

*Гіпотези. Нестандартні методи рішення наукових та інженерних проблем
приладобудування*

**ГІПОТЕЗИ. НЕСТАНДАРТНІ МЕТОДИ РІШЕННЯ НАУКОВИХ ТА
ІНЖЕНЕРНИХ ПРОБЛЕМ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

УДК 621:53.03

**ОСОБЛИВОСТІ ХАРАКТЕРИСТИК АБСТРАКТНИХ СУТНОСТЕЙ
У ПРОЦЕСІ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ (ЧАСТИНА 1)**

Скицюк В.І., Клочко Т.Р.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

Йдеться про моделювання фізичного існування абстрактних сутностей та їх зон присутності. Зокрема, це обумовлене проблемами розвитку медичних технічних засобів щодо визначення особливостей процесів взаємодії об'єктів технічного, біологічного, хімічного тощо походження. Проведене дослідження показало функційні зв'язки процесів їх взаємодії між собою, із зовнішніми впливами, а також відчутниками, які призначені для реєстрації зміни характеристик стану певних об'єктів. Показані у роботі моделі можуть бути фундацією при визначенні межових критеріїв чутливості абстрактних сутностей до взаємного впливу в процесі існування. Цей багатокритеріальний підхід є важливим для розуміння дії технічних об'єктів на біологічні з огляду на енергетичні та спектральні особливості саме об'єкту, зовнішніх подразників та їх зон присутності, що взаємодіють між собою. Надалі дослідження стосуються особливостей цих взаємодій за динамічним станом, зокрема для з'ясування впливу на біологічні об'єкти зовнішніх подразників, зокрема фізіотерапевтичні випромінювання, фармакологічні засоби при застосуванні їх окремо, а також інтегровано в комплексі діагностичних і лікувальних дій; впливу технічних об'єктів на технічні, наприклад у технологічних процесах при виготовленні деталей приладів.

Ключові слова: абстрактна сутність, існування, взаємодія, зовнішні подразники.

Вступ

Наразі актуальною проблемою розвитку медичних технічних засобів є визначення особливостей процесів взаємодії об'єктів технічного, біологічного, хімічного тощо походження. Подібні дослідження є вкрай необхідними, наприклад для з'ясування впливу на біологічні об'єкти зовнішніх подразників, зокрема фізіотерапевтичні випромінювання, фармакологічні засоби при застосуванні їх окремо, а також інтегровано в комплексі діагностичних і лікувальних дій; впливу технічних об'єктів на технічні, наприклад у технологічних процесах при виготовленні деталей приладів. Тобто йдеться про польові взаємодії, які визначають зміни стану певних об'єктів під час їх контакту із зовнішніми впливами. Уявлення цих взаємодій є можливим на підставі узагальнених аналітичних моделей, що формалізують абстрактні сутності (АС) незалежно від їх існування.

Проблему існування абстрактних сутностей було розглянуто в авторських роботах [1, 2], але фізико-математичні моделі їх взаємодії немає. Тому моделювання характеристик абстрактних сутностей є актуальним для уявлення процесів впливу та взаємодії, а також визначення плинного стану цих об'єктів взаємодії.

Постановка задачі

Абстрактна сутність як широке узагальнення будь-якого об'єкту, який має цілком конкретний опис своїх властивостей, являє собою багатопараметричну систему. До того ж, зв'язок існує між усіма параметрами створюючи статичні та динамічні флуктуації, які призводять до появи низки властивостей, що не характерні для певної з обраних. Так, наприклад, нерухомий електростатичний заряд має навколо себе властивість утворення електростатичного поля. Але його зв'язок із властивістю руху АС у просторі створює властивості електричного струму і, як наслідок, усі властивості магнітного поля [3]. Тобто кожний електричний, фізично-хімічний, біологічний тощо закон \mathbf{F} створює низку законів $(f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_m)$ [1, 2], що мають векторний характер. У підсумку подібна низка споріднених часткових законів може складати головний елементарний, тобто

$$\mathbf{F} = \mathbf{f}_1 + \mathbf{f}_2 + \mathbf{f}_3 + \dots + \mathbf{f}_i + \dots + \mathbf{f}_n. \quad (1)$$

До того ж, усі ці часткових закони у межах елементарного закону мають характер скалярних і векторних полів, у просторі яких існує АС, що має свій спектр, тобто

$$\mathbf{f}_i \Rightarrow S_i(\omega). \quad (2)$$

Отже, саме спектральні характеристики визначають взаємодію та плинний стан абстрактних сутностей.

Фізико-математична модель абстрактної сутності

Аргумент ω функції має спільний характер не тільки для окремо визначеного закону, а для всієї абстрактної функції взагалі. Розходження може бути лише у фазі, але невелике, тому що загальні об'єднуючі функції будуть створювати ефект нівелювання у межах АС, якщо вважати, що АС може бути описаною через елементарні закони. Тобто один елементарний закон має опис через матрицю

$$\mathbf{Q}(F) = \begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} \cdots & f_{2n} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} \cdots & f_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{m1} & f_{m2} & f_{m3} \cdots & f_{mn} \end{vmatrix}. \quad (3)$$

Ця матриця вказує на функційний зв'язок часткових законів у межах одного елементарного закону. Проте сам по собі цей вираз надає лише уособлений опис процесів у масі АС без урахування впливу зовнішніх чинників.

Якщо ми уявимо, що існує деяка зовнішня фізично-хімічна, біологічна тощо сила \mathbf{Z} , яка має прямий вплив на закон \mathbf{F} , то

$$\mathbf{Z} = \mathbf{Z}_1 + \mathbf{Z}_2 + \mathbf{Z}_3 + \dots + \mathbf{Z}_i + \dots + \mathbf{Z}_n. \quad (4)$$

Як наслідок з (2) і (4), можемо стверджувати, що

$$\mathbf{Z}_i \Rightarrow S_i(\omega)_z. \quad (5)$$

Такий спектр $S_i(\omega)_z$ може бути досить широким і набагато ширшим за $S_i(\omega)_f$, але поглинання енергії та взаємодія будуть відбуватися саме у цьому спектральному діапазоні. Залишки поза межами цього діапазону або не сприймаються АС, або руйнують її. Взагалі, вибіркова дія має дуже обмежений комплексний характер.

У підсумку на будь-яку АС діє комплекс зовнішніх сил, які можна відобразити як

$$\mathbf{Q}(F) = \begin{pmatrix} \mathbf{z}_{11} & \mathbf{z}_{12} & \mathbf{z}_{13}\dots & \mathbf{z}_{1n} \\ \mathbf{z}_{21} & \mathbf{z}_{22} & \mathbf{z}_{23}\dots & \mathbf{z}_{2n} \\ \mathbf{z}_{31} & \mathbf{z}_{32} & \mathbf{z}_{33}\dots & \mathbf{z}_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \mathbf{z}_{m1} & \mathbf{z}_{m2} & \mathbf{z}_{m3}\dots & \mathbf{z}_{mn} \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Взаємодія між внутрішніми та зовнішніми законами призводить до появи зони присутності та низки елементарних законів, які її утворюють, тобто, як наслідок елементарний закон \mathbf{P} буде мати опис

$$\mathbf{P} = \mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2 + \mathbf{p}_3 + \dots + \mathbf{p}_i + \dots + \mathbf{p}_n \quad (7)$$

та

$$\mathbf{P}_i \Rightarrow S_i(\omega)_p, \quad (8)$$

і, як наслідок,

$$\mathbf{Q}(P) = \begin{pmatrix} \mathbf{p}_{11} & \mathbf{p}_{12} & \mathbf{p}_{13}\dots & \mathbf{p}_{1n} \\ \mathbf{p}_{21} & \mathbf{p}_{22} & \mathbf{p}_{23}\dots & \mathbf{p}_{2n} \\ \mathbf{p}_{31} & \mathbf{p}_{32} & \mathbf{p}_{33}\dots & \mathbf{p}_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \mathbf{p}_{m1} & \mathbf{p}_{m2} & \mathbf{p}_{m3}\dots & \mathbf{p}_{mn} \end{pmatrix}. \quad (9)$$

У підсумку маємо математичну модель елементарної АС, тобто

$$\mathbf{Q}(F) + \mathbf{Q}(Z) = \mathbf{Q}(P). \quad (10)$$

При розгляді більш складних абстрактних сутностей необхідно розглядати кожну із матриць (6), (9) як елементарну в загальному комплексі АС.

Як наслідок, загальний закон існування АС сформулювався як

$$\mathbf{Q}_F + \mathbf{Q}_Z = \mathbf{Q}_P. \quad (11)$$

Виходячи з усього сказаного вище, можна дійти низки висновків, які пояснюють існування АС як такої.

По-перше, АС, зовнішнє середовище та зона присутності АС нерозривно пов'язані між собою цілою низкою фізичних законів.

По-друге, якщо матриця зовнішнього середовища практично зникає, тобто $\mathbf{Q}_Z \rightarrow 0$, АС все одно виробляє зону присутності своєю внутрішньою енергетикою. Така ситуація продовжується до того моменту, поки АС не використає всі свої внутрішні резерви, після чого починається неконтрольований розпад маси (дія фантому брухту) [4, 5]. Матриця зовнішнього впливу (\mathbf{Q}_Z) просто принципово не може дорівнювати нулю. Навіть у випадку повного вакууму, який має свої закони взаємодії. У цьому випадку будь-яка матриця \mathbf{Q}_F просто розчинятиметься у матриці \mathbf{Q}_Z . Тобто, якщо це є обмежений об'єм простору, то АС переходить у новий стан, коли \mathbf{Q}_F та \mathbf{Q}_Z об'єднуються в одне ціле. У такому випадку цей об'єм, якщо він існує в певному іншому просторі, від якого він відрізняється за фізичними параметрами, стає новою АС, і так до нескінченності.

По – третє, будь-яка АС може бути знайденою лише завдяки своїм відмінностям у параметрах від навколишнього середовища, тобто \mathbf{Q}_Z . Для того, щоб знайти АС у просторі, необхідно в цей простір внести відчутник, який має свій матричний опис. Тоді

$$\mathbf{Q}_{FB} + \mathbf{Q}_{ZB} = \mathbf{Q}_{PB}. \quad (12)$$

Але для того, щоб зареєструвати АС у просторі, відчутник повинен взаємодіяти хоча б із будь-яким законом за (11). Як наслідок такої взаємодії порушується рівновага у (12). Тобто необхідно вирішувати блок рівнянь

$$\begin{cases} \mathbf{Q}_F + \mathbf{Q}_Z = \mathbf{Q}_P \\ \mathbf{Q}_{FB} + \mathbf{Q}_{ZB} = \mathbf{Q}_{PB} \end{cases} \quad (13)$$

Отже, як наслідок ми маємо взаємодію двох абстрактних сутностей, а не реєстраційних параметрів однієї з них. Мало того, внесений у зону присутності відчутник буде однозначно спотворювати її і, як наслідок, ми отримуємо непевні результати. Зворотні дії, тобто виведення відчутника із зони вимірювання АС, полишає спотворення функцій у \mathbf{Q}_F .

По-третє, всі енергетичні взаємодії між сутностями відбуваються у межах зони присутності, тобто матриці \mathbf{R}_P . Зона присутності у цьому випадку працює як система попереднього (передбачуваного) захисту від зовнішніх агресивних дій. Енергетичний потік зони присутності виробляється АС тільки у тому випадку, якщо він їй потрібен. Звідсіля є наслідковий закон: *зона присутності, яка не взаємодіє із навколишнім простором, абстрактною сутністю не виробляється.*

Загальна спектральна характеристика абстрактної структурної сутності визначається деякими особливостями побудови АС, а саме узагальненим принципом зв'язку між фізичними (тощо) законами у межах обмеженого об'єму об'єкту. Наразі кожний із таких законів (1) має не тільки типові для себе розгалуження, але й спектр, який їх супроводжує.

Кожна складова цього спектру може бути відображеною другорядним спектром від основної функції \bar{F} . Усі ці спектральні характеристики є взаємопов'язаними у суцільний ланцюг, де зміна хоча б одного параметру (елементарного закону) впливає на сусідні.

Як вже згадувалося вище, функція зовнішнього впливу Q_Z може лише наближатися до нуля, але ніколи не може досягти цього рівня. Тобто, функція F є стабільною на певному відрізку часу ($t = 0$), а отже має лише миттєве значення спектру. Водночас кожний член послідовності (1) можна розглядати як елементарний пріоритет функцій F , тобто

$$\square F = f_i - f_{i-1}. \quad (14)$$

Як наслідок маємо можливість розглядати спектр f_i

$$A_f(\omega)_i = \int_0^\omega f_i(\omega) d\omega = S_f(\omega)_i, \quad (15)$$

а спектр F як

$$A_F(\omega) = \int_0^{f_n} \int_0^\omega f_i(\omega) d\omega = S_F(\omega). \quad (16)$$

Як наслідок отримуємо спектральну матрицю

$$S_F(\omega) = \begin{vmatrix} S_f(\omega)_{11} & S_f(\omega)_{12} & S_f(\omega)_{13}\dots & S_f(\omega)_{1n} \\ S_f(\omega)_{21} & S_f(\omega)_{22} & S_f(\omega)_{23}\dots & S_f(\omega)_{2n} \\ S_f(\omega)_{31} & S_f(\omega)_{32} & S_f(\omega)_{33}\dots & S_f(\omega)_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ S_f(\omega)_{m1} & S_f(\omega)_{m2} & S_f(\omega)_{m3}\dots & S_f(\omega)_{mn} \end{vmatrix}. \quad (17)$$

Загальна спектральна характеристика зовнішньої дії на абстрактну сутність

$$\Delta Z = Z_i - Z_{i-1}. \quad (18)$$

$$A_z(w)_i = \int_0^\omega Z_i(w) dw = S_z(w)_i, \quad (19)$$

$$A_z(w) = \int_0^{Z_n} \int_0^\omega Z_i(w) dw = S_z(w). \quad (20)$$

Отримуємо відповідну матрицю для функції $S_z(\omega)$

$$S_z(\omega) = \begin{vmatrix} S_z(\omega)_{11} & S_z(\omega)_{12} & S_z(\omega)_{13}\dots & S_z(\omega)_{1n} \\ S_z(\omega)_{21} & S_z(\omega)_{22} & S_z(\omega)_{23}\dots & S_z(\omega)_{2n} \\ S_z(\omega)_{31} & S_z(\omega)_{32} & S_z(\omega)_{33}\dots & S_z(\omega)_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ S_z(\omega)_{m1} & S_z(\omega)_{m2} & S_z(\omega)_{m3}\dots & S_z(\omega)_{mn} \end{vmatrix}. \quad (21)$$

Аналіз виразів доводить, що сума спектрів підкоряється залежності (11), тобто

$$S_F(\omega) + S_Z(\omega) = S_P(\omega). \quad (22)$$

Необхідно зауважити, що це рівняння виправдовує себе за умови $t \rightarrow 0$.

Висновки

Моделювання фізичного існування абстрактних сутностей та їх зон присутності показало функційні зв'язки процесів їх взаємодії між собою, із зовнішніми впливами, а також відчутниками, які призначені для реєстрації зміни характеристик стану певних об'єктів. Показані моделі можуть бути фундацією при визначенні межових критеріїв чутливості абстрактних сутностей до взаємного впливу в процесі існування. Цей багатокритеріальний підхід є важливим для розуміння дії технічних об'єктів на біологічні з огляду на енергетичні та спектральні особливості саме об'єкту, зовнішніх подразників та їх зон присутності, що взаємодіють між собою. Приведені наразі вирази стосуються лише стаціонарних випадків, тому доцільним є подальші дослідження особливостей цих взаємодій за динамічним станом, тому що саме у динаміці виокремлюються розбіжності характеристик об'єктів під впливом певних чинників.

Література

1. Тимчик Г.С. Фізичні засади технології ТОНТОР: монографія / Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, М.А. Вайнтрауб, Т.Р. Ключко. - К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 352 с., іл. – Бібліогр.: с. 342–349.
2. Тимчик Г.С. Польові структури біотехнічних систем: монографія / Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Ключко. - К.: НТУУ «КПІ», 2013. - 384 с.
3. Klotchko T. R. Formalized model of the zone presence of structures of the biological objects, *Microwave & Telecommunication Technology (CriMiKo'2011)*, 2011, Vol.2, С. 1036-1037.
4. Скицюк В.І. Технологічний фантом / Скицюк В.І., Скицюк М.В. // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія Приладобудування. – 2002. – Вип. 24. – С. 149 - 155.
5. Скицюк В.І. Застосування понять теорії ТОНТОР для визначення взаємодії польових структур біотехнічних об'єктів / В.І. Скицюк, Т.Р. Ключко, І.О. Яковенко / VII міжнар. наук.-техн. конфер. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 22- 23 квітня 2008 р., Київ, НТУУ “КПІ”. – 2008. – С. 189-190.

*Надійшла до редакції
23 квітня 2013 року*

© Скицюк В.І., Ключко Т.Р., 2013