

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

Кривченко Ю. В., Кривченко А. А. (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»)	
21. Математичне моделювання пріоритетності факторів впливу на рівень якості виготовлення харчового пакування. Кудряшова А. В., Ключ М. М. (Українська академія друкарства)	59
22. Розв'язання задач систем масового обслуговування за допомогою програми GPSS. Кушніренко А.Д., Шестопапов С.В. (Одеський національний технологічний університет)	61
23. Інтернет магазин техніки. Лазебник М. (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	64
24. Математичне та комп'ютерне моделювання складних процесів за допомогою програмного забезпечення SCILAB/XCOS. Пастернак В. В. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	65
25. Визначення аеродинамічної ефективності літака з крилом надвеликого подовження з аеродинамічним підкосом. Пелих В. П. (Національний аерокосмічний університет "ХАІ")	67
26. Дослідження особливостей використання бібліотеки React.js та платформи ASP.NET Core на основі створеного web-додатку. Подельнік Д. І., Антонова А. Р. (Одеський національний технологічний університет)	69
27. Застосування віртуальних лабораторій на уроках хімії. Подтьосова А.А., Грановська Т.Я. (ХНПУ імені Г.С. Сковороди)	71
28. Статистична обробка малої вибірки вхідних даних. Раскін Л.Г., Сухомлин Л.В., Соколов Д.Д., Власенко В.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	73
29. Оцінка та прогнозування стану напівмарківських систем. Сіра О.В., Святкін Я.В., Гатунов А.П., Андрієнко С.А. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	74
30. Modeling of Photopolymerization Processes with Complex Systems Theory Methods. Соловійов В.М., Белінський А.О., Коротий В.О. (Kryvyi Rih State Pedagogical University)	75
31. До питання застосування комп'ютерних технологій для створення транспортних апаратів на повітряній подушці. Телуєва В.С., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	77
32. Моделювання транспортних потоків з використанням гідродинамічної аналогії. Хрипко А.Т., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	79
Розділ 2: Управління, обробка та захист інформації	82
1. Development of the method of resetting the kinetic energy along the gradient in the event of an inevitable collision. Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Grosheva O.O., Mateichuk V.M., Polishchuk V.O. (Херсонська державна морська академія)	82
2. Lightweight distributed data storage for web-oriented data centric apps. Белоченко О. Є. (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	84
3. Методи захисту хмарних сервісів від внутрішніх загроз та витоків даних. Демчук В. С. (Національний університет «Львівська політехніка»)	86
4. Інформаційна система аналізу вступних пропозицій на спеціальності 122 та 123 по областях України. Дергачов М. А., Селіванова А. В. (Одеський національний технологічний університет)	87
5. Актуальні проблеми кібербезпеки в Україні та шляхи їх вирішення. Заболотня Д. (Харківський державний біотехнологічний університет)	90
6. Використання бортового обчислювача для вирішення задач розходження з багатьма маневруючими цілями. Зінченко С.М., Кириченко К.В., Матейчук В.М., Поліщук В.О. (Херсонська державна морська академія)	91

основі набору інтервально-перехідних ймовірностей. Кожне з них формується наступним чином. Умовна ймовірність перебування системи в заданий момент часу у заданому стані може бути визначена через ймовірність переходу системи з вихідного стану в початковий момент в деякий інший стан, в проміжний момент часу, та через ймовірність, надалі, переходу з цього проміжного стану в кінцевий стан. Рішення такої системи інтегральних рівнянь задає шуканий розподіл ймовірностей перебування системи на безлічі можливих станів для будь-якого моменту часу. Зрозуміло, що рівень адекватності отриманого результату залежить від того, наскільки успішно обраний клас функцій, у якому перебувають шукані щільності розподілу ймовірностей.

Для наближеного розв'язання задачі аналізу напівмарківських систем пропонується підхід, що базується на використанні ерлангівської апроксимації реальних щільностей розподілу ймовірності перебування системи на безлічі можливих станів. Вибір саме цього характеру апроксимуючих функцій визначається наступними двома обставинами. По-перше, ерлангівський потік будь-якого порядку є просяняний найпростіший потік. Це означає, що для будь-якого такого потоку може бути побудована марківська модель з додаванням необхідної множини проміжних станів, яку можна аналізувати відомим способом. По-друге, ерлангівська модель за належного вибору порядку цієї моделі цілком задовільним чином за точністю апроксимує реальну щільність розподілу, побудовану за результатами обробки вхідних даних. **Висновки.** Модель системи, отримувана у результаті використання ерлангівської апроксимації реальних щільностей розподілу ймовірностей, є марківською, що забезпечує можливість її успішного застосування для аналізу динаміки станів напівмарківської системи. Напрямок подальших досліджень – розвиток запропонованого у роботі методу у випадку, коли вхідні дані задачі визначені нечітко з використанням технології, описаної в [1]. Застосування цієї технології в результаті дає аналітичний опис функцій належності нечітких значень щільностей розподілу ймовірностей станів системи для будь-якого моменту часу, що й було потрібно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. . L. Raskin, O. Sira, Y. Ivanchykhin. Models and methods of regression analysis under conditions of fuzzy initial data. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4(88), pp. 12–19, 2017.

UDC 538.9

MODELING OF PHOTOPOLYMERIZATION PROCESSES WITH COMPLEX SYSTEMS THEORY METHODS

SOLOVIEV V.N (vnsoloviev2016@gmail.com),

BIELINSKYI A.O. (krivogame@gmail.com),

KOROTYSH V.O. (lesnikivka220@gmail.com)

Kryvyi Rih State Pedagogical University

In this work, the courses of photopolymerization were investigated for acrylated epoxidized soybean oil in the presence of a photoinitiator. The presented study analyzes the possibility of using multifractal detrended fluctuation analysis for the construction of indicators or indicators-precursors of complex and self-organized processes, occurring during the photopolymerization phase.

Photopolymerization is a photochemical reaction that alters the composition of monomers and oligomers upon exposure to light, typically in the ultraviolet or visible range of the electromagnetic

spectrum. This transformation is reflected structurally, primarily through the solidification of the material by means of cross-linking. The process offers several advantages, including low energy consumption, high efficiency, minimal emissions of volatile organic compounds, and diverse applications spanning from common fields such as coatings, inks, and adhesives to advanced areas like microelectronics, optoelectronics, laser imaging, stereolithography, and nanotechnology [1, 2].

Photopolymerization is a complex, self-organized process, which formal modeling and simulation represent significant challenges. A polymerized material reflects complex evolution of different chemical and physical processes. Current study represents the possibility of identification complex heterogeneous processes with the usage of multifractal analysis, where the studied material used for photopolymerization is acrylated epoxidized soybean oil (AESO) with the addition of a photoinitiator (PI).

Currently, the most efficient and precise method to quantify a range of fractal exponents is the Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA) [3]. According to the procedure, we need to consider a signal $\{x_i \mid i = 1, \dots, N\}$ for which we define the signal fragments $X_j = \sum_{i=1}^j (x_i - \langle x \rangle)$, $j = 1, \dots, N$, where $\langle \dots \rangle$ denotes averaging over all i 's. Next, we divide the X_j into $N_s = \text{int}(N/s)$ non-overlapping segments of length s . Since there is a possibility that the time scale s may not be an integer multiple of length N , we may omit a part of a time series. For considering it, we start the same procedure from the opposite end of a time series to get the whole dynamics. Therefore, we get $2N_s$ segments. Then we estimate local trends of each segment v and compute their local variance $F^2(v, s)$ that relies on scale variable s . We average $F^2(v, s)$ over all local segments v , and for a particular scale s , we obtain q th order fluctuation function:

$$F_q(s) = \begin{cases} \left\{ \frac{1}{2N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} [f^2(v, s)]^{q/2} \right\}^{1/q}, & q \neq 0, \\ \exp \left(\frac{1}{4N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} \ln[f^2(v, s)] \right), & q = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Through examination of the log-log graphs plotting $F_q(s)$ against s , the scaling properties of the fluctuation function can be deduced. Specifically, if the analyzed signal exhibits a power-law relationship, then $F_q(s) \propto s^{h(q)}$, where $h(q)$ represents a generalized multifractal variant of the Hurst exponent. For $q = 2$, $h(q)$ corresponds to the conventional Hurst exponent [4].

For further calculations, we also represent the singularity strength $\alpha = h(q) + qh'(q)$, as well as the multifractal spectrum $f(\alpha) = q[\alpha - h(q)] + 1$. Complex multifractal series will demonstrate asymmetric behavior of $f(\alpha)$.

In addition to the aforementioned attributes, it is our aim to determine the width of the multifractal spectrum, denoted as $\Delta\alpha$, defined as the difference between α_{\max} and α_{\min} . A wider $\Delta\alpha$ value indicates a more intricate structure, uneven distribution, and heightened fluctuations on the surface of the time series. Conversely, a narrower multifractal width signifies a uniform distribution in the time series, and consequently, a simpler structure.

As can be seen from Figure 1b, a significant increase in temperature is observed at the moment the lighting is turned on. This is due to the phase transition from a quasi-liquid state to a solid state occurring as a result of polymerization, the initiator of the polymerization process is carbon double bonds. The next phase is the thermalization phase, which is much slower and characterizes the residual polymerization phenomenon. The process of turning off the light is also characterized by significant thermal fluctuations, although less strong. We assume that the reverse process of formation of double carbon bonds is carried out, which, when the light is turned on, take an active part in the photopolymerization process.

In further research, we plan to use other quantitative methods, in particular entropy, network, etc., to further study the mechanisms of formation and degradation of photopolymers.

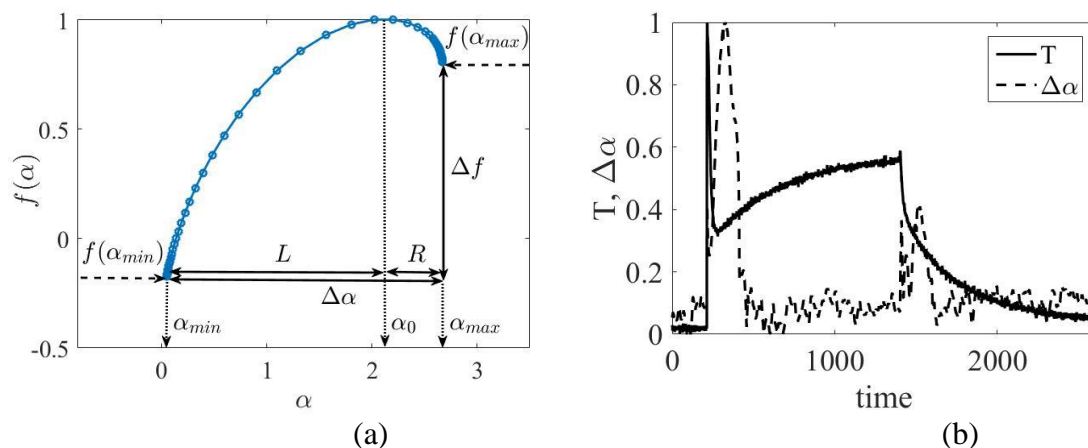


Figure 1. The multifractal spectrum estimated from the temperature fluctuation of the photopolymerized material (a). Time dependence of temperature response of biopolymer sample with PI along with the multifractal width measure (b).

References

1. J.-P. Fouassier, *Photoinitiation, Photopolymerization, and Photocuring: Fundamentals and Applications*. Munich: Hanser, 1995.
2. J. G. Kloosterboer, G. F. C. M. Lijten та H. M. J. Boots, “Network formation by chain crosslinking photopolymerization and some applications in electronics”, *Makromolekulare Chemie. Macromol. Symposia*, vol. 24, № 1, p. 223–230, 1989. Date of access 14 April 2023. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1002/masy.19890240123>
3. J. W. Kantelhardt, S. A. Zschiegner, E. Koscielny-Bunde, S. Havlin, A. Bunde та H. E. Stanley, “Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series”, *Physica A: Statistical Mechanics Its Appl.*, vol. 316, № 1-4, p. 87–114, 2002. Date of access: 14 April 2023. [Online]. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0378-4371\(02\)01383-3](https://doi.org/10.1016/s0378-4371(02)01383-3)
4. H. E. Hurst, “Long-Term storage capacity of reservoirs”, *Trans. Amer. Soc. Civil Engineers*, vol. 116, № 1, p. 770–799, 1951. Date of access: 14 April 2023. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1061/taceat.0006518>

УДК 519.6: 533,1: 629.3

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ АПАРАТІВ НА ПОВІТРЯНІЙ ПОДУШЦІ

В.С. ТЕЛУЄВА, А.В.СОХАЦЬКИЙ (Sokhatsky_anatoly@ukr.net)

Університет митної справи та фінансів

Одним з перспективних напрямів розвитку транспортних систем є створення суден на повітряній подушці. Проте їх розробка вимагає наявності спеціалізованих комп'ютерних технологій. В доповіді розглядається питання застосування комп'ютерних технологій для створення транспортних апаратів на повітряній подушці

Створення транспортних апаратів на нових фізичних принципах є надзвичайно складною задачею. Як з фізичної, так і з математичної точки зору складність фізичних