



*До 50-річчя Івано-Франківського національного технічного
університету нафти і газу*

*To the 50th anniversary of Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas*

ЕКОГЕОФОРУМ ECOGEOFORUM

2017



**Актуальні проблеми та інновації
Actual Problems and Innovations**

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції

PROCEEDINGS

of the International Research and Practice Conference

22 - 25 березня 2017

м. Івано-Франківськ

March 22-25, 2017

Ivano-Frankivsk

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу**



МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-практичної конференції
«ЕКОГЕОФОРУМ-2017.**

**Актуальні проблеми та інновації»
Івано-Франківськ, 22 - 25 березня 2017 р**

PROCEEDING

**The International Research and Practice Conference
«ECOGEOFORUM-2017.**

**Actual Problems and Innovations»
Ivano-Frankivsk, 22 - 25 March 2017**

м. Івано-Франківськ
2016р.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

У збірнику розміщено матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції **«ЕКОГЕОФОРУМ-2017. Актуальні проблеми та інновації»** (Івано-Франківськ, 22 - 25 березня 2017 р)

Наведено результати досліджень з екології та збалансованого ресурсокористування, технології захисту навколишнього середовища, екології та збалансованого ресурсокористування, пошуку технологій захисту навколишнього середовища, проблем техногенної безпеки в нафтогазовому комплексі, проблем раціонального використання, відновлення та охорони земельних ресурсів, пошуку матеріалів для відновлювальних джерел енергії, пошуку геоінформаційних технологій та моніторинг довкілля, проблем геодезії, gnss – технології та геодезичний контроль, екологічних проблеми сталого розвитку туризму та проблем освіти в контексті концепції сталого розвитку.

Збірник матеріалів розрахований на науковців, екологів, інженерно-екологічних працівників нафтогазової галузі, аспірантів і студентів старших курсів університетів IV рівня акредитації.

Матеріали. Міжнародної науково-практичної конференції **«ЕКОГЕОФОРУМ-2017. Актуальні проблеми та інновації»** Івано-Франківськ, 22 - 25 березня 2017 р.- Івано-Франківськ, 2017.- 442с.

Редакційна колегія: Адаменко Я.О., Полутренко М.С., Семчук Я.М.,
Приходько М.М., Галушак М.О., Кузьменко Е.Д.,
Бурак К.О., Шкіца Л.Є., Архипова Л.М., Мазур М.П.

Комп'ютерна верстка: Луцишин Т.І., Чепурний І.В.

Видано на замовлення: Організаційного комітету конференції

ЕКОЛОГІЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ РЕСУРСОКОРИСТУВАННЯ/ ECOLOGY AND BALANCED USE OF RESOURCES	4
ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА/ TECHNOLOGIES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION	109
ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В НАФТОГАЗОВОМУ КОМПЛЕКСІ/ ISSUES OF TECHNOGENIC SAFETY IN OIL AND GAS COMPLEX	166
РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ТА ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ/ RATIONAL USE, RESTORATION AND PROTECTION OF LAND RESOURCES	217
МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ/ MATERIALS FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES	243
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ/ GEOINFORMATION TECHNOLOGIES AND ENVIRONMENTAL MONITORING.....	261
ГЕОДЕЗІЯ, GNSS – ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ/ GEODESY, GNSS – TECHNOLOGIES AND GEODETIC CONTROL.....	323
ОСВІТА В КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ/ EDUCATION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT.....	376
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ/ ENVIRONMENTAL ISSUES OF TOURISM SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	394

8. Ризун Б.П., Чиж Е.И. Разрывные тектонические нарушения Вольно-подольской плиты и их роль в формировании структур-ловушек нефтяных углеводородов / Геология и геохимия горючих ископаемых. - 1988. - в.70. - С.44-48.

9. Бойко Г.Е. Тектогенез и нефтегазоносность осадочных бассейнов./ Отв. ред. Чекалюк Э.Б.; Ин-т. геол. и геох. горюч. ископ АН УССР.- Киев: Наук. думка, 1989.-204с.

УДК 504.064.2

РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ РОЗПОДІЛУ ЕЛЕМЕНТІВ В МІКСОМІЦЕТАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Волошкіна О.С., Кривомаз Т.І., Максименко Д.В.

*Київський національний університет будівництва та архітектури,
Повітрофлотський проспект 31, Київ, 03680, Україна, e-mail: ecol@i.ua*

Вирішення проблеми забруднення важкими металами навколишнього середовища є одним з важливих завдань екобезпеки. Живі організми відіграють ключову роль в перерозподілі металів, виступаючи як в ролі своєрідних геохімічних бар'єрів, так і в якості біоконцентраторів хімічних елементів. Зокрема міксоміцети (Mycetozoa), завдяки тісному зв'язку з ґрунтом, рослинними залишками та обмеженій території переміщення, відображають фактичний рівень локального забруднення екосистем і можуть виступати у ролі біоіндикаторів важких металів. Для з'ясування трансформації елементів міксоміцетами в навколишньому середовищі застосовано програмний пакет Statistica, за допомогою якого проаналізовано репрезентативну вибірку що включає 52 зразки 28 видів міксоміцетів, зібраних у кардинально відмінних екотопах міських територій (м. Київ), гірських екосистем (Карпати і Альпи) та тропічних островів (Сейшели). Вимірювання концентрацій елементів здійснено за допомогою методу атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою [2]. Закономірності розподілу елементів в навколишньому середовищі виявлено шляхом порівняння концентрацій елементів в міксоміцетах, їх субстратах, валових та рухомих формах ґрунту, повітрі та атмосферних опадах. Для виявлення залежностей використано коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, який є непараметричним аналогом коефіцієнту Пірсона і його можна застосовувати для невеликих вибірок даних [1]. Шляхом множинного регресійного аналізу отримані рівняння, які наочно показують ступінь впливу досліджених факторів навколишнього середовища на зміну концентрацій елементів в міксоміцетах, що дозволяє оцінювати довгостроковий ефект забруднення навколишнього середовища.

Лінійна множинна регресійна модель у загальному вигляді представлена таким рівнянням:

$$C_m = b_0 + b_1 C_{sub} + b_2 C_{soil} + b_3 C_{SMF} + b_4 C_{rw} + b_5 C_{air}, \quad (1)$$

де C_m – концентрація елементу в міксоміцеті, C_{sub} – в субстраті, C_{soil} – у ґрунті, C_{SMF} – в рухомих формах ґрунту, C_{rw} – в дощовій воді, C_{air} – у повітрі, b_0 – вільний член та b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 – параметри регресії, які розраховано на основі експериментальних даних за допомогою модуля множинної регресії в програмі Statistica.

Отримано параметри для лінійної моделі накопичення Са міксоміцетами в залежності від концентрації цього елементу у субстраті, ґрунті та його рухомих формах, повітрі та дощовій воді:

$$C_m (Ca) = 211898 - 0,5 C_{sub} + 5,6 C_{soil} - 25,4 C_{SMF} - 8,7 C_{air} - 10296 C_{rw} \quad (2)$$

З'ясовано, що на концентрацію Al в досліджених міксоміцетах істотно впливає тільки вміст цього елементу в субстратах, а тому модель лінійної регресії має такий вигляд:

$$C_m (Al) = 1,2 C_{sub} \quad (3)$$

Для концентрації As у досліджених міксоміцетах більш впливовим фактором є його концентрація у субстратах, причому із збільшенням As в субстратах збільшується його вміст і в міксоміцетах. Натомість, зв'язок з концентрацією в ґрунті виявився менш впливовим і вміст As в міксоміцетах пропорційно зменшується при підвищенні його рівня в ґрунті, тому модель лінійної регресії має такий вигляд:

$$C_m (As) = 9,45 C_{sub} - 0,35 C_{soil} \quad (4)$$

Аналіз кореляцій Спірмена показав, що концентрація Сг в міксоміцетах істотно залежить лише від його концентрацій в субстраті та рухомих формах ґрунту. Стандартизований регресійний ваговий коефіцієнт показує, що на концентрацію Cd в міксоміцетах істотно впливає тільки вміст цього елементу в субстратах. Загалом модель лінійної регресії для Cd у досліджених зразках міксоміцетів має такий вигляд:

$$C_m (Cd) = 1,31 C_{sub} \quad (5)$$

Регресійний аналіз впливу концентрації Cu в досліджених складових навколишнього середовища дозволив побудувати таку модель накопичення цього металу міксоміцетами:

$$C_m (Cu) = 10,7 + 1,39 C_{sub} - 25,17 C_{rw} - 1,12 C_{air} \quad (6)$$

Стандартизовані регресійні вагові коефіцієнти Beta дають можливість здійснити ранжування предикторів за ступенем їх впливу: $C_{rw} > C_{air} > C_{sub}$. Тобто атмосферні опади та атмосферне повітря більше впливають на концентрацію Cu в міксоміцетах, причому в зворотній залежності, на відміну

від субстратів, де при зростання концентрації металу впливає на його збільшення в досліджених міксоміцетах.

Вміст Fe в досліджених міксоміцетах суттєво залежить від концентрації цього металу в субстраті та дещо менше – в ґрунті, при чому на останній фактор інші предиктори впливають несуттєво:

$$C_m(Fe) = 5001 + 8,86C_{sub} - 1,68C_{soil} \quad (7)$$

Отримано лінійну модель накопичення Mn міксоміцетами:

$$C_m(Mn) = 1798 + 42,91C_{air} - 214,5C_{SMF} \quad (8)$$

Згідно узагальнюючим розрахункам, концентрація Mn в міксоміцетах збільшується при зростанні вмісту цього елементу в повітрі, а при його меншому рівні в рухомих формах ґрунту зареєстровані більші значення концентрацій в досліджених спорофорах.

На вміст Ni в досліджених міксоміцетах в основному впливає лише його концентрація в ґрунті:

$$C_m(Ni) = 1,77C_{soil} \quad (9)$$

Концентрація Pb в досліджених зразках міксоміцетів пропорційно збільшується при зростанні вмісту цього елементу в дощовій воді та рухомих формах ґрунту і знаходиться у зворотній залежності від його концентрацій у валових формах ґрунту:

$$C_m(Pb) = 1758C_{rw} + 8,09C_{SMF} - 0,43C_{soil} \quad (10)$$

При цьому кожен із згаданих факторів відіграє самостійну роль у зміні концентрації в міксоміцетах і не підлягає значному впливу інших досліджених предикторів.

Таким чином, побудовано математичні моделі біоаккумуляції міксоміцетами елементів, в залежності від їх концентрації у субстраті, ґрунті та його рухомих формах, повітрі та дощовій воді. Встановлено, що рівень Са у більшості з проаналізованих зразків міксоміцетів, пропорційно збільшується в залежності від концентрації цього елементу в ґрунті та пропорційно зменшується у відповідності до концентрації в повітрі, дощовій воді, рухомих формах ґрунту та субстратах. З'ясовано, що концентрація Mn залежить від його вмісту у повітрі та рухомих формах ґрунту, Pb – в дощовій воді, ґрунті та його рухомих формах, для As та Fe найкращими виявились субстрат та ґрунт, субстрат також відіграє вирішальну роль у зміні вмісту Al та Cd, а ґрунт вагомо впливає на концентрацію Ni в міксоміцетах. Отримані моделі дозволяють визначати шляхи надходження токсичних елементів у біооб'єкти та прогнозувати довгострокові ефекти техногенного впливу на стан екологічної безпеки навколишнього середовища. Математичні методи відрізняються точністю і чіткістю формулювання, тому моделювання є дієвим засобом управління екологічною безпекою, якщо моделі мають конкретні цілі, представляють компактний опис спостережень, аналізують та пояснюють реальні явища, забезпечують прогнозування природних процесів та результатів техногенного впливу.

Літературні джерела

1. Халафян А. А. Statistica 6. Статистический анализ данных изд.3 / А. А. Халафян // Бином-Пресс. – 2007. – 512 с.
2. Tüzen M. Determination of heavy metals in soil, mushroom and plant samples by atomic absorption spectrometry/ M. Tüzen // Microchem J. – 2003. – N 74. – P. 289–297.

УДК 551.521+621

ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Москальчук Н.М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019, n_reingardt@mail.ru

Вітер - одна з основних та мінливих характеристик стану атмосфери, яка значно впливає на умови життя та господарську діяльність, а врахування і оцінка вітроенергетичного потенціалу території є необхідними для використання у вітроенергетиці [2].

З метою оцінки сучасного стану вітрових характеристик клімату нами проаналізовано дані напрямку вітру, середньої та максимальної швидкості вітру, поривів вітру за 2005-2015 рр., отриманих з сайту <http://tr5.ua> [5]. База даних містила щотрьохгодинні дані швидкостей вітру на висоті 10-12 метрів над землею поверхнею, осереднених за 10-хвилинний період, що безпосередньо передував терміну спостереження по 5 метеостанціях Івано-Франківської області: Долина, Івано-Франківськ, Коломия, Яремче, Пожижевська. У результаті аналізу метеорологічної інформації нам вдалося отримати узагальненні дані, які представлені у таблиці 1.