

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільська обласна державна адміністрація  
Тернопільський національний технічний  
університет імені Івана Пулюя  
Західний науковий центр  
Національної академії наук України  
Тернопільська обласна рада  
Управління стратегічного розвитку міста  
Тернопільської міської ради  
Національна торгова палата Республіки Польщі  
Національний заповідник «Замки Тернопілля»  
Тернопільська обласна організація українського союзу  
науково-технічної інтелігенції



Ministry of Education and Science of Ukraine  
Ternopil Regional State Administration  
Ternopil Ivan Puluj National  
Technical University  
Western Scientific Center of the National  
Academy of Sciences of Ukraine  
Ternopil Regional Council  
Department of Strategic City  
Development of Ternopil City Council  
National Chamber of Commerce of the Republic of Poland  
National Reserve "Castles of Ternopil Region"  
Ternopil Regional Organization of the Ukrainian Union of  
Scientific and Technical Intelligence

**15-17**  
**ЖОВТНЯ**  
2015 року  
Тернопіль  
Вишнівець  
Збараж  
УКРАЇНА

**15-17**  
**OCTOBER**  
2015  
Ternopil  
Vushnivets  
Zbarazh  
UKRAINE



# МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І  
УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ  
ПОТЕНЦІАЛОМ РЕГІОНАЛЬНОГО  
РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА РЕКРЕАЦІЇ ІЗ  
ЗАЛУЧЕННЯМ МОЛОДІЖНОГО РЕСУРСУ»

## PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

«MODERN PECULIARITIES OF THE INNOVATION  
RESOURCE CREATION AND MANAGEMENT FOR  
THE REGIONAL TOURISM AND RECREATION  
DEVELOPMENT WITH YOUTH RESOURCE INVOLVEMENT»

Тернопіль-2015-Ternopil

Сучасні особливості формування і управління інноваційним потенціалом регіонального розвитку туризму та рекреації із залученням молодіжного ресурсу : зб. тез доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 15–17 жовтн. 2015.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2015. – 324

У збірнику висвітлені доповіді Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні особливості формування і управління інноваційним потенціалом регіонального розвитку туризму та рекреації із залученням молодіжного ресурсу» (Тернопіль 15–17 жовтня 2015 року). Розглянуто наступні питання: вектори формування потенціалу регіонального розвитку туризму та рекреації; функціональне навантаження та потенційні можливості; інституційні основи управління регіональним розвитком туризму та рекреації; інструментальна складова управління регіональним розвитком туризму та рекреації; зарубіжний досвід і практика в Україні; фінансово-економічне та обліково-статистичне забезпечення регіонального розвитку туризму та рекреації; інфраструктурна і логістична компоненти регіонального розвитку туризму та рекреації в контексті підвищення рівня сервісизації надання туристичних послуг; технологічний супровід управління регіональним розвитком туризму та рекреації; природоресурсний базис регіонального розвитку туризму та рекреації; моделювання та інформатизація ринку туристичних послуг регіону; особливості здійснення підготовки фахівців у сфері туризму та рекреації на вітчизняному ринку освітніх послуг; формування регіональної молодіжної політики в галузі розвитку туризму та рекреації; збалансування очікувань на мікро- і мезо-рівнях щодо використання молодіжного ресурсу.

#### **Свідоговори програмного комітету**

Барна С.С. (Україна);

Маштура А.В. (Україна);

Назарчук З.Т. (Україна);

Серетна Л.І. (Україна);

Стріха М.В. (Україна);

Ясній П.В. (Україна)

#### **Науковий секретар**

Дюра В.О. (Україна)

**Члени програмного комітету:** Барна С.С. (Україна), Назарчук З.Т. (Україна), Стріха М.В. (Україна), Ясній П.В. (Україна), Брич В.Я. (Україна), Буяк Б.Б. (Україна), Калушка В.П. (Україна), Рогатинський Р.М. (Україна), Вітенько Т.М. (Україна), Андрушків Б.М. (Україна), Панухник О.В. (Україна), Пасічник В.В. (Україна), Вавак Т. (Польща), Кічка З. (Польща), Малік К. П., Дудзінська М. (Польща), Денафас Д. (Литва), Бранденбург Г. (Польща), Секула П. (Польща), Кокорчак П. (Польща), Жишко С. (Польща).

Всі права захищені. Жодна з доповідей цього видання не може бути повністю чи частково відтворена або розмножена електронним, механічним, фото- чи будь-яким іншим способом без попереднього письмового погодження з програмним комітетом конференції. Всі доповіді відтворено з дозволу їх авторів.

Видавець не несе відповідальності за будь-який збиток, заповіданий особам чи власності внаслідок некоректності наданої в збірнику інформації або при використанні будь-яких методів, виробів чи ідей, які описано в поданих авторами доповідях.



УДК 574.6:477.63/64

<sup>1</sup>Мальований М.С., д.т.н., проф., <sup>2</sup>Никифоров В.В., д.б.н., проф., <sup>3</sup>Синельников О.Д.,  
<sup>2</sup>Харламова О.В., к.т.я., доц.

<sup>1</sup>Національний університет «Львівська політехніка», Україна; <sup>2</sup>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна; <sup>3</sup>Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Україна

## ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЇ В УМОВАХ НЕКОНТРОЛЬОВАНОГО РОЗВИТКУ ЦІАНОБАКТЕРІЙ

Malovanyy M.S., Dr., Prof., Nykyforov V.V. Dr., Prof., Synelnykov O.D., Kharlamova O.V. Ph.D., Assoc. Prof.

### TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PROVIDING THE RECREATION IN THE CONDITIONS OF UNCONTROLLED CYANOBACTERIA DEVELOPMENT

Побудова комплексу ГЕС на Дніпрі окрім очікуваного результату (виробництва дешевої електроенергії) спричинила і загрозовий для екологічної безпеки України результат – значне погіршення екологічного стану Дніпра. Екологічна небезпека формується в процесі роботи потужних ГЕС. Перш за все слід відмітити ГЕС, які побудовані на рівнинних річках. Стримуючи потік води для підняття її рівня, греблі таких станцій утворюють малопроточні водосховища, в яких іде бурхливий розвиток мікрофлори, здатної до фотосинтезу бактерій. Перш за все це ціанобактерії (синьо-зелені водорості). Необхідна для потреб людини прісна вода стає малоприсадною до вживання. Згідно відомих даних загальний річний гідроенергетичний потенціал малих річок України оцінюється в 12,5 млрд. кВт·год/рік. Слід відзначити, що на початку 50-х років кількість побудованих в Україні ГЕС становила 956 із загальною потужністю 30 МВт, однак їхнє будівництво було припинено у зв'язку із концепцією концентрації виробництва електроенергії на потужних та теплових гідростанціях. На теперішній час в Україні залишилося 48 ГЕС загальною потужністю 9,3 МВт, а близько 420 перебувають у занедбаному стані.

Забезпечення екологічної та енергетичної безпеки держави є пріоритетним завданням, вирішення якої важливе для нормального функціонування державних інституцій та існування держави взагалі. І в цьому ракурсі перспективним є організація збору синьо-зелених водоростей (ціанобактерій), чим забезпечується мінімізація екологічної небезпеки Дніпровського каскаду водосховищ від неконтрольованого їх розвитку, та використання їх як сировини для виробництва енергії, чим досягається підвищення ступеня енергетичної незалежності України. На сьогоднішній день людством використовується значна частина енергетичного потенціалу наземної біомаси рослинного походження (шосту частину споживаної енергії отримують із сільськогосподарської та іншої фітомаси, що еквівалентно щоденному використанню понад 4 млн. т нафти), разом з тим біомаса гідробіонтів взагалі та фітопланктону зокрема для виробництва енергії практично не використовується. Не дивлячись на значну кількість досліджень щодо використання ціанобактерій для виробництва енергії (які проте не носять систематичного та закінченого характеру), технології збору та переробки синьо-зелених водоростей не знайшли масового застосування, що пов'язано із відсутністю даних щодо перспектив попередньої обробки біомаси ціанобактерій з ціллю збільшення повноти та інтенсифікації їх біорозкладу, відсутністю інформації щодо оптимальних режимів виробництва біогазу, відсутності раціональної стратегії та технології збору та переробки ціанобактерій.

Нами запропонована комплексна стратегія забезпечення рекреації в умовах

неконтрольованого розвитку ціанобактерій, яка включає такі стадії:

1. Збір біомаси водоростей в акваторіях.
2. Обробка кавітацією у гідродинамічному кавітаційному полі.
3. Концентрування біомаси в гравітаційному полі.
4. Екстракція ліпідів гексаном з наступним виробництвом із них біодизелю.
5. Анаеробний розклад залишку біомаси.
6. Центрифугування відпрацьованої біомаси і компонування її х мінеральними сорбентами з наступним використанням відходів як органо-мінерального добрива.

Всі ці стадії детально досліджені в експериментальних умовах.

Непростим є питання збирання маси ціанобактерій в обсягах, які, з одного боку можуть бути рентабельними для перетворення їх на біогаз та добриво, а з іншого їх вилучення з водойми буде достатнім для оздоровлення басейну річки. Ціанобактерії найпростіше збирати в штіль, коли вони силують на поверхню і локалізуються там. Оскільки у світовій практиці добре відомі способи очищення від поверхневого забруднення акваторій портів, берегових смуг, океанічних та морських поверхонь від нафтопродуктів після аварій танкерів, то цей досвід може бути корисним і у цьому випадку. Найпростішим на нашу думку варіантом, що дозволить би зібрати великі об'єми ціанобактерій, було б застосування маломірного флоту. Прийнятною схемою було б використання малопотужного буксира, який рухаючись на невеликій швидкості, штовхав би попереду приймач насиченого ціанобактеріями поверхневого шару води. З приймача біомаса потрапляла б до бункера, з якого помпа перекачувала б її в невеликі цистерни (1–5 м<sup>3</sup>), які тягнув би за собою той же буксир. Після завантаження буксир доставляв би сировину на причал біостанції. На біостанції проходила б почергова обробка цистерн із сконцентрованими у них ціанобактеріями.

Застосування гідродинамічної кавітації обумовлене тим, що клітинні мембрани необроблених водоростей є тяжкопроникні, і використання їх без обробки для отримання енергоносіїв є ускладненим. Окрім того в процесі кавітаційної обробки біомаса додатково диспергується, що сприяє її концентруванню в полі гравітаційних сил. Дослідження динаміки концентрування біомаси в гравітаційному полі показали, що максимальна ступінь розшарування біомаси і освітленої води спостерігається за умови попередньої кавітаційної обробки в полі гідродинамічної кавітації на експериментальному стенді, де як кавітуючий орган використовувалась трилопатева крильчатка клиновидного профілю з гострою передньою та тупою задньою кромками. Частота обертів робочого колеса складала 4000 об/хв., оптимальний час обробки – 7,5 хвилин. У робочу ємність кавігатора заливалась 1 л суспензії ціанобактерій.

Експериментальні дослідження показала, що перспективним є виробництво із зібраних водоростей біодизелю та біогазу. Вміст ліпідів у зібраній культурі синьо-зелених водоростей є незначним (1,27%), і тому методом екстрагування можна вилучити лише незначну частину енергії, що міститься в біомасі. Встановлено, що у випадку застосування гідродинамічної кавітації для збільшення ефективності процесів добування енергоносіїв із біомаси ціанобактерій, у обробленій в полі гідродинамічної кавітації біомасі ціанобактерій ступінь екстрагування ліпідів збільшується на 54,3 %, а кількість синтезованого біогазу зростає на 28,3 %.

Лабораторними та польовими дослідження підтверджено, що відпрацьована після синтезу відновлювальних енергоносіїв біомаса ціанобактерій у суміші із природними дисперсними сорбентами може бути використана як органо-мінеральне добриво.

Проведені дослідження показали, що запропонована нами комплексна стратегія утилізації ціанобактерій в умовах неконтрольованого їх розвитку дозволяє забезпечити управління розвитком рекреації в регіоні.



**СЕКЦІЯ: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ ТУРИЗМУ ТА РЕКРЕАЦІЇ**

- 1 **Коробейникова Я.С., Зоріна Г.П.** 179  
ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЛЯХОМ  
ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА  
**Korobeinykova Y.S., Zorina G.P.**  
FORMATION OF TOURIST INFRASTRUCTURE THROUGH PUBLIC  
– PRIVATE PARTNERSHIPS
- 2 **Мальований М.С., Никифоров В.В., Сипельников О.Д., Харламова О.В.** 183  
ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЇ В  
УМОВАХ НЕКОНТРОЛЬОВАНОГО РОЗВИТКУ ЦІАНОБАКТЕРІЙ  
**Malovanyu M.S., Nykyforov V.V., Synelnykov O.D.,**  
**Kharlamova O.V.**  
TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PROVIDING THE RECREATION IN  
THE CONDITIONS OF UNCONTROLLED CYANOBACTERIA  
DEVELOPMENT
- 3 **Філюк Я.О., Андрійчук В.А., Коваль В.П.** 185  
СВІТЛОТЕХНІЧНІ УСТАНОВКИ З АВТОНОМНИМ ЖИВЛЕННЯМ  
НА ОСНОВІ СОЛЯЧНИХ БАТАРЕЙ З АКУМУЛЮЮЧИМИ  
ЕЛЕМЕНТАМИ  
**Filyuk Y.O., Andriychuk V.A., Koval V.P.**  
LIGHTINGS INSTALLATIONS WITH AUTONOMOUS POWER ON  
BASED SOLAR BATTERIES WITH ACCUMULATING ELEMENTS

**СЕКЦІЯ: ПРИРОДОРЕСУРСНИЙ БАЗИС РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА РЕКРЕАЦІЇ**

- 1 **Андрусак Н.С.** 187  
САНАТОРІЙ „БРУСНИЦЯ” ЯК ОСНОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ РОЗВИТКУ  
ЛІКУВАЛЬНО - ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ У ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ  
ОБЛАСТІ  
**Andrusyak N.S.**  
SANATORIUM "BRUSNUTSYA" AS A KEY ELEMENT OF  
DEVELOPMENT OF HEALTHY TOURISM IN CHERNIVTSI REGION
- 2 **Вітенько Т.М.** 190  
ДЕЯКІ ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ  
**Vitenko T.M.**  
ECOLOGICAL ASPECTS OF TOURIST DEVELOPMENT
- 3 **Калугіна А.О.** 192  
ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДОНЕЦЬКОГО  
КРАЮ ПІСЛЯ ВОЄННОГО КОНФЛІКТУ  
**Kalughina A.O.**  
TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE DONETSK  
REGION AFTER THE MILITARY CONFLICT

Підписано до друку 12.10.2015. Формат 60×80, 1/16.  
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.  
Умовно-друк. арк. 23,4. Наклад – 110 прим.  
Замовлення № 121015-1

\*\*\*\*\*

Друк ФОП Паляниця В. А.  
Свідоцтво ДК №4870 від 20.03.2015 р.  
м. Тернопіль, вул. Б. Хмельницького, 9а, оф.38.  
тел. (0352) 528-777.

**Адреса оргкомітету:** ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,  
тел. (0352) 255798, факс (0352) 254983  
E-mail: [volodymyrdzyura@gmail.com](mailto:volodymyrdzyura@gmail.com)  
Редагування, оформлення, верстка: Дзюра В.О.