

УДК 321.01

## ІНДУКТИВНЕ ФОРМУЛЮВАННЯ ЕМПІРИЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ НЕЛІНІЙНОГО ХВИЛЬОВОГО РОЗВИТКУ ВЕЛИКИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Зубов Д.А.

Київський міжнародний університет,  
[dzubovua@mail.ru](mailto:dzubovua@mail.ru)

Наведено індуктивне формулювання емпіричної концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем на прикладі соціальних процесів. Політологічний приклад базується на російській історії; показано, що в окремих випадках дані можуть апроксимуватися поліноміально-гармонічною функцією з 4 періодами (12, 65, 130, 144 років). Приклад ефективно організації робочого процесу базується на аналізі декількох українських приватних компаній з вересня 2009 р. по червень 2010 р.; показано, що використання циклічної зміни навантаження дозволяє компенсувати ефект психічної ригідності працівників. Освітній приклад базується на процесі організації семінарських занять у Київському міжнародному університеті та показано, що його необхідно будувати релевантно зростанню лінійного тренда складності з використанням циклічних залежностей.

*Ключові слова:* нелінійний хвильовий розвиток, емпірична концепція, індуктивне формулювання.

Inductive formulation of the nonlinear wave development's empiric conception for the large systems on the social processes' example is considered. A political example is based on Russian history (it is shown that information can be approximated sometimes by polynomial-harmonic function with 4 periods – 12, 65, 130, 144 years). The example of effective working process is based on the analysis of few Ukrainian private companies from September 2009 to June 2010; it is shown that the workload cyclic change usage allows to compensate the workers' psychical rigidity effect. An educational example is based on the seminar process in Kyiv International University; it is shown that it has to be formed according to the relevant increase of the complication's linear trend with the cycles usage.

*Keywords:* nonlinear wave development's, empiric conception, inductive formulation.

Рассмотрено индуктивное формулирование эмпирической концепции нелинейного волнового развития больших систем на примере социальных процессов. Политологический пример базируется на российской истории; показано, что в отдельных случаях данные могут аппроксимироваться полиномиально-гармонической функцией с 4 периодами (12, 65, 130, 144 лет). Пример эффективной организации рабочего процесса базируется на анализе нескольких украинских частных компаний с сентября 2009 г. по июнь 2010 г.; показано, что использование циклического изменения нагрузки позволяет компенсировать эффект психической ригидности работников. Образовательный пример базируется на процессе организации семинарских занятий в Киевском международном университете; показано, что его необходимо формировать релевантно увеличению линейного тренда сложности с использованием циклических зависимостей.

*Ключевые слова:* нелинейное волновое развитие, эмпирическая концепция, индуктивное формулирование.

## **Вступ**

На сьогодні екстенсивно використовуються два основних альтернативних підходу апроксимації соціальних процесів – лінійний та хвильовий [1]. Перший характеризується поступовим визначенням розвитком подій, другий – циклічністю. Але практика показує, що дійсність не завжди адекватно описується цими підходами. Так, відомий для Росії 12-річний цикл [2] адекватно апроксимує головні історичні події тільки з 1761 р., більш того існують інші цикли – 65-, 130-, 144-річні. Таким чином, можна логічно припустити, що поряд з лінійним та хвильовими підходами є проміжний метод, який у своїх полярних випадках відображує дві наведені альтернативи. Сучасний математичний апарат надає таку можливість на базі нелінійних багатоперіодичних залежностей (наприклад, гармонічний ряд з некрратними частотами). Так, тривіально відомо, що нелінійна унімодальна функція з нескінченним періодом та лінійною складовою фактично є аналогом прямої лінії. Навпаки, будь-який хвильовий процес адекватно описується нелінійною багатоперіодичною функцією. Аналіз останніх публікацій та інформаційних ресурсів Internet (наприклад, [1-11]) показує, що на сьогодні:

1. Недостатньою є база даталогічних моделей великих систем.

2. Виявлення апроксимуючих залежностей ускладнюється нелінійністю, багатовимірністю, нестаціонарністю, великим обсягом гетерогенної інформації, яка часто не містить генеральної сукупності даних.

3. Недостатньо повно з математичного погляду проведено аналіз відомої інформації.

Таким чином, актуальною є мета досліджень – індуктивне формулювання емпіричної концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем на прикладі соціальних процесів (політологічний та освітній аспекти, організація робочого процесу).

## **1. Політологічний приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем**

Розглянемо політологічний приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем на базі російської історії. У [2] Г.Ю.Ситнянський показує цікавий приклад 12-річного циклу: 1761 р. – Петро III і Катерина II, маніфест щодо вільності дворянства; 1773 р. – повстання Пугачова; 1785 р. – закріплення недоторканності приватної власності (за “дарованими грамотами” дворянству та містам); 1797 р. – Павло I, реакція; 1809 р. – поворот від дружби з Наполеоном до конфронтації з ним; 1821 р. – початок аракчєєвської реакції; 1833 р. – Ункяр-Іскелесійський договір з Туреччиною, пік могутності Миколи I; 1845 р. – посилення цензури (“чавунний” статут); 1857 р. – початок Великих реформ; 1869 р. – кінець Великих реформ (окрім військової); 1881 р. – вбивство Олександра II, реакція Олександра III; 1893 р. – російсько-французький союз; 1905 р. – перша російська революція; 1917 р. – більшовицька революція; 1929 р.

– “великий перелом”; 1941 р. – початок Великої Вітчизняної війни; 1953 р. – смерть Сталіна, початок хрущовської “відлиги”; 1965 р. – косигінська економічна реформа; 1977 р. – апофеоз “застою”; 1989 р. – початок антикомуністичної революції в СРСР; 2001 р. – путінська стабілізація. Поряд з цим Г.Ю.Ситнянський показує наявність 65-, 130-, 144-річних циклів. У цьому випадку кількісні дані можуть з достатньою точністю апроксимуватися поліноміально-гармонічною функцією з 4 періодами (12, 65, 130, 144 років).

## 2. Приклад ефективної організації робочого процесу з використанням концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем (мотиваційний аспект)

Відомо [3, 11], що для підвищення ефективності роботи працівників необхідно враховувати їх психофізіологічні ритми. Зазвичай на практиці це досягається через циклічну зміну навантаження. Так, на рис. 1 наведений приклад залежності кількості робочих годин на тиждень від номеру робочого тижня. Вибірка даних сформована на базі аналізу роботи декількох українських приватних компаній у період вересень 2009 р. – червень 2010 р. Візуально можна виділити домінуючий цикл довжиною 2 тижні. Використання циклічної зміни навантаження дозволяє компенсувати ефект психічної ригідності працівників – це емпірично суб’єктивно відзначено робітниками компаній, що приймали участь у дослідженні.

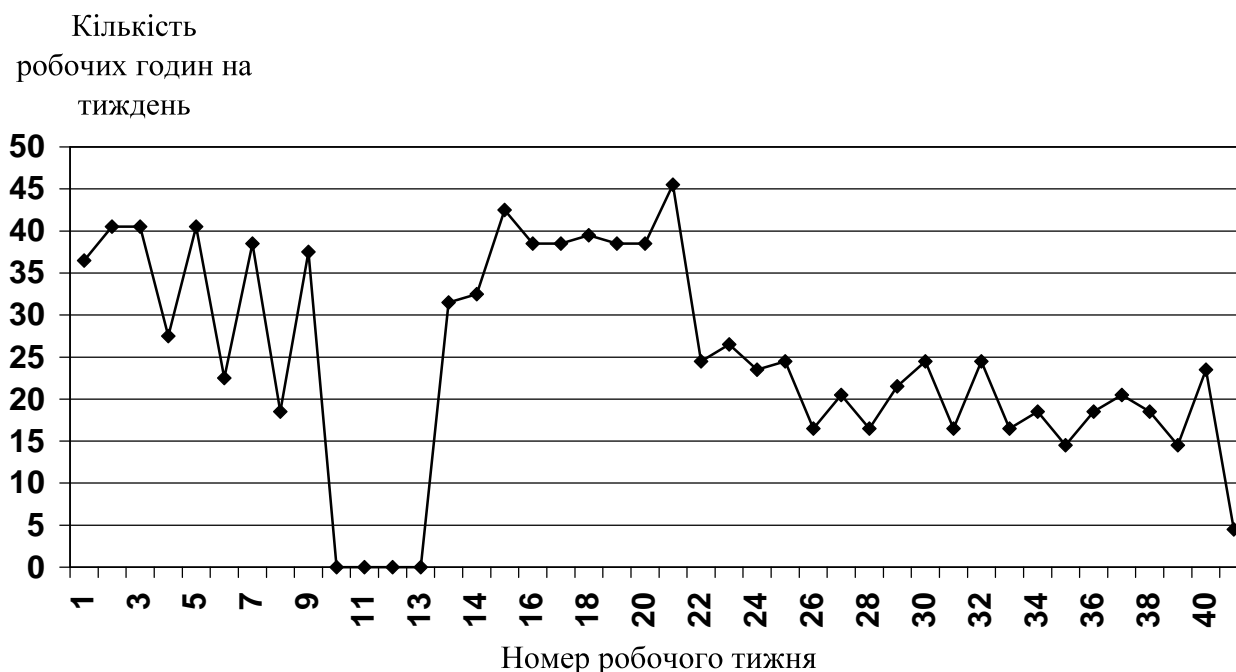


Рис. 1. Ілюстрація прикладу ефективної організації робочого процесу на базі врахування психофізіологічних циклів працівників

### 3. Освітній приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем

Педагогіка сучасної вищої школи орієнтує викладачів враховувати психологічні характеристики особистості студентів для підвищення ефективності навчального процесу [4, 11]. Розглянемо освітній приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем на базі організації навчального процесу семінарських занять у Київському міжнародному університеті за двома дисциплінами “Основи програмування та алгоритмічні мови” та “Основи інформатики та прикладної лінгвістики”. Дані курси проведені автором восени 2009 р. – перший викладався для студентів другого курсу спеціальності “Комп’ютерні науки” (“КН”), другий – для спеціальності “Переклад” (“П”). Перелік та рівень складності (%: 0 – найбільш легкий, 100 – найбільш складний; складність сформульовано суб’єктивно відповідно до попереднього рівня підготовки студентів) семінарських занять має такий вигляд (складність розглядається як основний зворотній зв’язок у процесі засвоєння знань):

1. “Ознайомлення з середовищем програмування Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 30 %), “Електронний словник Lingvo” (“П”, ≈ 30 %).

2. “Основи візуального програмування у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 30 %), “Електронний словник PROMT” (“П”, ≈ 25 %).

3. “Програмування множини операцій перетворення типів Object Pascal з використанням візуальних компонентів TButton, TEdit, TMemo у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 75 %), “Основи лексикографії. Розрахунок параметрів електронного словника (частина перша – вибір та попередня обробка корпусу текстів)” (“П”, ≈ 80 %).

4. “Обчислення простих функцій в Object Pascal у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 50 %), “Основи лексикографії. Розрахунок параметрів електронного словника (частина друга – формування тезаурусів груп корпусу текстів)” (“П”, ≈ 40 %).

5. “Використання циклів в Object Pascal (на прикладі обчислення факторіала) у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 90 %), “Основи лексикографії. Розрахунок параметрів електронного словника (частина третя – розрахунок обсягу корпусу текстів для побудови адекватного електронного словника)” (“П”, ≈ 90 %).

6. “Програмування простого калькулятора у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 70 %), “Система машинного перекладу текстів PROMT” (“П”, ≈ 50 %).

7. “Програмування L-моделі у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 65 %), “Система машинного перекладу текстів Pragma” (“П”, ≈ 50 %).

8. “Програмування з використанням рекурсії у середовищі Delphi v. 7” (“КН”, ≈ 95 %), “Система навчання іноземній мові Quick Teacher” (“П”, ≈ 80 %).

9. “Система навчання іноземній мові English Platinum” (“П”,  $\approx 60\%$ ).

10. Модульна контрольна робота (“П”,  $\approx 90\%$ ), яка проводилася на семінарських заняттях через велику кількість груп спеціальності “Переклад”.

Низька складність завдань на початку семінарського курсу обґрунтована необхідністю компенсації психічної ригідності студентів щодо сприйняття нових знань. Різна кількість семінарських занять обумовлена навчальними планами дисциплін.

Залежність складності семінарів від номеру навчального заняття представлена на рис. 2 (пунктирна лінія – “П”). Як видно з рис. 2, семінарські заняття побудовані таким чином, що тренд складності поступово зростає з використанням хвильових залежностей [4, 11]. Цей підхід емпірично суб’єктивно позитивно обґрунтований студентами спеціальностей “Переклад” (дисципліна “Основи інформатики та прикладної лінгвістики”; вирішено класичну психологічну проблему використання студентами гуманітарних спеціальностей програмно-технічних засобів) та “Комп’ютерні науки” (дисципліна “Основи програмування та алгоритмічні мови”; студенти навчилися основам програмування середнього рівня у середовищі Delphi v. 7). Необхідно відзначити, що паралельно з нелінійно-хвильовим підходом для студентів спеціальності “Комп’ютерні науки” викладалася інша дисципліна “Об’єктно-орієнтоване програмування” з використанням класичної концепції лінійного росту складності семінарських занять. У порівнянні студентами емпірично позитивно відзначено методологію нелінійно-циклічної організації навчального процесу.



Рис. 2. Залежність складності семінарських занять від номеру навчального заняття

## Висновки

У статті наведено індуктивне формулювання емпіричної концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем на прикладі соціальних процесів (розглянуто політологічний та освітній аспекти, організація робочого процесу). Основні висновки досліджень:

1. Політологічний приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем наведено на базі російської історії та показано, що в окремих випадках кількісні дані можуть з достатньою точністю апроксимуватися поліноміально-гармонічною функцією з 4 періодами (12, 65, 130, 144 років).

2. Приклад ефективної організації робочого процесу (мотиваційний аспект) з використанням концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем розглянуто на базі аналізу роботи декількох українських приватних компаній у період вересень 2009 р. – червень 2010 р. та показано, що використання циклічної зміни навантаження дозволяє компенсувати ефект психічної ригідності працівників.

3. Освітній приклад концепції нелінійного хвильового розвитку великих систем наведено на базі організації навчального процесу семінарських занять у Київському міжнародному університеті та показано, що його необхідно будувати релевантно поступовому зростанню тренда складності (складність розглядається як основний зворотній зв'язок у процесі засвоювання знань) з використанням циклічних залежностей.

Основною перспективою подальшого розвитку наведених у статті досліджень представляється використання теорії нечітких множин для кількісного опису розглянутих емпіричних залежностей.

## Література

1. Мошелков Е.Н. Исторический процесс в свете теории длинных волн [Електронний ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=116](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=116).

2. Ситнянский Г.Ю. Циклы политической истории: принцип наложения и дополнения [Електронний ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=115](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=115).

3. Волкова Л.В. Спектральные характеристики годовых ритмов психофизиологических свойств индивидуальности: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психолог. наук: спец. 19.00.02 “Психофізіологія” / Л.В.Волкова. – Уфа, 1998. – 20 с.

4. Аминова Р.И., Волкова Л.В., Фаизова Р.Г., Серазетдинов Р.В., Тимошенко Л.О. Компьютерное моделирование индивидуальных ритмов в организации психологического консультирования в школе / Сб.: Применение новых технологий в образовании. Материалы VIII Международной конференции. – Троицк: Байтик, 1997. – С. 150-151.

5. Черняховский С.Ф. Между волнами и фазами истории: Россия и Франция [Электронный ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=114](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=114).

6. Лапкин В.В. Циклы, ритмы, волны: проблемы моделирования политического развития [Электронный ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=112](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=112).

7. Пантин В.И. Возможности циклически-волнового подхода к анализу политического развития [Электронный ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=110](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=110).

8. Межуев Б.В. Несколько слов о цикличности революций [Электронный ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=117](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=117).

9. Ильин М.В. Волны памяти versus сюжеты развития [Электронный ресурс] // Мережевий портал журналу “Полис”. – 2010. – Режим доступу до статті: [http://www.polisportal.ru/index.php?page\\_id=113](http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=113).

10. Великжанина Т.Б., Волкова Л.В., Сафронов В.П. Компьютерная база психофизиологических данных и современный образовательный менеджмент (микроэлементный подход) / Сб.: Образование: гибкие технологии (Педагогическая психофизиология. Нейропедагогика. Адаптация обучения к индивидуальным особенностям учащихся). – Уфа: БО РПО, 1996. – Ч. 1. – С. 30-31.

11. Аминев Г.А., Аминев Э.Г., Волкова Л.В., Фазлиахметова Г.Ф., Фаизова Р.Г. Методы диагностики в волновой теории личности / Сб.: Методы психологии. Материалы второй Всероссийской конференции по психологии. – Ростов-на-Дону, 1997. – С. 6-7.