

**12^а Міжнародна
науково-практична конференція
“Ресурси природних вод
Карпатського регіону”**

*Проблеми охорони та
раціонального використання*



**12th International
Scientific-Practical Conference
“Resources of Natural Waters
in Carpathian Region”**

*Problems of protection and
rational exploitation*

Львів/L'viv-2013

ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ
КОПАЛИН НАН УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

АСОЦІАЦІЯ “УКРГІДРОЕНЕРГО”

ЛЬВІВСЬКИЙ ЦЕНТР НАУКИ, ІННОВАЦІЙ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

КОНФЕДЕРАЦІЯ ДІЛОВИХ КІЛЬ ЛЬВІВЩИНИ

**УСПІ, КОМІСІЯ З ПРОБЛЕМ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

ДВНАДЦЯТА

Міжнародна науково-практична конференція

/30 – 31 травня 2013/

РЕСУРСИ ПРИРОДНИХ ВОД КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

/Проблеми охорони та раціонального використання /

Збірник наукових статей

УДК 621.311

Ресурси природних вод Карпатського регіону /Проблеми охорони та раціонального використання/ Матеріали Дванадцятій Міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових статей. – Львів, 30-31 травня, 2013р. – Львів: ЛедДЦНП, 2013. – 214 с.

Редакційна колегія: В. Яворський – відповідальний редактор,
А. Войцітовська, О. Гайовишин, О. Гвоздевич, Б. Горбаль, Л. Гринів, В. Жук,
З. Знак, О. Карамушка, І. Ковальчук, І. Кульчицький-Жигайло,
В. Кучерявий, Т. Лунашук, Б. Матоліч, А. Михнович, О. Муха,
М. Наконечний, І. Ніронович, М. Павлюк, В. Погребенник, С. Поташич,
В. Срібний, Й. Хованець, Я. Шпак, М. Яворський

В збірнику вміщені матеріали Дванадцятій міжнародної науково-практичної конференції з проблем раціонального використання й охорони природних вод Карпатського регіону.

Рекомендовано для наукових і технічних працівників, аспірантів, студентів та широкого кола читачів, що цікавляться проблемою використання й охорони природних вод, а також стану довкілля.

Організатори конференції:

Львівська обласна державна адміністрація
Національний університет "Львівська політехніка"
Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України
Львівський національний університет імені Франка
Асоціація "Укргідроенерго"
Львівський державний центр науки, інновацій та інформатизації
Конфедерація ділових кіл Львівщини
УСПП, Комісія з проблем охорони навколишнього середовища

Друк матеріалів виконано згідно з оригіналами текстів, поданих та відредагованих авторами.

Організаційний комітет не несе відповідальності за зміст статей.

Адреса редакції:
79058, м. Львів-58, пр. Чорновола, 57
Львівський державний центр науки, інновацій та інформатизації

STATE ADMINISTRATION OF LVIV REGION

LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOCHEMISTRY
OF COMBUSTIBLE RESOURCES OF NAS OF UKRAINE

IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV

ASSOCIATION "UKRHYDROENERGO"

LVIV STATE CENTRE OF SCIENCE,
INNOVATIONS AND INFORMATIZATION

CONFEDERATION OF BUSINESS ELITES IN LVIV REGION

LVIV COMMISSION ON PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

12-TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

/30 – 31 of May 2013/

RESOURCES OF NATURAL WATERS OF THE CARPATHIAN REGION

/Problems of protection and rational use /

Scientific papers

Lviv, 2013

ВПЛИВ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ НА СТІК РІЧОК КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В СУЧАСНИХ ТА МАЙБУТНІХ УМОВАХ

Ю.В. Божок, Н.С. Лобода

(Одеський державний екологічний університет, м. Одеса)

Impact of climate aridity on the river flow in the Carpathian region in present and future conditions

Y.V. Bozhok, N.S. Loboda

Odessa State Environmental University, Odessa

Аналізуються зміни посушливості клімату в Карпатському регіоні на основі даних спостережень та за прогнозами кліматичних сценаріїв А1В, А2, В1. Аналіз виконується за допомогою індексу посушливості, який враховує зміну опадів та потенційно сумарного випаровування. Показаний зв'язок посушливості з річковим стоком території, що розглядається.

Посуха – це дуже складне явище, обумовлене довгою і значною нестачею опадів при підвищеній температурі повітря, внаслідок чого вичерпуються запаси вологоти в ґрунті за рахунок випаровування і транспірації. Для виникнення посух значну роль відіграють відповідні температури повітря, великі швидкості вітру, низькі значення відносної вологості, а також такі характеристики опадів, як розподіл днів з дощем протягом вегетаційного періоду, інтенсивність та тривалість дощу, його початок та закінчення. В останній час в умовах сучасних змін клімату кількість посушливих явищ, їх тривалість та інтенсивність постійно зростає. Проблема посушливості стоїть дуже гостро в багатьох країнах світу. Виникнення цих стихійних лих, особливо тих, що тривають декілька сезонів або декілька років підряд, часто приводить до серйозних економічних, екологічних і соціальних наслідків.

У закордонній практиці застосовується класифікація посух, заснована на дисциплінарному підході [1], в якій виділяють такі категорії як метеорологічна, гідрологічна, сільськогосподарська та соціо-економічна посухи. За метеорологічну посуху вважають період, коли річна кількість опадів менша, ніж середня багаторічна кількість. Якщо метеорологічна посуха продовжується довгий час, вона породжує гідрологічну посуху, для якої характерні дефіцити поверхневого та підземного запасу води. Сільськогосподарська посуха виражається у втраті в ґрунті певних сільськогосподарських культур в певний момент часу. Соціально-економічна посуха пов'язана із співвідношенням між наявним запасом води в регіоні і попитом на воду на господарські цілі.

Метою роботи є визначення та аналіз індексів посушливості Карпатського регіону у сучасних (за даними спостережень) та майбутніх (з використанням даних сценаріїв глобального потепління) умовах, а також оцінка впливу посушливості на стік річок даної території.

У дослідженні використані ряди метеорологічних спостережень на метеостанції Львів (період спостережень 1946-2011 рр.) та Ужгород (період спостережень 1947-2000 рр.), ряди гідрологічних спостережень в створі р.Дністер – м.Заліщики (період спостережень 1960-2000 рр.), а також дані сценаріїв глобального потепління А1В, В1, А2.

Ней існуючі індекси посух засновані на порівнянні наявних запасів води (причому основною складовою є опадів) з втратами води на випаровування, яке визначається через приплив радіації або через температуру повітря чи інші кліматичні зміни. Один з перших і, ймовірно, найпростіших індексів був запропонований Мартіном [2]. Індекс а визначається за великий проміжок часу й виражається таким чином:

$$\alpha = X/(10+T), \quad (1)$$

де X – середня річна кількість опадів, мм;

T – середня річна температура повітря, °С.

Значення $\alpha < 15$ характерні для аридних зон. Індекс Мартонні, розрахований за (1) для Карпатського регіону, близький до 40. Він показує, що ця територія не відноситься до аридних зон, тобто є неаридною.

По формулі ЮНЕСКО розробленої на основі формули Пенмана, ступінь аридності визначається по наступних співвідношеннях:

$$\begin{aligned} X/PET < 0,03 & \text{— гіпераридна зона,} \\ 0,03 < X/PET < 0,20 & \text{— аридна зона,} \\ 0,20 < X/PET < 0,50 & \text{— напіваридна зона,} \end{aligned} \quad (1)$$

де X — шар середніх річних опадів [2].

У нашому дослідженні замість величини PET була використана величина максимально можливого випаровування E_m , яка В.С. Мезенцевим [3] трактується як максимально можливе випаровування з поверхні суші, яке мало би місце, коли б на процес випаровування були витрачені усі теплоенергетичні ресурси клімату. У роботах Є.Д. Гопченка та Н.С. Лободи [4,5] для території України наведені результати розрахунків та подальшого просторового узагальнення величини E_m і отримана регіональна формула для її визначення.

Для багаторічного періоду на метеостанції Львів величина $\beta_H = \frac{X}{E_m}$ дорівнює 1,02, на метеостанції Ужгород — 0,83. Виходячи з цього можна сказати, що розглянута територія відноситься до неаридних зон.

Для визначення просторово-часової мінливості посух був розрахований та проаналізований багатомасштабний індекс посушливості — стандартизований індекс опадів та сумарного випаровування SPEI, впроваджений в міжнародну практику з 2010 року.

Стандартизований індекс опадів та сумарного випаровування (SPEI) сформовано на основі стандартизованого індексу опадів (SPI) з залученням потенціального сумарного випаровування [1], що дозволило скомбінувати опади та температуру. Процедура визначення SPEI базується на першочерговому визначенні стандартизованого індексу опадів. Таким чином, SPI обчислюється як середньомісячними значеннями опадів, а SPEI використовує середньомісячні різниці між опадами та потенціальним сумарним випаровуванням. Останнє являє собою простий кліматичний баланс вологоти для різних масштабів часу.

В ході дослідження для метеостанцій Львів та Ужгород [6] за допомогою комп'ютерної програми були розраховані індекси SPEI за минулий та майбутній періоди (рис.1). На основі аналізу значення індексів зроблений висновок про те, що тривалі сухі періоди не траплялися. В період з 1946 по 2011 рр. були зареєстровано близько 8 випадків посух.

Повторюваність вкрай сухих періодів ($SPEI < -2$) становить 2%, дуже сухих періодів ($-2 < SPEI < -1,5$) — 3%, помірно сухих періодів ($-1,5 < SPEI < -1,0$) — 10%.

Структура розрахунків індексів посушливості допускає їх розрахунок чи даними сценаріїв глобального потепління. Згідно зі сценаріями A1B, A2, B1 були обрані прогнозовані місячні дані про температури повітря, опади та визначалися прогнозовані індекси SPEI для вузлів сітки (точки поблизу міст Самбір та Тернопіль).

На рис.1 сірим кольором позначені індекси посушливості, розраховані за даними сценарію A1B. Згідно із значеннями SPEI на території, що вивчається, в період 2011-2025 рр. прогнозується виникнення сильних посух з листопада 2014 р. по серпень 2016 р., з серпня 2020 р. по лютий 2021 р. Повторюваність помірно сухих періодів складає 10%, дуже сухих періодів — 9%, вкрай сухих періодів не прогнозується.

За сценарієм B1 дуже сухих та вкрай сухих періодів не прогнозується. Проте повторюваність помірно сухих періодів складає 16%.

Згідно із кліматичним сценарієм A2 в період з 2011 р. по 2025 рр. передбачається існування дуже сухих періодів з лютого по липень 2013р., а також з серпня 2014 р. по лютий 2015 р. Екстремальних посух не передбачається, повторюваність помірно сухих періодів, як і дуже сухих становить 7%.

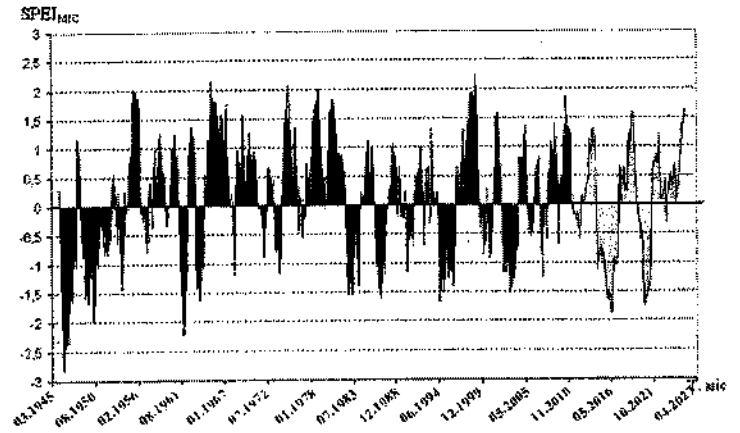


Рисунок 1 – Середньомісячні індекси посушливості SPEI, м. Львів (1946-2011 рр. - чорний колір, за фактичними даними; 2012-2025 рр. - сірий колір, за даними сценарію A1B)

З точки зору гідрологічних досліджень реакцією водозборів річок на метеорологічні посухи є формування гідрологічної межні, яка описується різними характеристиками мінімального стоку.

Пошук залежностей середньомісячних витрат Q від індексів посушливості SPEI, виконаний у створі р. Дністер – м. Залішки, показав існування статистично значущих зв'язків у літні (липень, серпень), осінні (вересень, жовтень, листопад) та зимові (грудень) місяці (рис. 2, табл. 1).

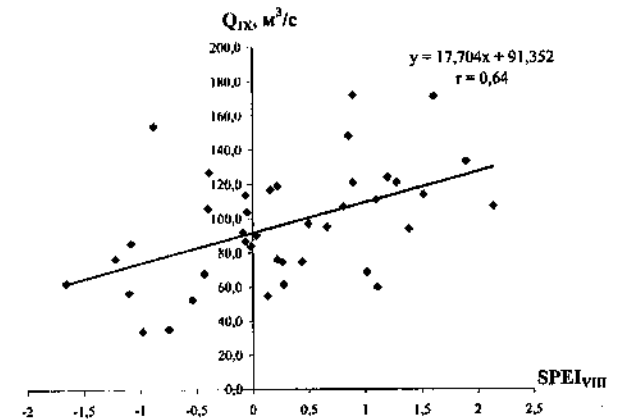


Рисунок 2 – Залежність середньомісячних витрат Q_{IX} у вересні від середньомісячних індексів посушливості $SPEI_{IX}$ (м. Львів) у серпні, р. Дністер – м. Залішки, 1960-2000 рр.

Коефіцієнти кореляції r отриманих залежностей $Q=f(\text{SPEI})$ без зсуву у часі змінюються від 0,48 до 0,68 (табл. 1). Для прогнозування гідрологічних посух важливо мати завчасність прогнозу. Варто зазначити, що при зсуві в 1 місяць, коефіцієнти кореляції між середніми місячними витратами та місячними значеннями SPEI майже не змінюються і залишаються статистично значущими (значення r змінюються від 0,45 до 0,64).

Таблиця 1 – Коефіцієнти кореляції r в залежностях $Q=f(\text{SPEI})$ по місяцях, р. Дністер – м. Заліщики, 1960-2000 рр.

$\text{SPEI}_{\text{міс}} \backslash Q_{\text{міс}}, \text{м}^3/\text{с}$	Q_{VII}	Q_{VIII}	Q_{IX}	Q_{X}	Q_{XI}	Q_{XII}
SPEI_{VII}	0,68		0,48	0,20	0,21	0,42
$\text{SPEI}_{\text{VIII}}$		0,67	0,64	0,33	0,21	0,40
SPEI_{IX}			0,66	0,46	0,33	0,40
SPEI_{X}				0,48	0,45	0,47
SPEI_{XI}					0,48	0,48
SPEI_{XII}						0,50

Висновки. Явище посух не є переважаною особливістю клімату в Карпатському регіоні. Аналіз індексів SPEI для метеостанції Львів показав, що в період з 1946 по 2011 рр. переважали помірні посухи тривалістю не більше 1 року.

Прогнозування індексів SPEI за сценаріями показали, що найбільші зміни посушливості передбачає «помірний» сценарій A1B, незважаючи на те, що «жорстким» вважається сценарій A2, за якого наприкінці 21 століття глобальне підвищення температури буде найбільшим. Згідно із «м'яким» сценарієм B1 в період 2011-2025 рр. дуже сухих та екстремально сухих періодів не прогнозується. Проте повторюваність помірно сухих періодів складатиме 16%.

В ході проведення дослідження виявлені залежності між індексами посушливості та середньомісячними витратами води в створі Заліщики в літні та осінні місяці, а також початок зими, що вказує на істотний вплив посушливості на формування стоку межени.

Оскільки розрахунок SPEI може бути проведений по даним сценаріїв, то по зворотнім зв'язкам можна прогнозувати стік межени в майбутньому.

Література

1. Dracup J.A., Lee K.S., Paulson E.G. On the statistical characteristics of drought events // Water Resources Research. – 1980. – Vol. 16, Iss. 2. – P. 289–296.
2. Дж. К. Ролда. Грани гидрологин: Монография. – Л.: Гидрометеоздат, Т.2. – 1987. – 534 с.
3. Мезенцев В.С., Карнаевич И.В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – 75 С.
4. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). – Киев: КНТ, 2005. – 188 с.
5. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния: Монография. – Одесса: Экология, 2005. – 208 с.
6. Лобода Н.С., Хохлов В.М., Божок Ю.В. Оцінка характеристик посушливості Закарпаття в сучасних та майбутніх умовах (за сценарієм глобального потепління) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. збірник/ Гол. редактор В.К. Хільчевський. – 2011. – Т.2 (23). – 234 с

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОД	стор. 5
Е.Г. Вербаго, О.П. Декина АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВНЕДРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ	6
Є.Д. Гончаренко, А.С.Харитоновна УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ	10
Г. М. Грицуляк ДИНАМІКА ВМІСТУ СВИНЦЮ І КАДМІЮ У ОСАДІ СТИЧНИХ ВОД ЗА ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ТА КОМПОСТУВАННЯ	14
Н.М. Гулієва ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ТРАНСКОРДОННОГО СЕРЕДОВИЩА	18
І.І.Залеський, О.О. Бедункова ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІКИ ЛУГ	21
Г. Казаков АРХІТЕКТУРА НА ВОДІ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	28
Н. І. Козій ГРУНТОВІ ВОДИ ТА СХИЛОВИЙ СТИК З РІЗНОЗАЛІСНЕНИХ ДІЛЯНОК ЯК ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ВОДНОСТІ ВОДОСТОКІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ	32
І.С. Кульчицький-Жигайло РЕНАТУРАЛІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМИ БОЛОТА «ЧОРНЕ БАГНО»	37
О.П. Марчук, Ж.Р. Шакирзанова РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖЖЯ ДНІСТРА	40
О. Н. Мельничук СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ПРУТ	44
О.Б. Мрихіна ПРОБЛЕМИ СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА	48
В.А.Овчарук, А.В.Траскова ДОСЛІДЖЕННЯ СТАЦІОНАРНОСТІ ЧАСОВИХ РЯДІВ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІЧКАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	52
Р.П. Паньків, М. В. Кость, В. Ю. Гарасимчук, О. М. Майкут, О. Б. Мандзя, І. І. Сахнюк, Р. П. Козак, О. Я. Пальчикова ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ РІКИ ДНІСТЕР	56

Н.О. Паньків, Л.Я. Паляниця, Р.Б. Косів, Н.І. Березовська ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА	60	Н. М. Гнатюшин, З.О. Знак, О.І. Зінь ВИКОРИСТАННЯ ГІПОХЛОРИТНИХ СТИЧНИХ ВОД В ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕШКОДЖЕННЯ СТОКІВ ОЛЕОЛЕФІНОВОГО ЗАВОДУ ВАТ «КАРПАТНАФТОХІМ»	117
О.І. Сахатський, О.Л. Шевченко КЛАСИФІКАЦІЯ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ ВИСОКОЇ ПРОСТОРОВОЇ РОЗРІЗНЕНОСТІ ЗАБОЛОЧЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ПРИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ (НА ПРИКЛАДІ ЗАБОЛОЧЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ОСУШЕНИХ ТОРФ'ЯНИКІВ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ)	64	В.О. Євдокименко, В.І. Кашковський, О.М. Євдокименко, Д.С. Каменських КОМПЛЕКСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ СТОКІВ НЕВЕЛИКИХ МІСТ УКРАЇНИ	119
А.І. Томільцева, Л.М. Зуб ЕКОЛОГІЧНІ КОМПЕНСАТОРНІ ЗАХОДИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДНИХ РЕСУРСІВ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	71	С. Д. Кальмук, І. І. Сахнюк, О. Б. Мандзя ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ БРЮХОВИЧ	122
В. Харкевич ПРО СЛАНЦЕВИЙ ГАЗ	75	Т. Lupascu, R. Nastas, V. Rusu, A. Panis, T. Goreacioc, I. Ginsari, A. Maftuleac REMOVAL OF HYDROGEN SULPHIDE FROM UNDERGROUND WATER	125
Mateusz Świkła DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL AREAS OF THE VALLEY BIAŁA TARNOWSKA RIVER ON THE CIEŻKOWICE FOOTHILLS	81	Р. Г. Макітра, І. І. Сахнюк, О. Я. Пальчикова ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТУ РОЗПОДІЛУ ДИХЛОРЕТАНУ МІЖ ДВОМА ФАЗАМИ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАГЕНТІВ	129
В.Т. Яворський, В.М. Срібний, З.О. Знак, Я.А. Калимон, А.Б. Гелеш, І.П. Мерцало РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ В ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ МАЛИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ	86	І.О. Ніровович, М. Р. Подольський, О. В. Гвоздевич ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	131
М.Б. Яковенко ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗА РІЗНИМИ МЕТОДИКАМИ (НА ПРИКЛАДІ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА)	89	Larisa Postolachi, V. Rusu, T. Lupascu, Natalia Bors, A. Maftuleac TESTS OF COAGULATION ON THE PRUT RIVER'S WATER	136
А.В. Яшук, А.І. Томільцева АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРАВИЛ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДНІСТРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ	94	О. О. Спыну ДИФФЕРЕНЦІАЦІЯ АЛЮМІНІЯ ПО РАСТВОРИМЫМ ФОРМАМ И МИНЕРАЛУ АЛУНИТ В ПРИРОДНЫХ КИСЛЫХ СУЛЬФАТНЫХ РАСТВОРАХ	140
А.В. Яшук, А.І.Томільцева ДО ПИТАННЯ ОХОРОНИ ТРАНСКОРДОННИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	99	В.Т. Яворський, З.О. Знак, Р.В. Мних, Ю.В. Сухальський ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РЕАГЕНТНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД СОЛЕЙ ЖИРНИХ КИСЛОТ У КАВІТАЦІЙНИХ ПОЛЯХ	144
РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОЮ. МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ВОДИ	103	РОЗДІЛ 3. ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНІ ТА РЕКРЕАЦІЙНО- БАЛЬНЕОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ	146
Г.Ф. Винявська, З.О. Знак, О.Г. Курилець ОЧИЩЕННЯ ВОД ВІД ІОНІВ ФЛЮОРУ ПРИРОДНИМИ ЦЕОЛІТАМИ, АКТИВОВАНИМИ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛЯХ	104	О. В. Гвоздевич, М. Р. Подольський, Л. З. Кульчицька-Жигайло ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІРСЬКИХ РІЧОК ЛЬВІВЩИНИ НА ПРИКЛАДІ СКОЛІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	147
С.Р. Войцеховська, М.С. Мальований МЕТОДИ ЛІКВІДАЦІЇ НАФТОВИХ РОЗЛИВІВ НА ВОДНІЙ ПОВЕРХНІ	106	Л. С. Гринів ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КУРОРТНО-ОЗДОРОВЧИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ЛІКУВАЛЬНИХ ВОД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	151
А.М. Гайдін, В.О. Дяків, І.В. Чікова ДИНАМІКА ЗМІН ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ В ОЗЕРАХ КОЛИШНИХ КАР'ЄРІВ	109	О. Муха, М. Сиротюк, А. Павелко, Я. Култан ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ БЛОКІВ БАЗИ ДАНИХ ГІС ДЛЯ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ	154

Павлюк М.І., Паньків Р.П., Медвіль Г.Б. ГІДРОГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД СИЛУРІЙСЬКОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВІВСЬКОГО ПАЛЕОЗОЙСЬКОГО ПРОГІНУ (ЛПН)	157
Р. Пеуш, Р. Дідула, Є. Кондратюк ВЕРХНЬОСИНЬОВИДНЕНСЬКЕ РОДОВИЩЕ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД: ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ	162
В.Д. Погребеник, А.М. Шибанова, М. С. Савчин ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СЕЛИЩА РОЗЛУЧ ЯК БАЛЬНЕОЛОГІЧНОГО КУОРТУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	169
С. І. Потапшик, О.М. Карамушка БЕЗПЕЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ	173
В. Ю. Усов, Є. І. Кондратюк МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ В ЕТИКЕТКАХ	178
Józef Chowaniec, Tomasz Operacz WODY MINERALNE I LECZNICZE ANTUKLINY IWONICZ ZDROJU - RUDAWKI RYMANOWSKIEJ	183
РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРИРОДИ	192
Ю.В. Божок, Н.С. Лобода ВПЛИВ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ НА СТІК РІЧОК КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В СУЧАСНИХ ТА МАЙБУТНІХ УМОВАХ	193
Н.З.Величко ГЕОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТОВИХ ВОД СВИДНИЦЬКОГО ГАЗОВОГО РОДОВИЩА	197
А.С. Войціховська, В.В. Карабин, В.Д. Погребеник ПРИРОДООХОРОННІ АСПЕКТИ ПОВЕДІННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ	200
В.Б.Гісовський АЛГЕБРАЙЧНІ СТРУКТУРИ ТА ДОСТАТНІ УМОВИ СТІЙКОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ТРАВ'ЯНИХ РОСЛИН	203
Я.М. Гнатюшин, В.І. Ялечко, М.С. Яворський ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД	206
В.Т. Яворський, В.М. Срібний, Л.В. Савчук, З.О.Знак, Р.В. Мних ПІДПРИЄМСТВА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ – ГОЛОВНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ	208



Львівський державний центр науки, інновацій та інформатизації (ЛьДЦНІ), є складовою частиною загальнодержавної інфраструктури науково-технічної і економічної інформації та регіональної інноваційної систем Львівщини. Основним завданням ЛьДЦНІ є сприяння інтеграції науки, освіти, підприємництва і громади, інформаційно-методична підтримка формування інноваційних структур і пріоритетних напрямків розвитку регіону, налагодження транскордонної співпраці з країнами ЄС. Керівникам державних структур, комерційних підприємств та навчальних закладів пропонуємо скористатись створеною у ЛьДЦНІ системою комплексного інформаційно-маркетингового обслуговування (СКІМО), яка передбачає використання як традиційних джерел інформації у друкованому вигляді, так і джерел з мережі Інтернет. Ставши користувачем СКІМО, Ви зможете оперативно отримувати замовлену науково-технічну і економічну інформацію, заощаджуючи на передплаті великої кількості видань, оплаті доступу до мережі Інтернет та утриманні відповідного персоналу. При нашому сприятливому інформації про Вас, Ваші проекти, товари і послуги швидко надійде до потенційного споживача як в Україні так і за її межами.

Перелік основної науково-інформаційної продукції та послуг ЛьДЦНІ

- ✓ Проведення інформаційно-аналітичного дослідження (основні тематичні напрями: науково-технічний і економічний потенціал регіону, потреби підприємств і організацій, досвід реформ, міжнародне співробітництво, інвестиції, інновації, малий бізнес, кадровий менеджмент, освіта, екологія, місцеве самоврядування)
- ✓ Проведення соціологічного дослідження
- ✓ Підбірка інформаційних матеріалів на задану тему
- ✓ Проведення навчальних семінарів, тренінгів
- ✓ Проведення рекламно-інформаційної кампанії в мережі Інтернет
- ✓ Використання Інтернет для бізнесу і освіти
- ✓ Комп'ютерні технології для автоматизації Вашої діяльності
- ✓ Бібліотечні послуги
- ✓ Оформлення заявочної документації на винаходи, промислові зразки, товарні знаки, об'єкти авторських та суміжних прав (твори науки, літератури, мистецтва, комп'ютерні програми)
- ✓ Пошук і впровадження нових технологій, трансфер технологій
- ✓ Розробка і реєстрація товарного (фірмового) знаку (логотипу)
- ✓ Нормативна інформація (ДСТУ, ДБН, ГОСТ, ОСТ, ТУ)
- ✓ Організація презентації Ваших розробок і товарів, підтримка участі у виставках, які проводяться в Україні і за кордоном
- ✓ Пошук партнерів, покупців, постачальників в Україні і за кордоном
- ✓ Консультації і допомога в розробці бізнес-планів, аналізі ринку товарів, пошуку кредитів, страхуванні персоналу і бізнес-операцій

Адреса для контактів:

79058, м. Львів, пр. Чорновола, 57, тел./факс (032) 252-34-01
e-mail: cstei@cstei.lviv.ua http://www.cstei.lviv.ua
Директор – Михайло Степанович Яворський