

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**



**XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПОЛЯ ТЕХНІЧНИХ
І БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Посвідчення УкрІНТЕІ № 755 від 14.12.2016

Матеріали конференції



Кременчук – 2017

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

*XVI Міжнародна науково-технічна конференція
«Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

*XVI Международная научно-техническая конференция
«Физические процессы и поля технических и биологических объектов»*

CONFERENCE PROCEEDINGS

*XVI International scientific and technical conference
«Physical processes and fields of technical and biological objects»*

(посвідчення про реєстрацію УкрІНТЕІ № 755 від 14.12.2016)

Кременчук, 3–5 листопада 2017 р.

XVI Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»: матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ, 2017. – 174 с.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 2 від 31.10.2017 р.). Збірник публікує матеріали, що містять нові теоретичні та практичні результати в галузях природничих, гуманітарних і технічних наук.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Загірняк М.В. – д.т.н., професор, академік Національної академії педагогічних наук України, ректор Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Заступник голови

Никифоров В.В. – д.б.н., професор, перший проректор Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Члени програмного комітету

Зінковський Ю.Ф. – д.т.н., професор, академік Національної академії педагогічних наук України, завідувач кафедри «Конструювання і виробництва радіоапаратури» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Невлюдов І.Ш. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Комп'ютерно-інтегровані технології, автоматизація та мехатроніка» Харківського національного університету радіоелектроніки

Бих А.І. – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри «Біомедична інженерія» Харківського національного університету радіоелектроніки

Кузнецов С.О. – д.х.н., завідувач лабораторії високотемпературної хімії і електрохімії Інституту хімії і технології рідких елементів і мінеральних матеріалів імені І.В. Тананаєва Кольського наукового центру РАН, м. Апатити, Росія

Соловйов В.В. – д.х.н., професор, завідувач кафедри «Фізика» Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

Заїка В.Ф. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Телекомунікаційні системи» Державного університету телекомунікацій, м. Київ

Лхаді Атуї – проректор університету Баджо Мохтарі, м. Аннаба, Алжир (Universite de Badji Mokhtar)

Оксанич А.П. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформаційно-управляючі системи» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Артамонов В.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Геодезія, землевпорядкування та кадастр» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Луценко І.А. – д.т.н., професор, професор кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Кубова Р.М. – к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри «Математика і інформатика» Московського університету імені С.Ю. Вітте, Росія

Кременецкий В.Г. – к.х.н., с.н.с. лабораторії високотемпературної хімії і електрохімії Інституту хімії і технології рідких елементів і мінеральних матеріалів імені І.В. Тананаєва Кольського наукового центру РАН, м. Апатити, Росія

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Мосьпан В.О. – к.т.н., доцент, декан факультету електроніки та комп'ютерної інженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Члени організаційного комітету

Фомовська О.В. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Антонова О.І. – к.б.н., доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Юрко О.О. – к.т.н., доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Мосьпан Д.В. – к.т.н., доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Гладкий В.В. – старший викладач кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Відповідальний за випуск – **В.В. Гладкий**, старш. викл.

© Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2017 р.
ISSN 2305-1353

Адреса редакції: 39600, Кременчук, вул. Першотравнева, 20. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, кафедра «Електронні апарати», к. 1203
Телефон: (05366) 3-20-01. E-mail: kafea@kdu.edu.ua, fizpolya@online.ua

To validate the suggested dissolution mechanism, the WC-Co (6%) bars were anodically dissolved at the different values of potential corresponding to the zones 1 and 2 in the polarization curve and the dissolution duration. Table 1 summarizes the results of analyzing the produced solutions. As the potential rises, the dissolution rate of the cobalt and tungsten and the weight proportion of Co and W in the total weight fraction of the dissolved metals increase. At potential more positive than 0.70 V, the evolution of gas at the anode surface is observed. The results of its chromatographic analysis identified it as carbon dioxide.

According to the data listed in Table 1, the weight fraction of tungsten in the total weight of the dissolved metals is 11.3 to 14.2%, which corresponds to the data on its dissolution in cobalt. It should also be noted that the main part of the anode current is spent for the cobalt dissolution. That is why the polarization curves for the WC-Co (6%) and cobalt electrodes are much alike in shape and close in value (Fig. 1; curves 1, 3).

Table 1 – Dissolution rate of cobalt and tungsten as a function of the potential of the WC-Co (6%) electrode for the 1.25 M H₃PO₄ solution at a temperature of 18 °C

Electrode potential, V	Experiment duration, h	Dissolution rate, g/(m ² h)		Tungsten weight fraction, wt %
		Cobalt	Tungsten	
-0,33	30	0,095	*)	
-0,25	20	3,419	*)	
-0,20	20	10,652	1,391	11,3
-0,15	20	18,006	2,876	12,6
-0,10	10	25,556	4,571	14,1
-0,05	10	28,373	5,319	14,2
0,80	5	16,625	48,315	87,9

The simultaneous dissolution of the cobalt and tungsten is noticeably accelerated as the potential increases. When the potential reaches a value of -0.02 V, the electric current density sharply decreases to a value equal to 15 to 20% of its maximum value. According to the data of X-ray phase analysis, the passivated film consists mainly of tungsten oxide WO₃ and cobalt phosphate.

When oxygen is absent in the solution, the cathode current corresponds to the reduction of hydrogen

ions (Fig. 1, curve 4). The extrapolation of the corresponding polarization curve to the potential axis (E_{cor}) corresponds to electric currents of the same order as those measured for cobalt dissolution without polarization. It can also be assumed that the rate of dissolution of the Co-W phase from the hard alloys depends on the thickness of the sample, the cobalt weight fraction in the alloy, and the sizes of cobalt and tungsten carbide grains. Indeed, the replacement of WC-Co (6%) alloy particles of size 1.0 to 2.0 μm by WC-Co (5%) particles of size 5 to 1.0 μm, leads to 1.1 to 1.3 times higher dissolution rates.

The selective dissolution of the WC-Co phase can be used for the recycling of hard alloy scrap. In this case, it is desirable that the separation of cobalt from carbide be accomplished at as low power consumption as possible. After the WC-Co phase is dissolved, the residual tungsten carbide after grinding can be again suitable for the production of hard-alloy tools.

The potentiostatic mode of anodic dissolution of tungsten carbide-cobalt alloys in phosphoric acid solutions, which makes it possible to selectively dissolve tungsten and cobalt and separate the solid tungsten carbide phase, is experimentally validated and practically implemented.

The curves of the rate of dissolution of cobalt and tungsten in the WC-Co (6%) alloy versus the electrode potential and dissolution duration are determined.

ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ФАКТОРИЗАЦІЇ МАТРИЦЬ ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ М'ЯЗОВИХ СИНЕРГІЙ

Гарматюк Д.В., Попов А.О.

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського» вул. Політехнічна, 16, Київ, 03056, Україна. E-mail: dimadgo11@gmail.com, popov.kpi@gmail.com

Досліджуються м'язові синергії та порівнюються два методи факторизації матриць: метод головних компонент та невід'ємної факторизації матриць, які використовуються для їх знаходження з набору електроміограм м'язів, отриманих в результаті експерименту з симетричної активації м'язів рук. Результати роботи дають обґрунтування та пояснення переваги методу невід'ємної факторизації матриць.

Ключові слова: електроміографія, синергії.

COMPARISON OF MATRIX FACTORIZATION ALGORITHMS FOR DETECTING MUSCLE SYNERGIES

Harmatiuk D., Popov A.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

vul. Politekhnichna., 16, Kyiv, 03056, Ukraine. E-mail: dimadgo11@gmail.com, popov.kpi@gmail.com

In the article, muscle synergies are investigated and two matrix factorization methods are compared: principal component analysis and non-negative matrix factorization. They were applied to find muscle synergies from the set of electromyograms of the muscles, obtained as a result of the experiment on symmetric arm muscles activation. The results of the work provide a rationale and an explanation of the advantages of non-negative matrix factorization method.

Keywords: electromyography, synergy.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Узгоджене функціонування групи м'язів, що беруть участь в реалізації руху називають м'язовими синергіями. Завдяки м'язовим синергіям рухи набувають стандартну форму, перетворюючись в рухові стереотипи, штампи [1]. Вважають, що м'язова синергія являє собою контролюючий сигнал від мозку, що подається на вхід системи, яка реагує на нього активацією групи м'язів залучених до виконання руху [2], тому дослідження синергій та їх участі у різних рухах є важливим для вивчення управління роботою опорно-рухового апарату з боку центральної нервової системи. Метою роботи є порівняння двох методів факторизації матриць для знаходження м'язових синергій, а саме: методу головних компонент та невід'ємної факторизації матриць для вибору більш зручного (підходящого) для подальшого використання у розпізнаванні рухів для керування протезами на основі проведеного експерименту.

МАТЕРІАЛИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. М'язові синергії визначають на основі електроміограм м'язів, що беруть участь у рухах. Виходячи з цього, було проведено експеримент по реєстрації електроміограм правого та лівого біцепсу суб'єкта при симетричному підніманні правої та лівої руки. В результаті експерименту було зареєстровано два сигнали, які були оброблені для отримання трендів активації м'язів. Для знаходження м'язових синергій використовують методи зменшення розмірності даних, основними з яких є метод головних компонент, метод незалежних компонент, метод невід'ємної факторизації матриць та факторний аналіз [2]. У роботі порівняно метод головних компонент та невід'ємної факторизації матриць, а критерієм порівняння цих двох методів обрано фізіологічність результатів, тобто наявність у результаті застосування методу інформації, що може бути обґрунтована без додаткової її обробки.

Спираючись на те, що суть методів, які використовуються для знаходження м'язових синергій, полягає в зменшенні розмірності даних без втрати важливої інформації, а саме відкиданні даних, що мають малий розкид значень, можна зробити висновок, що результат застосування таких методів до матриці, що складається з двох подібних сигналів, буде подібний до результату усереднення цих двох сигналів. Застосувавши два методи факторизації матриць було виявлено, що метод невід'ємної факторизації матриць виправдав наші очікування, щодо його результату, а метод головних компонент дав результат, що потребував подальшої обробки та інтерпретації, що в свою чергу потенційно ускладнить подальше розпізнавання рухів.

ВИСНОВКИ. Метод невід'ємної факторизації матриць дає більш фізіологічний результат, ніж метод головних компонент при застосуванні їх для знаходження м'язових синергій. Це пояснюється тим, то елементи вихідної матриці, отриманої в результаті застосування методу головних компонент, можуть бути від'ємними, що не має пояснення з боку рівня активації м'язів, оскільки м'язи не можуть бути від'ємно активовані.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мещеряков, Б. Г. Большой психологический словарь. М.: Прайм-Еврознак, - 2003. – 672 с.
2. Tresch M.C., "Matrix Factorization Algorithms for the Identification of Muscle Synergies: Evaluation on Simulated and Experimental Data Sets," Journal of Neurophysiology, vol. 95, no. 4, pp. 2199–2212, Jul. 2005, DOI: 10.1152/jn.00222.2005.

ПЛАНИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПАЛЛИАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ КОСТНЫХ МЕСТАСТАЗОВ

Долгопятенко А.Д., Аверьянова Л.А., Аврунин О.Г.,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Науки, 14. E-mail: hanna.dolhopiatenko@nure.ua;
Грушка А.В.

Институт медицинской радиологии им. С.П. Григорьева НАМН Украины
61024, Харьков, ул. Пушкинская, 82

Рассматривается индивидуальный подход к пациенту, у которого выявлена костная метастатическая болезнь. Метод включает в себя исследования состояния костного мозга и получения информации о трабекулярных костных структурах по результатам рентгеновской компьютерной томографии. Такой подход обеспечивает определение индивидуальной нагрузки дозы на костный мозг при планировании радионуклидной терапии.

Ключевые слова: радионуклид, доза, облучение, метастазы.

In work is surveyed individual approach to the patient at whom osteal metastatic illness is taped. This method consists of a research of a condition of marrow and obtaining information about trabecular osteal structures by results of an x-ray computer tomography. This approach ensures the determination of the individual dose loading on the bone marrow when planning radionuclide therapy.

АКТУАЛЬНОСТЬ. Злокачественная опухоль на определенном этапе своего жизненного цикла дает отсеы – ее части попадают в кровеносные и лимфососуды и распространяются в другие органы и ткани. Губчатые кости – идеальное место для приживания метастатического сгустка, ведь они хорошо кровоснабжаются и имеют ячеистую структуру, где и оседают патологические клетки. Чаще всего метастазы в кости любят «селиться» в позвонках, фалангах пальцев, грудине, костях таза, ребрах. Одним из относительно новых методов паллиативного лечения данного заболевания является радионуклидная терапия, то есть неинвазивный способ доставить губительное для опухоли излучение в ее сердце. Для улучшения соотношения «доза-миелотоксичность» и при этом