

В. ГРИЦЕНКО, М. ВОБК, А. КОТОВА

У ПОШУКАХ «ЗОНИ ЗДОРОВ'Я»

Становлення біоекомединици

Нині медицина, обираючи лікувальні заходи, дедалі більше виходить з уявлень про здоров'я як про єдність трьох статусів — фізичного, психічного і соціального. З другого боку, людина не ізольована від природного, соціального, духовного та інформаційного середовищ. Глобальне забруднення довкілля, а також «засмічення» внутрішнього інформаційного поля людини найрізноманітнішою інформацією, некомфортність середовища проживання людини призводять до негативних змін в організмі. Терміни, що з'явилися останнім часом, — «еконорма», «екопатологія», «екохвороба» — дають змогу розширити уявлення про здоров'я людини і причини її хвороб.

Потреба в узагальненні і систематизації сучасних уявлень про здоров'я людини зумовила формування нового міждисциплінарного наукового напрямку — біоекомединици. Це не випадкове об'єднання біології, екології і медицини, а новий комплексний підхід до вивчення взаємовпливу і взаємозв'язку знань, нагромаджених у цих науках і спрямованих на досягнення однієї мети — збереження здоров'я людини.

ВИТОКИ І ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Збереження здоров'я населення — одна з центральних проблем сучасності, особливо у зв'язку з погіршенням стану довкілля, зростаючими навантаженнями різного характеру, котрі впливають як на окремі системи організму людини, так і на загальний стан її здоров'я. Навчитися визначати межі гармонійної взаємодії людини з екосередовищем, що її оточує, і зрозуміти механізми, які забезпечують цю гармонію, і покликана біоекомединици. Її становлення є одним з проявів взаємодії і взаємопроникнення наук.

Біоекомединици — такий же міждисциплінарний напрям, як і медична генетика (що розглядає проблеми генетики і стан навколишнього середовища не окремо, а об'єднавши їх у єдиний комплекс) чи біоетика (яка інтегрує в єдине концептуальне ціле аспекти класичної етики і найновіші тенденції, ініційовані екологією, медичною деонтологією, бурхливим розвитком біотехнологій). Біоекомединици охоплює інформативні знання з біології, екології і медицини, спрямовані на досягнення глобальної мети — збереження здоров'я людини (воно з позицій нової науки сприймається як триєдність фізичного, психічного і соціального статусів), а також формування гармонійно розвиненої особистості у системно-середовищному інформаційному просторі. Об'єкт біоекомединици — комплексна система: людина + навколишнє середовище (природне, соціальне, інтелектуальне, духовне).

Вивчає біоекомединици процеси, методи і способи формування гармонійної особистості у різних екосередовищах, а також методи і способи формування комфортних для людини екосередовищ, у тому числі і штучно створених. Зрозуміло, що ефективне розв'язання складних і багатоаспектних завдань біоекомединици можливе завдяки бурхливому розвитку інформаційних технологій, передусім різноманітних програмно-технічних засобів, методів, моделей та алгоритмів. Отже, інформаційні технології виступають як головний метод біоекомединици.

Які ж завдання стоять перед біоекомедициною? Ось основні з них:

— відбір і трансформація поля знань предметних галузей біології, екології, медицини у поле знань біоекомедини;

— визначення еконорми людини в умовах мінливих екосередовищ;

— вироблення керуючих впливів, спрямованих на підтримання здоров'я людини безпосередньо і опосередковано — через «здоров'я» екосередовищ.

Здоров'я людини у сучасному розумінні — це нормальне функціонування всіх її статусів як потенційного базису індивідуума і адекватний системно-середовищний прояв особистості.

Що ж до такої категорії, як «еконорма здоров'я людини», то говорити про неї у відриві від «здоров'я» екосередовища не зовсім коректно. **«Здоров'я» екосередовища** — це такий стан природного, соціального, інтелектуального, духовного, інформаційного екосередовищ, який не шкодить людині, її фізичному, психічному та соціальному статусам і сприяє розкриттю всіх її потенційних можливостей: фізичних, духовних та інтелектуальних.

Важливим завданням є визначення еконорми здоров'я людини. Йдеться про стан, коли основні показники життєдіяльності організму під час взаємодії з довкіллям не виходять, по-перше, за межі фізіологічної норми (фізичне здоров'я), по-друге, за межі адекватної інтелектуальної, емоційної і свідомо-вольової взаємодії з навколишніми екосередовищами (психічне здоров'я) і, по-третє, за межі адекватної поведінки особистості у навколишніх екосередовищах (соціальне здоров'я).

Визначення еконорми здоров'я людини потребує осмислення таких понять, як екстремальне екосередовище, «хвороба» екосередовища, його аномалія. При цьому, з одного боку, не всі ступені «хвороби» екосередовища можна вважати екстремальним станом, а лише ті, які викликають патологію організму та особистості. З другого боку, слід відрізнити «хворобу» екосередовища від його аномалії. Остання може й не призвести до патології завдяки еволюційному формуванню адаптаційних можливостей людини, що проживає у такому екосередовищі. У цьому випадку дія аномального середовища належить до еволюційно адекватних для людини даної місцевості впливів.

Таким чином, біоекомедицина узагальнює знання предметних галузей біології, екології та медицини і трансформує їх у певну систему знань, спрямовану на розв'язання найактуальніших з погляду активного і повноцінного життя людини проблем. Це насамперед забезпечення якісно нового рівня профілактико-лікувально-реабілітаційних заходів. Тобто йдеться про одвічну проблему — залишатися здоровим чи хворіти?

Формувати гармонійну особистість можна, лише максимально розвиваючи її потенційні життєві сили. А для цього необхідно враховувати екологію не лише природного довкілля, а й інформаційного навколишнього середовища, яке набуває дедалі більшого значення у зв'язку з входженням людства в епоху інформаційної цивілізації.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОЛЕ ЗНАНЬ БІОЕКОМЕДИЦИНИ

Інформаційне поле знань біоекомедини — то не просто сума відомостей, запозичених з предметних аспектів біології, екології і медицини, а їх відбір і об'єднання, підпорядкування основній спрямованості біоекомедини. Згідно з таким розумінням з предметної галузі **біології людини** запозичуються знання про властивості органів і систем організму людини,

принципи і закономірності функціонування органів і фізіологічних систем, а також про внутрішньосистемну динаміку структурно-функціональної організації мозку як органа керування фізіологічними системами організму і як об'єкта пізнання розумових процесів.

Предметна галузь екології привносить в інформаційне поле знань біоекомедини закономірності формування і функціонування біологічних систем у їхній взаємодії з довкіллям, а також закономірності впливу різних зовнішніх факторів на організм людини. Нині вже стоїть питання про екологічну зумовленість здоров'я населення. Для його вирішення необхідно навчитися об'єктивно оцінювати не тільки здоров'я людини, а й «здоров'я» середовища — багатофакторного, різноманітного і нестабільного. Йдеться про кількісну оцінку впливу довкілля (природного, соціального, інформаційного, духовного) на здоров'я людини. Не менш важливі для біоекомедини знання про еконорму, методи і способи діагностики стану людини за умов екстремального екосередовища, про критерії та оцінки стану людини у такому середовищі та її граничні можливості пристосовуватися до таких умов, а також про методи «лікування хвороб» довкілля.

З предметної галузі **медицини** доцільно взяти традиційні знання про властивості і закономірності функціонування органів і систем організму людини за різних форм патології, а також про алгоритми відбору профілактико-лікувально-реабілітаційних заходів і про можливість повернення до нормального стану патологічно змінених функцій організму. Актуальності набуває також усе, що відомо про формування, підтримку і розширення зони здоров'я практично здорової людини.

У наш час дедалі очевиднішим стає той факт, що формування, підтримання і зміцнення здоров'я людини залежить від єдиного поля знань різних предметних галузей. Об'єднання знань предметних галузей біології, екології і медицини як найважливіших для здоров'я людини — перший внесок у формування здорового суспільства майбутнього.

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА БАЗА

Інформаційне поле знань біоекомедини досить велике. Орієнтуватися у потоці різноманітної інформації дослідникові допомагають інформаційні технології. Методи і способи останніх використовуються так само широко, як і методи експериментальної біології, екології та медицини, не дублюючи, а доповнюючи їх. З величезної кількості експериментальних даних вони допомагають вилучати достовірну і значущу інформацію та представляти її з допомогою мови або образів (звукових, зорових, символічних), зручних для користувача, що дає змогу свідомо рухатися шляхом розв'язання задач біоекомедини, підвищуючи рівень узагальнення і системності дослідження.

Так що ж утворює інформаційно-технологічну базу біоекомединних досліджень? Це — інформаційні технології одержання знань, біотехнічні системи діагностики і керування (лікування), а також інформаційні системи (довідкові, аналітичні, консультаційні). Інформаційно-технологічна база дослідження з її складовими має полегшити і впорядкувати роботу з великими потоками інформації у такій багатоаспектній галузі знань, як біоекомедини. Призначення цієї бази — збирання, зберігання та аналіз інформаційного поля знань і трансформація останніх для розв'язання задач біоекомедини.

Справді, синтез інформаційно-технологічної бази досліджень завжди починається з розробки інформаційних технологій (теоретичних підвалин) одержання знань, які надалі утворюють банк знань інформаційних і біотехнічних систем. Перший крок на шляху одержання нових знань — осмислення експериментальних даних, їх первинна обробка з метою «спрощення» для кращого засвоєння. На цьому етапі методи і способи інформаційних технологій відіграють

вирішальну роль, допомагаючи одержати нові, приховані від прямого спостереження відомості про досліджуваний об'єкт.

Не менш важлива роль у розв'язанні задач біоекомедини належить біотехнічним, експертним та інформаційним системам. Як можна уявити собі банки знань таких систем і яка інформація має туди надходити? Це трансформовані, ціле-об'єктно-орієнтовані відомості з предметних галузей біології, екології і медицини, які формуються для конкретної задачі. Саме таке формування знань дає змогу ефективно вирішувати завдання діагностики, прогнозування і керування станом комплексного об'єкта біоекомедини. Банки знань таких систем розширюються і доповнюються у ході розвитку біології, екології, медицини.

Інформаційно-технологічна база досліджень біоекомедини передбачає створення єдиного інформаційного простору — комп'ютерно-інформаційного середовища.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР

Архітектура такого простору — корпоративна ієрархічна мережа, яка об'єднує предметно-проблемно-орієнтовані на здоров'я людини інформаційні поля знань предметних галузей біології, екології і медицини. Створення і функціонування комп'ютерно-інформаційного простору передбачає наявність високоорганізованої інформаційної інфраструктури, яка містить поряд з традиційними елементами (телекомунікаційні і комп'ютерні мережі, інформаційні системи) нетрадиційні елементи — корпоративні ієрархічні мережі взаємодіючих інформаційно-аналітичних базових вузлів різного рівня ієрархії і предметного призначення.

Призначення такого простору — виробити оптимальні діагностико-профілактичні і лікувально-реабілітаційні заходи, спрямовані на забезпечення творчої діяльності людини у різних, у тому числі специфічних та екстремальних екосередовищах. Концептуально ієрархічна архітектура інформаційного простору біоекомедини є такою.

Базовий рівень складається з інформаційно-довідкових та інформаційно-аналітичних систем, кількість яких регламентована предметними галузями біології, екології і медицини. Банк знань інформаційних систем (довідкових і аналітичних) поповнюється в міру нагромадження нових знань у цих галузях, а також внаслідок вдосконалення та інтелектуалізації інформаційних технологій подання цих знань.

Рівень задач біоекомедини складається тільки з інформаційно-аналітичних систем (у тому числі біотехнічних і експертних), кількість яких залежить від кількості розв'язаних і розв'язуваних задач біоекомедини.

Так званий **критеріальний рівень** складається з інформаційно-консультаційних систем, кількість яких є функцією кількості розв'язаних задач і кількості пріоритетних критеріїв для кожної з них.

Усі ці рівні мають різне функціональне призначення. Третій (критеріальний) рівень утворюється спеціально для користувача, має інформаційно-консультаційний характер і не обтяжений процесом розв'язання задачі. Сам же цей процес замикається на інформаційно-аналітичну систему другого рівня (рівень задач) і залежить від ступеня наповнення банків знань інформаційних систем базового рівня, які включають банк даних, методів і розв'язаних задач.

ЛЮДИНА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ БІОЕКМЕДИЦИНИ

Комп'ютерно-інформаційний простір біоєкомедини створюється людиною і для людини. Водночас цей простір — штучно створене для користувача (віртуальне) середовище. Сформулюємо деякі принципи функціонування людини у такому екосередовищі. Зазначимо, що інформаційно несучою компонентою оцінки ефективності інформаційного простору біоєкомедини, а також базовим фактором, який визначає рівень і якість цього простору, виступає людина. У зв'язку з цим можна вважати правомірними такі принципи.

Принцип ефективності роботи людини в інформаційному просторі: щоб активно включитися в інформаційний потік біоєкомедини, керувати ним і формувати його, людина повинна весь час підвищувати свій персональний інформаційний ресурс.

Принцип комфортності роботи людини в інформаційному просторі: для сумісності інтелекту людини з «інтелектом» інформаційного простору необхідно, конструюючи простір, використовувати інтелектуальні інформаційні технології високого рівня або функціонального призначення типу «бачу і розумію, що бачу», «чую і розумію, що чую», «сприймаю знання, нагромаджую їх і використовую для розв'язання задач і прийняття рішень».

Принцип динамічності і системності роботи людини в інформаційному просторі: у процесі розв'язання задач біоєкомедини людині необхідно постійно формувати і модифікувати інформаційно-аналітичні системи, причому системність дослідження досягається за рахунок адекватно-оптимальної повноти наповнювання банків знань інформаційних систем усіх рівнів.

Отже, становлення біоєкомедини зумовлене необхідністю допомогти людині оптимізувати своє існування у різноманітному екосередовищі. Адже у центрі розвитку цивілізації перебуває особистість, яка живе у гармонії сама з собою і з довкіллям. Забезпечення цієї гармонії потребує зміни стереотипу цінностей, гуманізації суспільства, інтеграції нагромадженого індивідуумом і суспільством інформаційного ресурсу. Завдання біоєкомедини співзвучні окремим положенням концепції стійкого розвитку суспільства і передбачають:

— гармонізацію співіснування людини і природи;

— захист екосередовища у процесі розвитку суспільства;

— оцінку екологічних наслідків усіх видів діяльності людини, які можуть негативно впливати як на «здоров'я» навколишнього середовища, так і на здоров'я людини;

— зниження ризику захворюваності людини;

— забезпечення доступу до інформаційного поля знань біоєкомедини, включаючи екологічну інформацію про небезпечні матеріали і види діяльності людини.

Біоєкомедини як галузь практичної діяльності дасть змогу сформувати нове, відмінне від суто медичного, уявлення про здоров'я, причини патології і створити оптимальні технології, спрямовані на підтримку та розширення «зони здоров'я» людини, зокрема — через оздоровлення усіх видів екосередовища.

© ГРИЦЕНКО Володимир Ілліч. Кандидат технічних наук. Директор Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та Міністерства освіти і науки України (Київ).

ВОВК Майя Іванівна. Кандидат біологічних наук. Старший науковий співробітник Центру.

КОТОВА Аліна Борисівна. Доктор біологічних наук. Завідувач відділу Центру. 2001.