

УДК 11:007.5

А. П. Возний

Сумський державний
медичний університет

ФЕНОМЕН ЖИВИХ СИЛ ЛЮДСЬКОЇ ТІЛЕСНОСТІ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

У статті зроблено спробу визначити поняття феномену живих сил людської тілесності в робототехнічних системах, торкнутись проблеми моделювання антропоморфних властивостей людського організму, його тілесності, духовності, інтелектуальних здібностей, ментальності у різних сферах сучасної науки, в тому числі праці зі створення штучного інтелекту й експериментальних досліджень у сфері робототехніки, розкрити їх сутність, висвітлити етапи розвитку науки та їх характерні ознаки, виявити конкретні закономірності у «рядопроявах» діючої сили та «кантівської сили» активності матерії взагалі, й особливо органічного тіла.

Ключові слова: моделювання, живі сили, людська тілесність, система, організм, діюча сила, активна сила, наукова робототехніка, тіло, душа, розум.

У сучасній науці відбуваються лавиноподібні зміни, свідками яких стають представники одного покоління. Навіть фундаментальні дослідження в природознавстві стають усе більш проблемно- та проектно-орієнтовними на вирішення конкретних науково-технічних завдань, що робить їх дуже схожими з технічною наукою та знаходить своє вираження в позначенні цього нового етапу розвитку науки як технауки. У зв'язку з процесами «зрощування» науки і техніки, наприклад у робототехніці, виникає і цілий ряд нових концептуальних, а по суті справи філософських проблем, які потребують свого спеціального розгляду. Однією з таких проблем стає нове розуміння машини [2, с. 97–115]. Наприклад, вже для Рене Декарта будь-яка відмінність між природним і штучним з необхідністю зникає, оскільки світ, природа трактуються ним як машина. Таке розуміння природного та штучного прямо протилежне аристотелівському уявленню, згідно з яким природне протиставлялося створеному людиною, а фізика – механіці як мистецтву, а не науці [6, с. 539–540]. Найбільш вагомий внесок після Аристотеля і мислителів середньовіччя в розвиток знань про природу живих сил людської тілесності був зроблений Ф. Беконом, Р. Декартом, Г. Лейбніцем, Б. Спінозою, представниками класичної німецької філософії (Г. В. Ф. Гегелем, І. Кантом, Л. Фейєрбахом, К. Марксом). У більш пізній період це М. Фуко, О. Достоєвський, Е. Гуссерль, І. Кон, П. Флоренський, М. Мерло-

Понті, Е. Юнгер, Г. Бондарь, Ю. Габермас, Р. Барт, Ж. Дельоз, Е. Газарова, В. Косяк та ін.

Перше визначається головним чином як здатність виконати роботу (у фізичному розумінні) або вивести зі стану спокою деяке фізичне тіло. На противагу цьому жива сила людської тілесності визначається нами як креативність, тобто така творчо-активна сила організму, що забезпечує його відтворення, збереження та системно-цільовий, вибірково спрямований розвиток, зміст якого виявляється (для людини) в усвідомленні визначеної мети, тобто в ідеальності (зокрема, душі, залежно від стану і потенційних можливостей наявних матеріальних сил людської тілесності).

Цілісність живих сил людської тілесності розпадається як ціле на складові й органічно взаємодіючі її частини: природна (небесна і земна) сила; біологічно активна, диференційно-виборча, інстинктивно-рефлекторна і само організаційно-регуляторна поведінкова активність тіла; психологічна адаптивність (приспособованість) до мінливих умов біопсихологічного середовища і психологічна сила самоорганізації тіла (воля до життя). Сила соціальної комунікації і творчої активності може мати цивілізаційні форми, зокрема насолоди, змагання і суперництва в різних формах прояву людської тілесності, її природних здібностей, або антигуманні й агресивно-звірині (інстинктивні), соціально зумовлені форми агресії, пов'язаної з придушенням більш слабого в кожному із зазначених відносин: природному, біологічному, соціальному. І, нарешті, сила духу, ядром якої є істина, добро і краса.

В духовній силі тілесності живі сили організму поєднуються з ідеальними силами і прагненнями: спритністю, хитрістю, волею до досягнення мети, цілеспрямованою вибірковістю поведінки, розумовою здатністю, фізичними і біологічними, фізико-культурними і соціокультурними навичками.

Різноманіття підходів до дослідження цієї і пов'язаних з нею досить різних дослідних завдань подано в численній науковій літературі минулого і сучасності. Ця ж стаття присвячується набагато більш конкретному теоретичному питанню – феномену живих сил людської тілесності в робототехнічних системах, що може вважатися метою нашого дослідження. Принциповим же для нашого дослідження є визначення протилежності між фізичною (механічною) силою і живою силою організму. Тому постановка проблеми про живі сили людської тілесності визначається нами через рід, яким є єдине і системне різноманіття змісту «живого організму», життя як таке і видові відмінності, з яких складаються системне різноманіття і способи прояву живої сили. [21, с. 67].

Проблема моделювання антропоморфних властивостей людського організму, його тілесності, духовності, інтелектуальних здібностей і ментальності в різних сферах сучасної науки, в тому числі праці зі створення штучного інтелекту й експериментальних досліджень у сфері

робототехніки, приховує в собі безліч змістів і наукових підходів. Для розгляду нашого питання ми вважаємо за потрібне з усього «полотна» історико-філософських і наукових текстів звернутися до концепцій І. Канта. Жива сила – це не тільки «діюча сила», введена у сферу метафізичних досліджень Лейбніцем, але також і кантівська сила активної матерії взагалі й особливо органічного тіла, тобто «активна сила». «Я думаю, – відзначає І. Кант, – що в мене є всі підстави дотримуватись настільки гарної думки про вирок світла, якому і передаю ці сторінки, що сміливість, яку я беру на себе, заперечуючи великим мужам, не буде поставлена мені в провину як деякий злочин» [9, с. 5]. Діючи, тіло прагне дійти такого стану, за якого воно не діє, тобто треба думати: не діє воно само, спонукаючи власною дією діяти інші тіла. У взаємодії двох тіл не можна визначити, кому і якого роду, якою мірою властивий той або інший різновид «активної сили». Для цього з простого, так би мовити, бінарно-одномірного дослідження цих сил, варто перейти до більш складного. Кант іменував його, порівняно з першим, «другим виміром» [активних сил], що виявляється «...саме в послідовному ряді речей» [9, с. 17]. Легко зрозуміти і таке парадоксальне положення: як можливо, щоб матерія, про яку думають, начебто вона не в змозі породити нічого, крім рухів, викликала в душі певні уявлення й образи? Матерія, приведена в рух, діє на все, що пов'язане з нею просторово, тобто і на душу; іншими словами, вона змінює внутрішній стан душі, оскільки цей стан належить до зовнішнього [9, с. 19]. Дослідження конкретних закономірностей у «рядопроявах» активної сили, які поступово збільшуються або зменшуються, – це і одне із завдань пізнання сутності живих сил будь-якого організму, у тому числі – людської тілесності.

Якщо в цьому контексті торкнутися питання людини, то можна відзначити, що її організм – це складно організована система, яка еволюціонує, у якій не тільки фізіологічні, а й метафізичні «частини», такі як душа, тіло, розум, втілюють у собі безліч якісно різних сфер і способів прояву живих сил людської тілесності. Принцип системності (у цьому випадку при розгляді живих сил людської тілесності) припускає, що властивістю цілого не володіє жодна з його частин [12, с. 44]. Це означає, що цілісна сукупність живих сил людської тілесності має тріадичну структуру: тіло–душа–розум, і є незвідною до будь-яких бінарних опозицій або поєднанням елементів цієї тріади.

Вважатимемо, що в людському організмі діюча сила виконує функцію «тілесної» сили, тим часом як активна сила виконує функцію «душевної» сили, що певним чином впливає на загальний стан організму і його фізичну силу, фізичне здоров'я і фізичну культуру тіла.

Виникає необхідність дослідження феномену живих сил людської тілесності в робототехнічних системах, що у своєму розвитку давно перевершили сміливі пророцтва великих мислителів з далекого минулого щодо розвитку людських здібностей. Пам'ятаючи про принцип

міждисциплінарності і парадигмальних щеплень, ми не можемо не припустити, що завдання і підходи, які виникають у робототехніці, були якимсь чином пов'язані з проблемами неklasичної і постнеklasичної науки. Саме цей взаємозв'язок ми спробуємо висвітлити в цій статті, маючи на увазі не тільки технічний, а й антропологічний аспекти. Припустимо, що як і в будь-якій фундаментальній природничій науці, тут повинні бути наявні елементи всіх трьох етапів її розвитку: класичного, неklasичного, постнеklasичного. Коротко спинимося на характерних ознаках кожного із зазначених етапів розвитку науки.

Наука зародилася у Давній Греції, що було зумовлене наявністю демократичного духу, необхідного для наукових дискусій, і проголошенням істини як єдиної цінності наукових пошуків. Це пов'язане з епохальною зміною, що відбулася (згідно з А. Тойнбі) при переході від традиційного суспільства до техногенної цивілізації, – виникненням нової системи цінностей. Наука вивчає усе в людському світі, виходячи за межі предметних структур виробництва та повсякденного досвіду. Наука починається з появи теоретичного знання, що поряд з емпіричним дає можливість здобувати емпіричні залежності з теоретичних постулатів. Евклідова геометрія – перший приклад наукової теорії, але в той момент ще не було теоретичного природознавства, оскільки стародавні греки не сприймали експеримент як шлях пізнання природи. Лише в епоху Відродження виникає думка, що природі можна ставити теоретичні питання й отримувати на них відповіді шляхом експерименту.

Галілей звернув увагу на важливість експерименту, а Френсіс Бекон і Декарт заклали основи дослідної програми, що спирається на вже відомі дані. Ньютон і Лейбніц створили нову математику – диференціальне й інтегральне числення, без яких не могли бути сформульовані постулати класичної механіки – закони Ньютона. Потім зусиллями Даламбера, Лагранжа, Гамільтона, яка була розроблена аналітична механіка, що набула найбільшої точності (з математичної точки зору). Механіка в XVIII, XIX ст. була домінуючою наукою. Так Р. Бойль намагався застосувати принципи механіки в хімії, а «...ідея світу як упорядкованої механічної системи явно мала перевагу в умах творців американської конституції...» [18, с. 585–586].

Які ж ознаки класичної науки можна знайти в теоретичній робототехніці? Розглядаючи це питання, звернемо увагу на його математичну інтерпретацію, оскільки «математичні засоби активно беруть участь у самому створенні абстрактних об'єктів теоретичної схеми, визначають їх ознаки» [18, с. 117]. Насамперед, досить очевидно, що можна користуватися рівняннями механіки, заснованими на законах Ньютона. Для того, щоб спроектувати робота, а потім керувати ним, у нас повинна бути математична модель, що спирається, наприклад, на рівняння Лагранжа або загальні рівняння динаміки – рівняння Даламбера–Лагранжа

[2, с. 139]. Є й інші підходи: згадаймо ефективність гвинтового числення при описі робототехнічних систем, більшість з яких імітує людську руку.

Один з найпоширеніших роботів-маніпуляторів з відкритим (незамкненим) кінематичним ланцюгом наявний у роботі Puma фірми Unimation. Цей робот може представляти як ліву, так і праву руку, причому три перші, найближче розташовані до основи кінематичні пари (шарніри), «відповідають» за позиціонування вихідної ланки (схопу), три останні пари забезпечують орієнтацію схопу. Ланки маніпулятора (тверді тіла, які з'єднуються шарнірами) відіграють роль плеча, передпліччя і кисті руки людини. Безумовно, кількість ступенів вільності цього пристрою набагато менша, ніж кількість ступенів вільності людської руки, однак деяка аналогія є [2, с. 138].

Одним з істотних моментів, що пов'язують робототехніку з класичною наукою, є математичне моделювання приводів маніпулятора (зокрема, для згаданого пристрою це електричні приводи). Тут використовують подання електродвигуна, засноване на рівнянні Максвелла, хоча при розрахунку ці рівняння трохи спрощені. Наприклад, для двигуна постійного струму момент прямо пропорційний магнітному потоку.

Ознаками класичної науки є: чіткий поділ між дисциплінами, суб'єктом і об'єктом; неупередженість, що проголошується науковою етикою; об'єктивність, зумовлена правилами індукції; практична спрямованість, що спирається на досвід. Одним із найвидатніших математиків XVIII ст. був Ейлер, який, зокрема, вивів кінематичні і динамічні рівняння обертального руху твердого тіла, які згодом набули особливого значення для опису динаміки маніпуляторів.

Одну з домінуючих подібностей людини до машини в період класичного природознавства і здійснену на основі досить теоретично розвинених матеріалістичних світоглядних позицій розглянуто у філософських розробках Ламетрі. Однак, і він цілком усвідомлено вказував, що відокремлення, не говорячи про ізоляцію душі від тіла, можливе тільки в сфері умоспоглядання при аналітичних дослідженнях і супутніх їм абстракціях. «Душу, звільнену за допомогою абстракції від тіла, настільки ж неможливо собі уявити, як і матерію, що не має форми. Душа і тіло були створені одночасно, немов одним помахом руки. За висловом одного великого богослова, який мав сміливість мислити, вони були кинуті в ту саму форму для відливання. Тому той, хто хоче пізнати властивості душі, повинен спершу відкрити властивості, що явно виявляються в тілах, активним началом яких є душа» [13, с. 121].

Класичній науці не вдалося звести усі взаємодії до осьових впливів матеріальних точок одна на одну – дослідження Фарадея і Максвелла привели до виникнення поняття поля, однак це не похитнуло підвалини класичної механіки.

Некласична наука виникла в результаті кризи фізики наприкінці XIX–XX ст., з появою теорії відносності і квантової механіки. Квантово-механічний опис характеризується тим, що в ньому теоретичні характеристики об'єкта даються через посилення на характер приладів, на істотні взаємодії між ними й атомними об'єктами.

Цей період розвитку науки в галузі робототехніки пов'язаний зі створенням програмнокерованих механічних маніпуляторів. А до початку 60-х років у галузі штучного інтелекту було розроблено ряд методів автоматичного розв'язування задач, прийняття рішень, розпізнавання зорових образів. Тоді ж з'явилися ЕОМ, продуктивність яких могла забезпечити практичну реалізацію таких методів. Усе це стимулювало спроби об'єднати наявні можливості в єдиному автономно функціонуючому пристрої – роботі.

У той же період активно проводилися дослідження, пов'язані з побудовою роботів на основі даних про закони функціонування нервової системи людини і структуру людської поведінки. Були розвинуті евристичні методи розв'язання задач і сформульовані основні положення евристичного підходу. Ці роботи пов'язані з іменами Л. Сутро, У. Килмера, Дж. Слейгла, М. М. Амосова та ін.

В XX столітті основна увага приділялася розробкам, присвяченим поглибленому вивченню технічних проблем, створенню робототехнічних пристроїв за методами розрахунку динаміки маніпуляторів, вибору оптимальних конструкцій і матеріалів, а також створенню роботів низького ступеня інтеграції для вирішення практичних завдань. Ці питання робототехніки залишаються основними і сьогодні. Створено і широко впроваджуються у виробництво високоефективні промислові роботи. Останніми роками знову спостерігається тенденція до збільшення ступеня інтеграції промислових роботів, що диктується характером і потребами сучасного виробництва.

У сучасній науці особливого значення набувають комплексні програми досліджень, реалізація яких «породжує» особливу ситуацію «зрощування» в єдиній системі діяльності теоретичних і експериментальних досліджень прикладних і фундаментальних знань інтенсифікації прямих і зворотних зв'язків між ними». Зазначені програми можна розглядати як «людино-розмірні» комплекси, прикладом яких можуть бути «...медико-біологічні об'єкти, об'єкти екології, включаючи біосферу в цілому, об'єкти біотехнологій... системи штучного інтелекту» [18, с. 585–586].

Визначивши етапи розвитку науки, підкреслимо, що постнекласичний характер сучасних теоретичних побудов зовсім не зумовлює повне зникнення ознак, властивих більш раннім стадіям зазначеного процесу. Особливо це стосується робототехніки, оскільки вона поєднує в собі методи технічних, природних і гуманітарних наук. Робот повинен робити рухи, подібно до людини, йому необхідно зберігати і переробляти

інформацію, планувати свої дії згідно з поставленою метою. Створюючи робота як спрощену копію себе самої, людина деякою мірою вдається до акту самопізнання. Крім того, роботи дають можливість полегшити здійснення принципу спостереження: ці пристрої досліджують поверхні планет і глибини океану, а будучи виконаними в мініатюрних масштабах, вони здатні проникати навіть у кровоносні судини людини.

На теперішній час відбувається активний процес становлення і розвитку постіндустріального суспільства на фоні інформаційної революції. Саме становлення цього суспільства пов'язане зі швидким розповсюдженням принципово нових технологій, які отримали назву «високі технології»

Hi-Tech (хай-тек). Під впливом відбуваються глибокі культурні та соціальні трансформації у всіх сферах сучасного соціуму.

Високі технології впливають на спосіб життя і цінності сучасної людини, суттєво змінюють способи її існування. Відбуваються масштабні трансформації людського буття, які ініціюються зухвалими зломами досить грандіозних сховищ енергетичних, речових та інформаційних ресурсів, як атомне ядро, атом, молекула життя (ДНК). Ставши творцем нано-біо-гено-нейро-інфо-комп'ютерно-мережових та інших супер-хай-тек, людина придбала реальну можливість перебудовувати біокосмос, соціокосмос, свою власну генетичну природу.

Образ науки XXI століття формується під наростаючим впливом революцій в космофізиці, практиці засвоєння хімічної, атомної та ядерної енергії. Відбувається шквал революцій у нанонауках, у науках про живе, біоінженерних науках про людину, штучний інтелект і когнітивних науках. Завдяки цьому людство знаходиться на перехресті синергетичних взаємодій таких могутніх проектів: Нанотех, Біотех, Генотех, Інфотех, штучний суперінтелект [21, с. 3].

На сьогоднішній день у більшості досліджень у галузі штучного інтелекту безпосереднім об'єктом моделювання є структури і процеси в нервовій системі людини і тварин. А умови модельного підходу до вивчення нервової системи в полі зору дослідника, насамперед, виявляються окремі нервові клітини – нейрони і структури їх взаємозалежних клітин – нейронні мережі.

Кора великих півкуль головного мозку людини містить близько 14 млрд нейронів, їх короткі і довгі відростки – дендрити, по яких надходять вхідні впливи і аксони, що відводять вихідні реакції, утворюють найскладніше переплетення зв'язків. Закони функціонування самого нейрона дуже складні. Тому, моделюючи нейрони, користуються спрощеним описом. Такі спрощені моделі нейронних мереж називають нейроноподібними мережами [10, с. 21–23].

Робототехнічні системи є принципово новим технічним засобом комплексної автоматизації виробничих процесів. А умови їх використання

можна найбільш повно виключити ручну працю як у допоміжних, так і в основних технологічних операціях. Основним регулюючим елементом при лінійній постановці задачі (у малих відхиленнях) був негативний зворотній зв'язок, коефіцієнт підсилення якого визначають стійкість системи і швидкість відпрацьовування керованого сигналу. Умови стійкості нелінійних систем (якими при ближчому розгляді виявляються всі системи) були вперше сформульовані А. М. Ляпуновим. Ці умови потім набули особливого значення для керування роботами.

Першими робототехнічними пристроями (у тому розумінні, що вони імітували людську руку і давали можливість перепрограмування), вважаються патенти С. Кенварда і Д. Девола (1954 р., США). Однак раніше виникли копіювальні маніпулятори, які призначені для роботи з радіоактивними матеріалами і утримують по дві механічні «руки», одна з яких зв'язана з рукою людини-оператора, а інша маніпулює в небезпечному середовищі, цілком повторюючи рух першої. Цей пристрій не може працювати за власною програмою, але всі ступені вільності тут керуються одночасно, тобто цей об'єкт ближче до задоволення принципів органно-проекції Е. Каппа, відповідно до якого всі елементи і властивості механізмів так чи інакше відбивають властивості елементів людського тіла або психіки [19, с. 20].

Однак перші автоматичні маніпулятори, на відміну від людської руки, містили поступальні кінематичні пари – зчленування, що давали можливість ланкам, які сполучаються, переміщатися лінійно одна відносно одної (нібито передпліччя висувалося з плеча). Іноді висловлюється думка, що цей факт пов'язаний із труднощами розв'язання задач про положення для антропоморфних схем. Але потім, з появою більш досконалих засобів і алгоритмів обчислення виникають ангулярні, антропоморфні схеми (без поступальних пар). У наш час відкриті (незамкнені) кінематичні ланцюги (як у людській руці) все більше поступаються місцем багаторазово замкненим, так званим рівнобіжним структурам, що мають більш високі показники щодо точності і вантажопідйомності.

Практика показала, що традиційні засоби не дають можливість автоматизувати безліч допоміжних ручних операцій. Це стримує розвиток та інтенсифікацію виробництва. Тому виникла нагальна потреба в створенні і широкому застосуванні промислових роботів, в яких основними виконавчими пристроями є маніпулятори – багатоланкові механізми з керованими приводами всіх ступенів рухливості. Під дією автоматичної системи керування робота його маніпулятори роблять рухи, подібні до рухів рук людини в процесі її трудової діяльності.

У систему керування робототехнічної системи могут бути «вбудована» людина-оператор. Це, насамперед, було на тих етапах, коли мали місце спостережні системи, а також біотехнічне керування. Однак, система керування може бути побудована ієрархічним чином, бо людині передається керування в позаштатних ситуаціях для прийняття рішення

(прикладом тому є відомий місяцехід). До речі, іноді людина в системі керування тлумачиться як ланка чистого запізнювання.

Екскурс в історію розвитку робототехніки дає можливість зробити висновок, що робот – це машина, яка здатна певною мірою «усвідомлювати» сама себе. У цій машині повинні бути наявні модель (математичне уявлення про власну структуру і параметри), усвідомлення поставленої задачі і контроль за її виконанням. Це свідчить про антропоморфність розглянутих пристроїв, особливо з огляду на те, що антропоморфність наявна і в самій механічній структурі даних машин (прикладом тому є імітація людської руки).

Крім того, робот – це ієрархічно побудована система, оскільки всі перелічені етапи розвитку принципів керування наявні в будь-якому роботі найбільш високого покоління. На нижньому рівні необхідно мати сервосистему (двигуни), що працюють за принципом слідувального приводу; на більш високому рівні є обчислювач, який і при біотехнічному керуванні перераховує швидкість вихідної ланки, що задається, у збільшення узагальнених координат (кутів повороту у зчленуваннях); і на вищому рівні необхідний комп'ютер, що повинен спланувати траєкторію на основі сплайн-функцій.

Таким чином, розгляд робототехнічних систем свідчить про їх ієрархічність і антропоморфність. У процесі руху робот як самоорганізуюча система повинна вирішувати проблему подолання точок біфуркацій. Це є характерним для систем не тільки із замкненим, а й з розімкненим кінематичним ланцюгом.

У точках біфуркацій варто сформулювати алгоритм керування для самоорганізації системи, для того щоб знизити кількість степенів вільності щонайкраще використовувати з погляду близькості до запропонованого руху.

У процесі розвитку робототехнічних систем властивості, системність і кооперативність постійно посилюються. Відповідно до цього структура робототехнічних систем зазнала істотних змін – від відкритих кінематичних ланцюгів, що імітують людську руку, до замкнених багатоконтурних механізмів рівнобіжної структури, які сприймають навантаження подібно до просторових форм, завдяки чому мають підвищені показники точності і вантажопідйомності [2, с. 146].

У робототехнічних системах, як ані в жодному іншому технічному пристрої, людина намагається виявити свої потреби в інсайті [2, с. 147]. Ще з часів Фауста існував «проект» створення якогось гомункулуса, тому не випадково, що в робототехніці створюються системи, що не мають, на перший погляд, ніякої промислової значущості, але які імітують людину. Йдеться, наприклад, про роботів, що вміють грати на фортепіано або гітарі (хоча є електронні звукові пристрої, які синтезують будь-який звук), про роботів, здатних виражати мімікою емоції або поглинати їжу, придатну для людини.

Зовсім недавно в Японії здійснено досить дорогий проект двоногого крокуючого робота, що повинен мати систему, включаючи комп'ютер і, очевидно, сукупність гіроскопів та інших пристроїв, які забезпечують стабілізацію під час ходіння. Усе це свідчить про те, що принципи антропоморфності стають все більш властиві робототехніці.

Отже, зробимо короткі підсумки. Розвиток живих сил (людської тілесності) відбувається на гетерогенній генетично детермінованій основі і за умови системної взаємодії внутрішніх і зовнішніх факторів, що в кожному центрі їх концентрацій і регенерацій мають особливий сенс: існування, прояву і функціонування як фізіологічного, так і ментально-психічного, соціокультурного, поведінкового і саморефлексивного [1, с. 18–20].

Живий організм і спрямованість його активності визначаються різними циклами життєзабезпечення. Саме щодо підтримки заданої циклічності авто поетичності системи є гомеостатичними, а стан гомеостазу можливий завдяки наявності зворотнього зв'язку, який у цьому випадку виявляє себе в тому, що основним продуктом виробництва всієї організації є сама ця організація [16, с. 122–123].

Нова дисципліна, що виникла в результаті міждисциплінарної взаємодії, – наукова робототехніка, яка почала з багатьох причин мати ознаки некласичної науки. Причиною цьому виявилися парадигмальні щеплення з фізики. Тут йдеться, зокрема, про ефекти квантування інформації і дії, а також про відносність часу і положення різних частин тіла робототехнічних пристроїв.

Ця наукова дисципліна все більше набуває характеру постнекласичної науки. Таке твердження зумовлене тим, що робот як технічний пристрій найбільше відповідає принципам антропоморфності. Це виявляється і у структурі його механічної частини, і в побудові систем керування, в які може бути вбудована людина-оператор. Об'єднання робототехнічних пристроїв різного призначення (транспортних, вимірювальних, технологічних) призводить до появи нових, ієрархічно організованих систем, наприклад, пов'язаних із гнучким автоматизованим виробництвом.

Обмеження рухів у людському організмі аж ніяк не зводиться до механічного або ж анатомічного обмежень, які накладають природа і навколишнє середовище на біофізичну структуру організму, що збільшує його функціональні можливості порівняно із сучасними машиноподібними моделями і пристроями різного призначення.

Машина переміщається в просторі і часі. Людина, навпаки, опановує простір і час, сама створює еталони його виміру, змінює за умови необхідності відповідні системи координат, активно і вільно обирає траєкторію свого руху і діяльної доцільності, за винятком ситуацій твердої та однозначної детермінованості її поведінки під тиском визначальних факторів зовнішнього середовища.

Обмеження в машині – суто технічні і, як правило, механічні. Обмеження ж у людському організмі часто мають соціальний характер (наприклад, у вигляді відмови від марних або безрезультатних поведінкових реакцій, а також можуть набирати форми розумних самообмежень тощо. Обмеження людських рухів мають, крім механічних, також біофізичні, анатомічні і біосоціальні набори доцільностей.

Моделювання феномену живої сили людської тілесності в робототехніці переходить зі сфери знань метафізичних у розряд взаємозалежних природничо-наукових досліджень і експериментальних розробок у галузі фізико-математичних, біотехнічних, кібернетичних та інших наук, що вивчають і моделюють системну цілісність і механізми руху всіх життєво важливих функцій людського тіла, його взаємозв'язку з розумом і піднесеними пориваннями людської душі.

Виявлення конкретних закономірностей у «рядопроявах» активної сили може стати значеним результатом під час пізнання сутності живих сил будь-якого організму, у тому числі людського, що є метою та завданням подальших наукових досліджень із зазначеної теми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бальсевич В. К. Физическая культура для всех и для каждого / В. К. Бальсевич. – М., 1988. – 225 с.
2. Глазунов А. Робототехника и постнекласическая наука / А. Глазунов // Вопросы философии. – 2002. – № 2. – С. 135–148.
3. Горохов В. Г. Трансформация понятия «машина» в нанотехнологии / В. Г. Горохов // Вопросы философии. – 2009. – № 9. – С. 97–115.
4. Гримак Л. П. Системы формирования жизненных резервов человека / Л. П. Гримак, О. С. Кордобовский // Человек. – 2009. – № 1. – С. 19–24.
5. Гуревич П. С. Феномен деантропологизации человека / П. С. Гуревич // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 19–31.
6. Декарт Р. Избранные произведения / Р. Декарт. – М., 1950. – 670 с.
7. Интеллект и информационные технологии: круглый стол Ин-та философии РАН и журнал «Человек» // Человек. – 2009. – № 1. – С. 79–87.
8. Кайдаков С. В. Человек в своей метафизической сущности / С. В. Кайдаков // Человек. – 2009. – № 2. – С. 49–61.
9. Кант И. Метафизические начала естествознания / И. Кант. – М., 1999. – 458 с.
10. Касаткін А. М. Роботи і штучний інтелект / А. М. Касаткін. – К., 1983. – 125 с.
11. Кольцов В. К. Евгеника (улучшение человеческой породы) / В. К. Кольцов // Человек. – 2009. – № 1. – С. 67–78.
12. Капра Ф. Павутина життя. Нове наукове розуміння живих систем / Ф. Капра. – К., 2002. – 270 с.
13. Ламетри Ж. О. Сочинения / Ж. О. Ламетри. – М., 1983. – 325 с.

14. Летов О. В. Человек и «сверхчеловек»: этические аспекты трансгуманизма / О. В. Летов // Человек. – 2009. – № 1. – С. 19–24.
15. Лукьянец В. С. Наукоемкое будущее. Философия нанотехнологий. Загадка *silentium universi* / В. С. Лукьянец // Практична філософія. – 2009. – № 3 (9). – С. 11–27.
16. Москалев И. Е. Становление автопоэтического отступления / И. Е. Москалев. – М., 2000. – 357 с.
17. Нариньяни А. С. Между эволюцией и сверхвысокими технологиями: новый человек ближайшего будущего / А. С. Нариньяни // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 3–15.
18. Степин В. С. Теоретическое знание / В. С. Степин. – М., 2000. – 270 с.
19. Философия техники: история и современность. – М., 1997. – 180 с.
20. Эпштейн М. Техника – религия – гуманистика / М. Эпштейн // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 19–29.
21. Цикін В. О. Філософський дискурс феномену конвергенції супертехнологій в суспільстві ризику / В. О. Цикін // Монографія. – 2012. – 264 с.
22. Цикин В. А., Брижатая И. А. Философский дискурс современного инновационного образования. / В. А. Цикин, И. А. Брижатая. – Сумы: Мрія–1, 2014. – 224 с.

РЕЗЮМЕ

А. П. Возный Феномен живых сил человеческой телесности в робототехнических системах.

В статье сделано попытку определить понятие феномена живых сил человеческой телесности в робототехнических системах, коснуться проблемы моделирования антропоморфных свойств человеческого организма, его телесности, духовности, интеллектуальных способностей, ментальности в различных сферах современной науки, включая работы по созданию искусственного интеллекта и экспериментальных исследований в сфере робототехники, раскрыть их сущность, осветить этапы развития науки и их характерные признаки, выявить конкретные закономерности в «рядопроявах» действующей силы и «кантовской силы» активности материи вообще, и особенно органического тела.

Ключевые слова: моделирование, живые силы, человеческая телесность, система, организм, действующая сила, активная сила, научная робототехника, тело, душа, ум.

SUMMARY

A. P. Vozniy Phenomenon of living forces of human corporeality in robotic systems.

An attempt in this article was made in order to define the concept of the phenomenon of the human body's living forces in robotic systems, the issue of

modeling anthropomorphic properties of the human body, his physicality, spirituality, intelligence, mentality in various fields of modern science, including work on the creation of artificial intelligence and experimental studies in the sphere of robotics, to reveal their essence, to illuminate the stages of development of science and their characteristic features, to identify specific patterns in exercise force and "Kantian" forces activity of matter in general, and especially an organic body.

Key words: *modeling, living force, human physicality, system, body, agent, active power, scientific robotics, body, soul, mind.*