

*in military leadership in the conditions of information warfare using the example of the Russian-Ukrainian armed conflict. The methods of forming this competence of a military leader during the management of a unit are substantiated by integrating competencies in the field of information security, strategic communications, media literacy and countering information and psychological operations (IPSO).*

*It has been proven that military leadership in modern conditions requires the formation of digital competence, which goes beyond the traditional management of a unit on the battlefield. The Russian-Ukrainian war clearly demonstrated that the successful performance of combat missions is impossible without effective counteraction to information threats, which are taking on increasingly complex and multifaceted forms. A modern military leader is not only an organizer, tactician and strategist, but also a key figure in the formation of the moral and psychological stability of personnel, protection from manipulative influence, propaganda and fakes.*

**Keywords:** *military leadership, information warfare, information and psychological operations (IPSO), fakes, media literacy, critical thinking, digital hygiene, moral and psychological stability, strategic communications, information security, countering disinformation.*

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-164-2.2025.16>

УДК 378.091.3:616.31]:004.77

**Рудяк Ю. А., Багрій-Заяць О. А., Паласюк Б. М.,  
Горкуненко А. Б., Майхрук З. В.**

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ВІДДАЛЕНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ DATA SCIENCE ТА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ХАОСУ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ**

*З метою підвищення ефективності процесу підготовки здобувачів медичних ЗВО за напрямком «Стоматологія» авторами запропоновано інноваційний підхід, що базується на поєднанні сучасних науково-практичних напрямків прогнозування результатів стоматологічного втручання.*

*Проаналізовано перспективність інтеграції методів теорії хаосу та DATA SCIENCE для отримання довгострокових прогнозів результатів стоматологічного лікування (включаючи оцінку якості життя пацієнтів). При цьому кожна із складових оцінюється своєю шкалою коефіцієнтів впливу на прогностичний результат. Отриманий інтегральний коефіцієнт як добуток коефіцієнтів двох запропонованих шкал і буде прогностичним маркером. Пропонується оцінювати наскільки отриманий результат близький до одиниці, та визначати певне мінімальне критичне значення, нижче якого прогноз не вважатиметься достовірним. Застосування даної математичної моделі прогнозування результатів у стоматології дає змогу оптимізувати існуючі протоколи лікування та реабілітації пацієнтів.*

*На думку авторів, запропонований підхід може бути включений, як елемент у вибіркочну дисципліну стоматологічного напрямку, створену для студентів стоматологів. Саме такий компетентнісний підхід буде значним кроком у оптимізації підготовки здобувачів освіти медичних вишів стоматологічного напрямку. Розвиваючи такі ключові компетентності, як аналітичне мислення, критичне мислення, вирішення проблем шляхом нестандартних підходів, значно розширить арсенал методів, що дозволяють майбутнім стоматологам більш впевнено розв'язувати практичні завдання. А включення можливостей штучного інтелекту дозволить суттєво розширити коло задач, які можна буде ефективно вирішувати із застосування*

такого, на перший погляд, антагоністичного поєднання, як *Data Science* та елементів теорії хаосу. Таким чином, фахова компетентність, яка формується у процесі опанування стандартною версією освітніх програм, може бути доповнена новими складовими, що забезпечуються наведеними вище ключовими компетентностями. Замість суми знань, наданих у пасивному кейсі старих підходів, у здобувачів стоматологічної освіти магістерського рівня формуватиметься свіже нестандартне бачення проблеми та шляхів її вирішення. На думку авторів, роль вибіркових дисциплін і полягає у внесенні в базовий освітній цикл підготовки здобувачів певних особливостей, які пов'язані із новітніми технологіями, *STEM*-підходом.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, вибіркова дисципліна, магістри стоматології, *STEM* підхід, теорія хаосу, *Data Science*, ефективність лікування.

Прогнозування ефективності проведеного лікування є однією з найважливіших задач медичної науки. Донедавна для медичної аналітики використовувалися лише методи математичної статистики, які, на жаль, не завжди виявлялися ефективними. На зміну класичній статистиці в останні десятиліття прийшла нова міждисциплінарна аналітична галузь *Data Science* для добування знань із попередньо накопичених даних [1]. По суті статистичний аналіз тут розширений класифікацією, кластеризацією, науковою інформатикою та передбачувальною аналітикою [2]. Коротко кажучи, суть *Data Science* полягає у прогнозуванні майбутнього на основі аналізу статистичного минулого. Однак ця новітня технологія допомагає працювати лише зі стабільними об'єктами та лінійними процесами, але якщо система чутлива до початкових умов і має схильність варіюватись в залежності від дії зовнішніх чинників, тоді застосувати для неї *Data Science* буде доволі проблематичним. Для дослідження нелінійних динамічних систем математика пропонує теорію хаосу. Ідея такої теорії полягає у неможливості (або сильній неточності) довгострокових прогнозів при зміні початкових умов: разових або спорадичних. Однак біологічні системи, динаміка поведінки чи фізіології яких, з одного боку, відповідає законам фізики, а, з іншого, виглядає нерегулярною, належать до проміжного типу систем, що називають детермінованим хаосом.

Оскільки тіло людини є унікальною фізіологічною системою і потребує персоналізованого медичного підходу, лікарям-стоматологам часто складно зробити точний прогноз прогресування хвороби чи ефективності проведеної терапії, хірургічного втручання чи іншого комплексу стоматологічної допомоги у кожному конкретному випадку, ґрунтуючись виключно на попередньо отриманому досвіді лікування інших пацієнтів.

Проблемі вирішення стоматологічних проблем, як у короткочасній, так і довготривалій перспективі присвячено цілий ряд досліджень [3]. Темпи, з якими просуваються новітні технології у стоматологічній сфері надзвичайно високі [4]. При цьому змінюються підходи викладання спеціалізованих стоматологічних дисциплін у медичних вишах [5, 6]. Все це призводить до підвищення рівня підготовки спеціалістів стоматологічного напрямку. Запропонований авторами підхід може претендувати лише на один із аспектів, як підготовки студентів стоматологів, так і безпосереднього застосування вже практикуючими спеціалістами. Саме такого поєднання досить різнопланових підходів, як *DATA SCIENCE* та елементів теорії хаосу для оптимізації

прогнозування віддалених у часі результатів ми не знайшли у існуючих джерелах. Елементи теорії хаосу у стоматології при вирішенні проблем сучасної дентальної імплантології використали автори роботи.

**Метою** даної роботи було поєднання двох практично антагоністичних аналітичних підходів Data Science та теорії хаосу для досягнення більшої точності прогнозу стану такої складної біологічної системи, як людський організм після проведеного стоматологічного лікування.

З нашої точки зору, використання підходів Data Science повинно враховувати вплив елементів теорії хаосу для числової оцінки достовірності прогнозу. Для побудови математичної моделі нам необхідно зробити декілька кроків. Спочатку ми вводимо певну шкалу коефіцієнтів, які будуть оцінювати стабільність самого об'єкта в часі (навіть при змінних умовах функціонування процесу). Приклади:

1. Робота супермаркету – максимально стабільна система, де  $K1_{max} \approx 1$ .
2. Функціонування людського організму – досить варіативна система з великим впливом зовнішніх факторів,  $K1_{min} \approx 0,7$  (даний коефіцієнт потребує значного експериментального уточнення, дане число вибране, як умовно демонструюче значення прогностичної точності).

Зрозуміло, що шкала коефіцієнтів може включати багато величин, в залежності від об'єкту дослідження.

Далі ми вводимо наступну шкалу коефіцієнтів, які будуть відображати вплив елементів теорії хаосу, тобто зміни початкових умов. Це можуть бути прогнозні умови, такі, як глобальне потепління при довгостроковому прогнозуванні, чи набір випадкових факторів.

Наприклад, при роботі супермаркета, можна, умовно ввести коефіцієнт теорії хаосу  $K2_{max} \approx 0,95$ , тоді як при оцінці стану здоров'я людини (або ефективності проведеного лікування)  $K2_{min} \approx 0,75$  (зрозуміло, що це довільна якісна демонстрація).

Слід відмітити, що коефіцієнт  $K2$  при прогностичному передбаченні ефективності лікування буде мати різні величини для різних факторів аналізу.

Так, після проведення онкотерапії відсутність метастаз можна прогнозувати з більшою точністю, ніж елементи якості життя, на які буде впливати більше чинників, тобто більше елементів теорії хаосу. Аналогічно плану стабільні та більш варіативні елементи будуть характеризувати стоматологічне лікування.

Виходячи з цього пропонується наступний алгоритм використання прогностичної математичної моделі:

1. Побудова шкали коефіцієнтів  $K_1$  (які оцінюють стабільність самого об'єкта).
2. Побудова шкали коефіцієнтів  $K_2$  (які оцінюють вплив елементів теорії хаосу, тобто зміни початкових умов).

Для людини це може бути зміна способу життя (заняття фізичними вправами, якими раніше не займалася, або, навпаки відмова від них, зміна харчування, умов проживання, сімейного стану тощо).

1. Отримання інтегрального коефіцієнту  $K$  за формулою:

$$K = K_1 \times K_2$$

Отримане значення дозволяє оцінювати прогностичну точність ефективності лікування через досить великий проміжок часу.

1. Введення певної межі мінімального значення інтегрального коефіцієнта, нижче якого прогноз вважатиметься неефективним.

2. Для одержання фактичних значень коефіцієнтів  $K_1$  і  $K_2$  необхідне проведення великої кількості експериментальних клінічних досліджень.

Запропонований метод прогнозування з побудовою шкал  $K_1$ ,  $K_2$ , та визначення практичного значення  $K_0$  може бути фрагментарно включений у протоколи лікування для вибору оптимальних форм та методик клінічних втручань. У стоматології такий підхід медичної аналітики також може допомогти у виборі оптимальних методик і схем реабілітації пацієнтів із контролем проміжних результатів лікування і виходом на оптимально можливий стан після завершення реабілітаційного періоду.

**Висновки.** Запропоновано прогностичний метод оцінки довгострокових результатів лікування різних патологій стоматологічного генезу, який поєднує підходи елементів теорії хаосу з Data Science. Для оцінки точності прогнозу запропоновано створити та використовувати систему шкал коефіцієнтів, одна з яких характеризує ступінь початкової стабільності системи (ефективність застосування Data Science) – шкала коефіцієнтів  $K_1$ , а інша характеризує вплив зміни початкових умов (тобто використання елементів теорії хаосу) – шкала коефіцієнтів  $K_2$ .

Інтегральний коефіцієнт  $K$  як результат добутку коефіцієнтів двох даних шкал  $K = K_1 \times K_2$  не повинен бути нижчим за певне критичне значення  $K_0$ , визначення якого потребує проведення додаткової великої кількості досліджень.

Застосування такого методу прогнозування віддалених результатів стоматологічного втручання дозволить оптимізувати існуючі методики лікування із врахуванням індивідуальних особливостей фізіології, генетики та способу життя пацієнтів. Автори вбачають доцільність включення описаного поєднання підходів Data Science та елементів теорії хаосу в одну із вибірових дисциплін для студентів стоматологів медичних вишів, як навчальний елемент прогностичної оцінки ефективності стоматологічного лікування.

### ***Використана література:***

1. Кислова О. М. Великі дані в контексті дослідження проблем сучасного суспільства. *Вісник Харківського національного університету*. 2019, 1. С. 59-68.
2. Беліков О. Б., Касіян М. В., Фочук П. М. Технології імплантації в аспекті застосування теорії хаосу. *Клінічна стоматологія*. 2021. № 3. С. 33-41.
3. Batko K., Slenzak A. The use of Big Data Analytics in healthcare. *J Big Data* 9,3. 2022. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00553-4>
4. Guszczka Jim. The last-mile problem: How data science and behavioural science can work together. *Deloitte*. Review Issue 16. 12.05.2024

5. Schmidt J., Pilgrim G. and Mourougane A. What is the role of data in jobs in the United Kingdom, Canada and United States: A natural language processing approach. *OECD Statistics Working Papers*. № 2023/05, Paris.
6. Grassi G. Chaos in the Real World: Recent Applications to Communications, Computing, Distributed Sensing, Robotic Motion, Bio-Impedance Modelling and Encryption Systems. *Symmetry*. 13 (11), 2021. <https://doi.org/10.3390/sym13112151>

### *References:*

1. Kyslova O. M. (2019). Velyki dani v konteksti doslidzhennia problem suchasnoho suspilstva [Big data in the context of studying the problems of modern society]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu*. 1. S. 59-68 [in Ukrainian].
2. Bielikov O. B., Kasiiian M. V., Fochuk P. M. (2021). Tekhnolohii implantatsii v aspekti zastosuvannia teorii khaosu [Implantation technologies in the aspect of applying chaos theory]. *Klinichna stomatolohiia*. № 3. S. 33-41 [in Ukrainian].
3. Batko K., Slenzak A. (2022). The use of Big Data Analytics in healthcare. *J Big Data* 9,3. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00553-4> [in English].
4. Guszczka Jim. (2024). The last-mile problem: How data science and behavioural science can work together. Deloitte. Review Issue 16. 12.05.2024 [in English].
5. Schmidt J., Pilgrim G. and Mourougane A. (2023). What is the role of data in jobs in the United Kingdom, Canada and United States: A natural language processing approach. *OECD Statistics Working Papers*, № 2023/05, Paris [in English].
6. Grassi G. (2021). Chaos in the Real World: Recent Applications to Communications, Computing, Distributed Sensing, Robotic Motion, Bio-Impedance Modelling and Encryption Systems. *Symmetry*, 13 (11). <https://doi.org/10.3390/sym13112151> [in English].

**Y. RUDYAK, O. BAHRIY-ZAYATS, B. PALASYUK, A. HORKUNENKO, Z. MAYKHRUK. Optimization of remote prediction in dentistry using data science and elements of chaos theory**

*The paper proposes a combination of chaos theory and data science approaches to obtain long-term forecasts of dental treatment outcomes (including the assessment of patients' quality of life). At the same time, each component is evaluated using its own scale of influence coefficients on the predictive outcome. The resulting integral coefficient, obtained as the product of the coefficients from the two proposed scales, serves as the predictive marker. It is proposed to assess how close the resulting value is to one and to determine a certain minimum critical threshold below which the forecast should not be considered reliable. The application of this mathematical model for predicting outcomes in dentistry will make it possible to optimize existing treatment and rehabilitation protocols. According to the authors, the proposed approach can be incorporated as a component of an elective course in the dental curriculum designed for dental students. Such a competency-based approach will be a significant step toward optimizing the training of dentistry students in medical universities. Such key competencies as analytical thinking, critical thinking, and problem-solving through non-standard approaches enable future dentists to address practical tasks more confidently and effectively. Additionally, the integration of artificial intelligence capabilities will significantly expand the range of problems that can be effectively addressed using what may initially appear to be an antagonistic combination, such as Data Science and elements of chaos theory. Thus, the key competencies outlined above can be added to the professional competencies that students acquire while studying the standard version of the educational programs. Instead of a set of knowledge delivered within the passive framework of traditional approaches, it is proposed to cultivate in students at both the bachelor's and master's levels a fresh, non-standard vision of the problem and original ways of addressing it. According to the authors, the role of elective subjects is to introduce certain features related to the latest technologies and the STEM approach into the basic educational cycle of preparing applicants. This work proposes precisely such an approach to combining modern scientific and practical directions in order to optimize long-term forecasting of the outcomes of dental interventions and to enhance the effectiveness of the educational process for students of medical universities in the field of dentistry.*

**Keywords:** key competence, elective discipline, Masters of Dentistry, STEM approach, chaos theory, Data Science, treatment effectiveness.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-164-2.2025.17>

УДК 378.091.3:8-051:[81'243:005.336.2]

**Хижна О., Шпіца Р.**

## **РОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ СОЦІО-ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФІЛОЛОГІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*У статті досліджено застосування соціо-ігрових технологій у фаховій підготовці майбутніх філологів в умовах російсько-української війни. Розглянуто впровадження соціо-ігрових технологій у навчально-виховний процес, проаналізовано форми їхнього практичного застосування: рольові ігри, імпровізаційні драматично-соціальні вправи, вправи на довіру та емоційну відкритість, мультимедійні та інтерактивні соціо-ігрові проекти.*

*Проаналізовано особливості застосування соціо-ігрових технологій у підготовці студентів-філологів та оцінено їхній вплив на розвиток професійних, комунікативних і креативних здібностей здобувачів освіти.*

*Зазначено, що гра є унікальним механізмом акумуляції та передавання соціального досвіду, пов'язаного з певними правилами і нормами поведінки в різних ситуаціях. Соціо-ігрові технології відрізняються від загальних ігрових тим, що вони акцентують увагу не лише на індивідуальній грі, а й на соціальній взаємодії учасників у групі. Сприяють розвитку колективної комунікації, співпраці, соціального навчання, а також побудові спільного сенсу через ігрові ситуації.*

*Вказано, що соціо-ігрові технології базуються на фундаментальних засадах інтерактивності та ситуативності освітнього процесу, які передбачають створення освітнього середовища, де студенти є не просто пасивними отримувачами знань, а учасниками, які взаємодіють між собою і виконують колективні творчі завдання, а також висвітлено приклади ефективної міждисциплінарної взаємодії та способи формування психологічної стійкості студентів-філологів.*

*Підкреслено значення використання соціо-ігрових технологій для розвитку творчих здібностей студентів-філологів, а також їхньої ролі у підвищенні якості освітньої діяльності. Встановлено, що застосування соціо-ігрових технологій у фаховій підготовці студентів-філологів сприяє формуванню цілісного професійного та особистісного розвитку студентів.*

**Ключові слова:** соціо-ігрові технології, студенти-філологи, іншомовна міжкультурна компетентність, філологів система неперервної освіти.

Сучасна вища освіта в Україні опинилася під значним впливом російсько-української війни, що спричинило серйозні трансформації у навчальних процесах, організації діяльності закладів вищої освіти та соціально-психологічному середовищі студентів і викладачів.

В епоху розширення політичних та економічних зв'язків між державами, об'єднання найрозвинутіших європейських країн в єдиний союз, який стає на допомогу Україні, все більшої значущості набуває проблема актуалізації