменко Ярослав
Атаманюк Володимир
Боголюбов Володимир
Вамболь Сергій
Варчол Йоланта
Волошкіна Олена
Внукова Наталія
Голік Юрій
Гонца Марія
Длугогорський Богдан
Дячок Василь
Зинюк Олег
Зеленько Юлія
Клименко Микола
Князь Святослав
Кордас Ольга
Крачунов Христо
Крусір Галина
Лико Дарія
Магера Януш

Мальований Мирослав
Масікевич Юрій
Нгуен Куанг Трі
Некос Алла
Параняк Роман
Петрук Василь
Петрус Роман
Петрушка Ігор
Плаза Ельжбета
Пляцук Леонід
Рильський Олександр
Сафранов Тимур
Семчук Ярослав
Теребух Андрій
Тимочко Тетяна
Хлобистов Євген
Шмандій Володимир
Юрченко Валентина
Яжевіч Івона

ЗМІСТ

стор.

СЕМІНАР 1 «ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ, ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ, МОНІТОРИНГ, АУДИТ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РИЗИКУ»	
L.MOCANU, M.GONTA, V.PORUBIN «THE CATALYTIC OXIDATION OF SODIUM LIGNOSULFONATE AND DIRECT RED DYE IN THE PRESENCE OF HYDROGEN PEROXIDE»	16
С.І.АЗАРОВ, В.Л.СИДОРЕНКО «МОЖЛИВИ ВАРІАНТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ МІСЦЬ ПІСЛЯ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ ТА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН»	17
І.С.АЗАРОВ, О.С.ЗАДУНАЙ «АНАЛІЗ РАДІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ПРОЦЕСІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ»	18
В.І.УБЕРМАН, Л.А.ВАСЬКОВЕЦЬ «ЕКОЛОГІЧНИЙ НОРМАТИВ ЯКОСТІ ВОД В УКРАЇНІ: НЕОБХІДНІСТЬ І НАСЛІДКИ ВІДСУТНОСТІ»	19
Т.Л.МЕЛІХОВА «КОНСТРУКТИВНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ»	20
С.М.КВАТЕРНЮК, В.Г.ПЕТРУК, В.В.ВАРАКСА «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ»	21
С.І.АЗАРОВ, В.Л.СИДОРЕНКО «МОЖЛИВИ ВАРІАНТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ МІСЦЬ ПІСЛЯ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ ТА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН»	22
О.О.ХОДАНІЦЬКА, О.А.ШЕВЧУК, О.О.ТКАЧУК, Г.В.САКАЛОВА «ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕТАРДАНТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО»	23
В.І.МОКРИЙ, В.І.ТОМІН, Р.М.ГРЕЧАНИК, О.І.МОРОЗ, І.М.ПЕТРУШКА, О.А.БОБУШ, І.Л.ШЕМЕЛИНЕЦЬ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ТРАНСКОРДОННИХ ЛІСОВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ КОРИДОРІВ РОЗТОЧЧЯ»	24
А.В.ЧУГАЙ, Т.А.САФРАНОВ «ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПОВІТРЯНИЙ БАСЕЙН РЕГІОНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я»	25
М.В.РУДА «МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ КОНСОРЦІЙНИХ ЕКОТОНІВ ЗАХИСНОГО ТИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАРТМЕНТНОГО АНАЛІЗУ»	27
О.А.ПРОСКУРНИН, О.И.КАПАНИНА «ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ СБРОСА ТЕПЛООБМЕННОЙ ВОДЫ»	28
Н.І.РИКУСОВА, О.В.ШЕСТОПАЛОВ «ВПЛИВ ВІДХОДІВ БУРІННЯ НАФТОГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ НА ГРУНТ»	29
Б.Н.КОМАРИСТАЯ, В.И.БЕНДЮГ, О.А.ПРОСКУРНИН «ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТА НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПУТЕМ РАСЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА»	30
Т.М.ТКАЧЕНКО, О.С.ВОЛОШКІНА «РОЛЬ «ЗЕЛЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ» У ЗМЕНШЕННІ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДБИТКУ УРБООЦЕНОЗІВ»	31

А.Я.СОХНИЧ «ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»	177
Т.І.ДАНЬКО, А.В.ПЕРЕСУНЬКО «ЕКОІННОВАЦІЇ У СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ШЛЯХИ ЇХ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ»	178
Т.І.ДАНЬКО, Н.П.ЯВОРСЬКА «СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ»	179
Т.І.ДАНЬКО, М.М.МАГДИЧ «ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ»	180
М.Т.БЕЦЬ «ФАКТОРИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ»	181
А.В.КУЧЕР «СТАЛИЙ ҐРУНТОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ»	182
Б.Я.БАКАЙ, Г.В.СОМАР, О.А.ВАЛЮХ «МЕТОД СТРУКТУРНИХ МАТРИЦЬ – ІНСТРУМЕНТ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОСИСТЕМ»	183

СЕМІНАР 6 «РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ В АСПЕКТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»

Г.Я.ІЛЬНИЦЬКА-ГИКАВЧУК «ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ»	185
Н.В.ГРИНЬОХ, Л.А.ДЯЧЕНКО «ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ У КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»	186
І.З.ДУЦЯК, Ю.М.РИМАР «ОБҐРУНТУВАННЯ МІКРОКЛАСТЕРНОГО РАЙОНУВАННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ТУРИСТСЬКОЇ ДЕСТИНАЦІЇ»	187
Т.І.БОЖУК «ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ (НА ПРИКЛАДІ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ «ВИЛКОВЕ», ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ)»	188
Н.Є.ПАНЬКІВ «ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНОЇ ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»	189
М.І.СЕНЬКІВ «ГЕОГРАФІЯ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»	190
В.М.КОСТЮЧКО «СІЛЬСЬКИЙ ТУРИЗМ У ВОЛОВЕЦЬКОМУ РАЙОНІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ»	191
М.І.ГАБА «ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ОДИН З ПРИОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ»	192
К.У.КУЗОМЕНСКА, І.У.АВЛІЄЄВА «PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ECOTOURISM IN UKRAINE BASED ON THE EXPERIENCE OF AUSTRALIA»	193
Н.Л.ХОМЮК «СІЛЬСЬКИЙ ЗЕЛЕНИЙ ТУРИЗМ ЯК ОДИН З НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ»	194

Л.В.ТЕОДОРОВИЧ, Ю.М.РИМАР, М.В.ЛУЩИК «ГЕОТУРИЗМ ЯК ВИД ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»	195
А.А.ТЕРЕБУХ «ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ»	196

СЕМІНАР 7 «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА В АСПЕКТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»

О.Н.КУЗЬ, С.П.СТАСЕВИЧ «ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОВУЗЛОВИХ ТЕПЛОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ КОМФОРТНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ»	198
О.В.РИБАЛОВА, К.М.КОРОБКІНА «ВПЛИВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА СТАН ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ»	199
Н.М.ПАРАНЯК, Н.М.ВИТРИКУШ, А.С.РОМАНІВ «ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СТРУКТУРИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ЄВРОСОЮЗУ»	200
К.В.ЦІМЕРМАН, С.І.ГУГЛИЧ, В.В.ДЯЧОК «НЕБЕЗПЕКА КОНТАКТУ З ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЬ»	201

О. Н. КУЗЬ, С. П. СТАСЕВИЧ (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОВУЗЛОВИХ ТЕПЛОВИХ МОДЕЛЕЙ
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ КОМФОРТНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО СТАНУ
ЛЮДИНИ

Національний університет "Львівська політехніка"

9013, м. Львів. вул. Степана Бандери, 12 olyakuzon@gmail.com, stasevych@ukr.net

Global climate change on Earth is one of the main challenges that is facing humanity. Providing a thermal comfort for a person, as a complex thermophysiological system, in these changing climatic conditions requires significant material resources. The house construction, the workplace arrangement, the development of overalls for firefighters, divers, astronauts, pilots, etc. should ensure a human thermal comfort. Therefore, it is urgent to develop a thermophysiological model of a human body under the influence of the environment.

Глобальна зміна клімату на земній кулі – одна із головних проблем, що стоять перед людством. Забезпечення теплового комфорту людини, як складної термофізіологічної системи, у цих змінних кліматичних умовах вимагає значних матеріальних та енергетичних ресурсів. Будівництво житла, облаштування робочого місця, розробка спецодягу для пожежників, водолазів, космонавтів, пілотів і т. п. повинне враховувати тепловий комфорт людини. Саме тому є актуальною розробка термофізіологічної моделі організму людини під дією різних факторів навколишнього середовища.

Організм людини є складною термодинамічною системою, яка підтримує температуру тіла в межах 32-37°C (для різних частин тіла). В результаті метаболізму виділяється тепло, яке за рахунок кровообігу розноситься по всьому організму. У свою чергу організм нагрівається (або охолоджується) під дією навколишнього середовища. В умовах нагріваючого мікроклімату терморегуляція відбувається за рахунок тепловіддачі, а в умовах охолодження теплоутворення використовується для захисту організму від переохолодження.

Тіло людини перебуває у постійному теплообміні із навколишнім середовищем через теплопровідність – віддача тепла предметам, що безпосередньо торкаються людини (одяг, взуття), конвекцію – віддача тепла у навколишнє повітряне середовище, випромінювання тіла з відкритих частин і через одяг, випаровування з поверхні шкіри і дихання. А система терморегуляції організму людини підтримує температуру своїх частин постійною, незважаючи на стан організму (температура, емоційний стан, рухливість і т.п.), стан навколишнього середовища (температура, вологість, рух повітря тощо), одяг (матеріал, форма, колір, товщина).

Система терморегуляції людини, запропонована Dusan Fiala, геометрично описує тіло людини як систему циліндрів: шия, тулуб (грудна клітка, черевна порожнина), дві верхні кінцівки (передпліччя, лікоть, кисть), дві нижні кінцівки (стегно, гомілка, стопа) та голову як сферу.

Кінцівки та шия представлені як чотиришарові структури: ядро – кістка, м'язова тканина, жирова тканина та шкіра. Грудна клітка та черевна порожнина описані як п'ятишарові структури: ядро – легені або нутрощі відповідно, кістка, м'язова тканина, жирова тканина та шкіра. Голова – як чотиришарова сфера: ядро – мозок, кістка, жирова тканина, шкіра.

Теплова модель описана рівнянням Penne:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{n}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right) + q_m + w_{bl} \rho_{bl} c_{bl} (T_{bl,a} - T),$$

де – ρ , c , ρ_{bl} , c_{bl} – густина і теплоємність біотканини і артеріальної крові відповідно; r – радіус апроксимованого циліндра (сфери); λ – коефіцієнт теплопровідності біотканини; n – безрозмірний коефіцієнт ($n = 1$ для полярних координат і $n = 2$ для сферичних); w_{bl} – швидкість перфузії крові; T , $T_{bl,a}$ – температура біотканини і артеріальної крові відповідно; q_m – метаболічна теплопродукція (основна швидкість обміну речовин).

Запропонована модель дає можливість передбачити температуру тіла як у середині ядра, так і на поверхні шкіри в залежності від різних зовнішніх кліматичних умов.

**О. В. РИБАЛОВА, К. М. КОРОБКІНА (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ВПЛИВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА СТАН ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

*Національний університет цивільного захисту України,
61023, вул. Чернишевська, 94, Харків, Україна; nucz@mn.gov.ua*

The influence of forest fires on the state of water objects is analyzed in the work. The consequences of forest fires for deterioration of the ecological state of surface waters, especially small rivers, are investigated. The development of measures to reduce the negative impact of forest fires on the ecological state of surface water will enable the restore of small rivers, which is an extremely urgent task due to a climate change and anthropogenic pressure increase.

Проблема виникнення пожеж і мінімізації їх наслідків є глобальною за своїми масштабами, бо щорічно на Землі виникає близько 7 мільйонів пожеж. В Україні в середньому на рік буває близько 3,5 тис. лісових пожеж, які знищують більше 5 тис. гектарів лісу. В найбільшій небезпеці знаходяться північний та східний регіони України, де щорічно буває в середньому відповідно 37 і 40% усіх лісових пожеж.

Лісові пожежі мають негативний вплив на всі компоненти природних екосистем: викликають забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод, призводять до втрат біорізноманіття, знищують тваринний і рослинний світ, викликають ерозію ґрунту, змінюють режими річок. Лісові пожежі є одним з найбільш небезпечних явищ в довкіллі, які призводять до істотних економічних втрат і негативних екологічних наслідків. В умовах сучасної тенденції до потеплення клімату підвищується ризик виникнення пожеж і втрати великих площ лісонасаджень, що викликає загрози негативних змін в природних екосистемах.

Лісові пожежі є причиною зниження водорегулюючої, ґрунтозахисної, санітарно-гігієнічної, кліматичної, природоохоронної та протиерозійної ролі лісу в природних екосистемах. Знищення пожежами прибережних лісів призводить до обміління річок та швидкого розмиву їх берегів. З поверхневим стоком з лісових масивів після пожежі потрапляє в поверхневі водні об'єкти велика кількість забруднюючих речовин. Ліси регулюють стік води, інтенсивність сніготанення; вирівнюють температурний режим, знижують амплітуду коливань, очищають воду і повітря від механічних і інших домішок.

В умовах посилення антропогенного впливу на довкілля відчутно зросли негативні екологічні наслідки лісових пожеж. Особливо небезпечним наслідком лісових пожеж є швидке вивільнення і надходження до атмосфери CO₂ та хімічно активних викидів (в т.ч. парникових газів) і вплив на ряд геохімічних процесів у біосфері. У зонах техногенного та радіаційного забруднення, площа якого в Україні сягає млн. га, під час лісових пожеж відбуваються перенесення та вторинне забруднення територій радіонуклідами, важкими металами і токсичними сполуками.

Аналіз багаторічних даних кількості лісових пожеж дає змогу визначити періоди пожежного максимуму і пожежного піку. Пожежний пік припадає на серпень та липень.

Необхідно відзначити, що періоди пожежного максимуму і пожежного піку часто співпадають з періодом літньої межени. Це особливо небезпечно для малих річок, бо може стати причиною зменшення їх стоку і призвести навіть до загибелі. Внаслідок незначної площі басейну ступінь стійкості екосистем малих річок до антропогенного навантаження значно менше в порівнянні із середніми і великими річками.

Масштаби пожеж визначають просторову неоднорідність деревостану, а також впливають на величину ефективних відстаней регенерації. Інтенсивність пожеж залежить від багатьох чинників, в тому числі від типів і маси деревини, різних компонентів деревостану і підстилки, топографії і метеорологічних умов, пори року, географічних особливостей ландшафтів.

Заходи щодо охорони лісів від пожеж повинні врахувати специфіку умов місцезростання, рельєфу, метеорологічних умов та рекреаційних навантажень. При розробці заходів щодо зменшення впливу лісових пожеж на водні екосистеми необхідно враховувати породи дерев, природні та ландшафтні особливості лісу, інфільтраційні характеристики ґрунтів, прогноз змін клімату, умови надходження поверхневого стоку в річки.