

Дніпродзержинський державний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНО-СИНЕРГЕТИЧНА МОДЕЛЬ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Вступ. Здоров'я людини є «робочим інструментом» особистості. Стан здоров'я людини являє собою надскладну систему, яка залежить від багатьох чинників.

Розширення можливостей вільного вибору форм, методів та технологій підтримки здоров'я вимагає від людини нової якості знання про стан її здоров'я з метою збільшення тривалості життя та збереження працездатності людини у похилому віці.

Тому й не дивно, що в останні роки в літературі часто зустрічається поняття «культура здоров'я» як найбільш загальна його характеристика. Крім того, «культура здоров'я» людини може стати новим, ще не освоєним внутрішнім ресурсом прогресивних змін у галузі охорони здоров'я. Адже в останні роки районні поліклініки і лікарні перестають відігравати вирішальну роль в охороні здоров'я. Істотне старіння населення країни збільшило навантаження на лікарів. Впровадження системи «домашнього лікаря» суттєво не вирішило цієї проблеми. Концепція «культура здоров'я» передбачає участь кожного члена суспільства в підтримці свого здоров'я і своєчасне визначення початку захворювання та звернення до лікаря.

На жаль, в медицині поки що відсутні цілісні моделі здоров'я людини, які створені на сучасній методологічній основі і технічно реалізовані для широкого застосування. Все це гальмує широке впровадження використання на практиці концепції «культури здоров'я».

Постановка задачі. У таких дослідженнях цілком виправданими є задачі як: розробити сучасну модель здоров'я людини (МЗЛ); розкрити зміст і структуру сучасної моделі здоров'я людини; створити алгоритм визначення стану здоров'я людини на основі сучасної моделі здоров'я людини.

Результати роботи. Для дослідження питання раннього визначення порушення здоров'я особистості в даній роботі запропоновано використання такого підходу: постійний моніторинг стану здоров'я людини за принципом застосування мініатюрних, закріплених на тілі людини датчиків виміру різних параметрів здоров'я. Ця інформація із застосуванням розроблених «моделей здоров'я» (МЗ) і відповідного програмного забезпечення дозволяє відображати отримані значення стану здоров'я особистості на екрані мобільного комунікатора та ПК домашнього лікаря. Деякі питання цієї ідеї опубліковано авторами у роботах [1-3].

У відповідності до цього підходу здоров'я особистості як інтегрально-соціальна характеристика є надзвичайно складною системою якостей і цінностей деяких медичних показників здоров'я людини. Вважаємо, що ця система знаходиться в рівноважному динамічно стаціонарному стані (РДСС), тобто в ній відбуваються якісні зміни, але вони узгоджені з відповідним станом людини для кожного вікового періоду його життя. Ця система є ієрархічною: вона складається з відносно автономних підсистем різних розмірів і взаємного підпорядкування. Для того, щоб однозначно описати таку систему, в даному разі – здоров'я людини, потрібно встановити значення значної кількості величин, які називаються мікропараметрами (x_i) і які не можуть бути зведені до простіших.

Це зробити надзвичайно складно. Але завдяки синергетичним процесам самоорганізації, які відбуваються на рівні кожної з автономних підсистем і системи в цілому, з'являється скінчений набір більш загальних характеристик – макропараметрів (X_k), за допомогою яких можна також однозначно описати систему, але більш простим спосо-

бом. Фактично маємо справу із «стисненням» інформації через встановлення залежних від віку людини функціональних залежностей між макропараметрами, які інтегрували в собі інформацію відповідних масивів мікропараметрів. Цілком очевидно, що кожен із ієрархічних рівнів здоров'я особистості має власні макропараметри. Проте, окремі з них можуть бути макропараметрами й інших рівнів (підсистем) та системи в цілому.

Відповідно до положень розробки «моделей здоров'я» як адаптивних складних систем треба відмітити, якщо система перебуває в РДСС, тобто її склад, структура і функції залишаються незмінними, між її макропараметрами встановлюються сталі в часі відношення – порядок, який не змінюється, аж поки система не перейде в нерівноважний стан (НРС). Характер цього зв'язку між макропараметрами можна виразити за допомогою спеціальних символів, літер, чисел, знаків тощо, а також засобами звичайної мови – у вигляді правила, твердження або набору правил-алгоритмів. Такий функціональний зв'язок між макропараметрами трактується як закон самоорганізації (ЗС-закон) і позначається літерою (ξ_n).

Сукупність законів самоорганізації системи (множина ξ) можливо розглядати в якості основних принципів організаційної культури – здоров'я.

Результати попередніх досліджень свідчать, що для того, щоб засобами звичайної мови задати множину ξ , тобто сукупність законів самоорганізації, потрібно дотримуватися кількох основних правил.

1. Кількість законів самоорганізації ξ_n повинна бути мінімальною, але достатньою для того, щоб повністю описати всі наявні функціональні залежності між макропараметрами X_k .

2. До множини ξ можуть входити закони самоорганізації не лише загальносистемного рівня, а й нижчих ієрархічних рівнів, які розкривають зміст відповідних їм систем.

3. Закон самоорганізації конкретного ієрархічного (підсистемного або загальносистемного) рівня повинен містити лише макропараметри цього рівня.

4. Кожний закон самоорганізації повинен містити до 5 макропараметрів, між якими розкривається функціональна залежність.

5. Характер функціональної залежності між макропараметрами в конкретному законі самоорганізації повинен бути найбільш простим.

Для того, щоб дати точний опис стану такої складної системи як «модель здоров'я» особистості, скористаємось інформаційно-синергетичною моделлю складної системи, запропонованої авторами [1, 4].

Відповідно до неї будь-яку складну систему (S) можна однозначно задати за допомогою кортежу:

$$S = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n \} \rangle, \quad (1)$$

де X_k – макропараметри стану системи;

ξ_n – закони самоорганізації системи;

$$k = 1, 2, \dots, K;$$

$$n = k(1, 2, \dots, N).$$

Отже, «модель здоров'я» людини (МЗЛ) можна представити як кортеж:

$$\text{МЗЛ} = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n \} \rangle, S = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n \} \rangle \quad (2)$$

де X_k – якісні особистості (макропараметри стану);

ξ_n – цінності особистості (закони самоорганізації);

$$k = 1, 2, \dots, K ;$$

$$n = k(1, 2, \dots, N) .$$

Із формули (2) видно, що цінності особистості – це функціональний зв'язок між скінченою кількістю якостей особистості. Це дуже важливо для практичного застосування, адже на практиці значимими є не стільки наявність чи відсутність у людини тієї чи іншої якості (наприклад, зріст, вага, обхват грудей), а, насамперед, постійні в часі їх комбінації, тобто цінності особистості. Для встановлення вигляду ЗС-законів конкретної особистості потрібно здійснити аналіз проявів її адаптації (самоорганізації), тобто встановити зв'язок і реакцію організму людини на зовнішні та внутрішні фактори, які можна назвати артефактами (АФ). Цілком зрозуміло, що множина АФ має нескінчену кількість елементів.

Кортеж множин АФ і ξ , тобто артефактів і законів самоорганізації, утворюють цілісну систему, а в даному разі – цілісну систему МЗЛ.

Чи завжди множина ξ однозначно визначає множину АФ? Ні, адже реальні вчинки, реакції і стан людини визначаються не лише її внутрішніми особливостями та ресурсами, а й зовнішніми умовами.

Але чи може у множині АФ бути те, чого не було у множині X ? Звісно, що також ні. Отже, власне систему МЗЛ варто вважати саме множини ξ .

Тому цілком логічно під поняттям «культура здоров'я людини» (КЗЛ) розуміти впорядковану сукупність особистісних цінностей, які безпосередньо або опосередковано визначають його життєву культуру, тобто сукупність його цінностей як *homo sapiens*, який приймає відповідні рішення, вчиняє відповідні поступки відповідно до стану його фізичного і психологічного самопочуття та відповідного стану навколишнього середовища.

Відповідно до формули (2) можна записати:

$$S = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n \} \rangle \text{ МЗЛ} = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n \} \rangle, \quad (3)$$

$$\text{або } S = \langle \{ X_1, X_2, \dots, X_k \}, \{ \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n \} \rangle \text{ МЗЛ} = \langle \{ \zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n \} \rangle, \quad (4)$$

де X_k – якісні особистості (макропараметри стану);

ξ_n – цінності особистості (закони самоорганізації);

$$k = 1, 2, \dots, K ;$$

$$n = k(1, 2, \dots, N) .$$

Важливо розуміти, що мова в даному разі йде не про механізми і процеси, які розкривають суть підтримки (збереження) здоров'я людини у відповідному стані, а лише про відображення стану його здоров'я у вигляді математичної функції – математичної моделі (ММ). Фактично ми «піднімаємось» над рівнями фізико-біологічних процесів, які протікають в системах організму людини, і проводимо дослідження на рівні законів впорядкування внутрішнього стану людини з зовнішніми подразниками.

На людину діє ряд факторів, які різною мірою впливають на стан його здоров'я. Можливо виділити відносно самостійні групи цих факторів: компонент зовнішнього середовища, соціальний компонент, професійний компонент, індивідуальний компонент, які на більш вищому рівні ієрархії факторів можливо віднести до зовнішніх та внутрішніх факторів.

Тому цілком логічно розглядати й відповідні до них компоненти «моделі здоров'я». У ході дослідження встановлено особистісні якості здоров'я сучасної людини, які згідно з інформаційно-синергетичною моделлю типу (3) або (4) є макропараметрами (X_k) системи МЗЛ, а саме:

1. *Макропараметри зовнішнього середовища:*

- x_{11} – космічні, геліо-і геофізичні чинники;
- x_{12} – стан навколишнього середовища – 20-25%;
- x_{13} – кліматичні і метеорологічні чинники;
- x_{14} – хімічні (техногенні) чинники.

2. *Соціальні макропараметри:*

- x_{21} – умови життя людей – 50-55%;
- x_{22} – медичне забезпечення – 10-15 %.

3. *Професійні макропараметри (професійні фактори небезпек):*

- x_{31} – ризики нещасних випадків;
- x_{32} – несприятлива дія фізичних чинників;
- x_{33} – шкідлива дія хімічних речовин;
- x_{34} – несприятлива дія біологічних чинників;
- x_{35} – досконале знання нормативно-законодавчої бази техніки безпеки;
- x_{36} – вміння майстерно виконувати професійні дії.

4. *Індивідуальні макропараметри:*

- x_{41} – генетичні фактори – 15-20%;
- x_{42} – антропометричні фактори;
- x_{43} – фактори способу життя і повсякденної поведінки – 50-55%.

Під час аналізу характеристик макропараметрів вдалося їх виділити і повторно сформулювати (з дотриманням названих вище 5 правил) найбільш вживані комбінації макропараметрів (X_k), які у смислових твердженнях є законами самоорганізації (ξ_n) системи МЗЛ.

Ці показники було об'єднано у три відносно самостійні групи:

1. *Соціальний компонент.*

$X_{11}=f(b_{11}, b_{12}, b_{13})$: «Сучасна людина постійно цікавиться життям соціуму, бере в ньому активну участь і є успішною».

2. *Професійний компонент.*

$X_{21}=f(b_{21}, b_{22}, b_{23}, b_{24})$: «Сучасна людина – це особистість, яка має всі потрібні для цієї професії знання та у власному стилі професійно виконує роботу».

$X_{22}=f(b_{21}, b_{22}, b_{23}, b_{24}, b_{25})$: «Сучасна людина постійно працює над підвищенням свого фахового рівня».

$X_{23}=f(b_{24}, b_{26})$: «Сучасна людина постійно презентує власні здобутки колегам».

3. *Індивідуальний компонент.*

$X_{31}=f(b_{31})$: «Сучасна людина – це фізично здорова людина, яка постійно турбується про своє здоров'я»;

$X_{32}=f(b_{32}, b_{33})$: «Сучасна людина – це людина з позитивними установками до інших людей»;

$X_{33}=f(b_{34}, b_{35}, b_{36}, b_{37})$: «Сучасна людина – це хороший працівник»;

$X_{34}=f(b_{37}, b_{38}, b_{12})$: «Сучасна людина – це ерудована людина з власним баченням світу, яке вона проявляє у постійній пізнавальній і мистецькій діяльності».

Отже, в аналітичній формі типу (3) або (4) передаємо зміст і структуру оптимальної моделі здорової людини.

$$\text{ОМЗЛ} = \langle \{X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{36}, X_{37}, X_{38}\}, \{\zeta_{11}, \zeta_{21}, \zeta_{22}, \zeta_{23}, \zeta_{31}, \zeta_{32}, \zeta_{33}, \zeta_{34}\} \rangle \quad (5)$$

або
$$\text{ОЗМЛ} = \langle \{\zeta_{11}, \zeta_{21}, \zeta_{22}, \zeta_{23}, \zeta_{31}, \zeta_{32}, \zeta_{33}, \zeta_{34}\}, \quad (6)$$

Цілком очевидно, що носієм культури здоров'я є сама особистість, а тому для цілеспрямованого її розвитку (формування, змінювання) потрібно забезпечити цілеспрямовану активність самої особистості, причому певного змісту й протягом досить тривалого часу.

Що ж до управління процесом розвитку культури здоров'я особистості, то найбільш доцільно цей вплив здійснювати на основі:

- а) висунення обґрунтованих вимог до змісту і структури культури здоров'я сучасної людини;
- б) забезпечення можливостей кожній особистості досягти поставленої мети власним, максимально індивідуалізованим способом;
- в) створення систем повноцінного організаційно-методичного забезпечення і стимулювання відповідних дій людини.

Це можливо зробити за допомогою розробки і реалізації індивідуальної програми розвитку культури здоров'я кожної окремої людини.

Алгоритм управління системним розвитком за принципами організаційної культури здоров'я з урахуванням здоров'я особистості описано нижче.

1. Розробка (вибір) моделі здоров'я людини (особистості).

Для цього було використано інформаційно-синергетичну модель складної системи (1) і представлено моделі здоров'я людини (S) у вигляді кортежу якостей (X_k) і цінностей (ξ_n) (3), (4).

2. Визначення оптимального стану здоров'я людини.

За допомогою моделі МЗЛ (3), (4) здійснено аналіз масиву очікувань станів здоров'я людини щодо якостей і цінностей параметрів здоров'я людини. Склад і структуру бажаної моделі людини представлено у вигляді формул (5) і (6).

3. Розробка механізму (переведення) людини до бажаного стану.

Оскільки об'єкт дослідження – людина – є досить складним, а переведення його в новий стан вимагає тривалого часу, більш доцільно управління процесом оздоровлення здійснити на основі розроблення і реалізації каскадної програми розвитку [5]. Ця технологія дозволяє здійснювати спрямований розвиток складних об'єктів у межах одного якісного переходу. Такі програми складаються з обмеженої кількості акцій – конкретних дій (проектів), які є реплікаторами системного розвитку.

4. Розробка програми оздоровлення.

Цей етап доцільно реалізувати з використанням розробленого спеціального документу – бланка-концепції процесу оздоровлення, включивши в нього типи, класи і види артефактів (результати визначення поточних значень стану здоров'я людини, запланованого оптимального стану здоров'я та особистих досягнень людини), які відповідають конкретним цінностям (ξ_n), що ввійшли до структури ОМЗЛ (5), (6). Під час визначення сукупності артефактів потрібно враховувати особливості діяльності людини (реальний стан зовнішнього середовища) та реальний стан здоров'я.

З аналітичної точки зору створення людиною ОМЗЛ за допомогою запропонованого їй бланка-концепції оздоровлення людини означає пошук нею індивідуальних коефіцієнтів макропараметрів (X_k), які входять до законів самоорганізації (ξ_n) і наповнюють їх конкретним (індивідуальним) змістом, не спотворюючи самої функціональної залежності між макропараметрами. Цей пошук матеріалізується за допомогою планування людиною конкретних видів діяльності і способів досягнення результатів. Завдяки цьому траєкторія руху є індивідуальною, але забезпечує рух до наперед поставленої мети – бажаного стану здоров'я, тобто до ОМЗЛ.

5. Реалізація програми оздоровлення.

Реалізація людиною ОМЗЛ має самостійний характер, але цей процес відбувається в умовах організаційно-методичного сприяння, матеріального й духовного стимулювання людини, її бажання та наполегливості.

6. Аналіз процесу та результатів оздоровлення.

Цей етап реалізується як особисто людиною і її домашнім лікарем, так і фахівцем з психології.

7. Розроблення пропозицій для корекції змістовного наповнення алгоритму процесу оздоровлення.

Зазначений етап реалізується за допомогою фахівців з психології, дієтологів, спортивних лікарів із залученням науковців і методистів з геронтології.

Важливо відмітити, що використання будь-яких технологій управління системним оздоровленням є досить складним процесом і вимагає постійного науково-методичного супроводу цієї діяльності. Технологія управління станом здоров'я, розвитком за принципами організаційної «культури здоров'я» не є виключенням із цього правила. Тому таку роботу доцільно організовувати як інноваційну діяльність або експериментальне дослідження за участю науково-методичних фахівців протягом всього життя, всіх циклів вікової періодизації – від першого до останнього етапів з корекцією алгоритмів управління станом здоров'я на кожному з них за принципами «культури здоров'я».

Висновки. Використання методологічної основи синергетичної за своєю природою теорії адаптивних самоналагоджувальних систем дозволило представити надзвичайно складний об'єкт – «модель здоров'я» людини (S) – як скінчений і зрозумілий для сприймання та зручний у використанні набір якостей і цінностей особистості. Цей підхід дозволив розробити інформаційно-синергетичну модель здоров'я людини (3), (4) і розкрити зміст і структуру оптимальної моделі здоров'я людини (5), (6).

Використання алгоритму управління станом здоров'я за принципами організаційної культури здоров'я дозволило виявити і розкрити зміст етапів управління станом здоров'я людини, тобто розробити технологію переведення поточного стану здоров'я – МЗЛ – до нового, бажаного стану – ОМЗЛ, який відповідає бажаному стану здоров'я особистості і сучасним суспільним очікуванням і вимогам до людини.

Використання інструментарію синергетичних підходів для дослідження стану здоров'я людини виявилось надзвичайно продуктивним і розкриває перспективи для подальшого дослідження, зокрема, в напрямі створення бланків-концепцій індивідуальних програм розвитку «культури здоров'я» пересічних громадян різних вікових категорій і розроблення механізмів організаційно-методичного супроводу створення і здійснення таких програм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Луценко В.Г. Комп'ютерна візуалізація адаптивного потенціалу серцево-судинних захворювань / В.Г.Луценко, А.І.Трикіло // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету (технічні науки). – Дніпродзержинськ, 2011. – Випуск 1(18). – С.69-72.
2. Гаврютченков Я.В. Електронний біомедичний комплекс контролю і керування вмістом інсуліну / Я.В.Гаврютченков, А.Т.Нельга // Наукові дослідження: зв'язок теорії і практики: XX Всеукраїнська наукова Інтернет-конференція, 29-30 квітня 2012 р.: тези доп. – Тернопіль, 2012. – С.1-4.
3. Дубовик И.С. Исследование и математическое описание неинвазивного метода определения сахара в крови с применением компьютерных технологий / И.С.Дубовик, А.И.Трикіло // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету (технічні науки). – Дніпродзержинськ, 2011. – Випуск 2(17). – С.170-173.
4. Вайнер Э.Н. Валеология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Вайнер Э.Н. – Режим доступа: http://www.bsu.ru/content/page/1415/hecadem/wainer_en/p4.php.htm.
5. Осадчий І.Г. Синергетика в управлінні освітою: основи теорії БМ-систем / І.Г.Осадчий // Шлях освіти. – №4. – 2001. – С.26-31.

Надійшла до редколегії 15.02.2016.