

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МОБІЛЬНІСТЬ ЛОГІЧНОЇ ТЕХНІКИ

*У пошуках відповіді на запитання, винесене у заголовок статті «Чи може інтелект бути штучним?» («Вісник НАН України», №8, 2008 р.), автори зіткнулися з численними проблемами й, окресливши їх, сподівалися, що читач сам зорієнтується і зробить оптимальний висновок. Однак порушена тема викликала дебати, які переконали авторів у тому, що однозначної відповіді на поставлене питання так і не з'явилося, і потрібно розглянути нові докази щодо можливості або неможливості створення логічної техніки, яка самостійно, без участі людини, приймала б рішення в різноманітних ситуаціях.*

Мета продовження пошуку — підтвердити або ж спростувати можливість створення штучного інтелекту (ШІ). Було вирішено знову використати уявний експеримент, опис якого наведено в наших статтях [1, 2]. Подібний підхід, який започаткував А. Тюрінг [3], вирізнявся простою, що спонукало нас сформулювати умови іншого уявного експерименту, результати якого, на наш погляд, були б більш доказовими. Свого часу А. Тюрінг прийшов до парадоксального твердження: оскільки ми не можемо розпізнати, хто (людина чи машина) відповідає на питання тесту, машини можуть мислити. Але ми, гадаємо, переконливо довели [1], що хоч і є програми, здатні так вести діалог, що неможливо з'ясувати, хто (людина чи машина) відповідає на питання тесту, однак це не дає права стверджувати, що машина може мислити (дивись в [2] опис програми «співбесідник»). Тому, з позиції сьогоденного стану обчислювальної техніки, висновок А.Тюрінга, на нашу думку, непереконаливий. Найбільш переконаливим доказом існування машинного мислення,

на наш погляд, був би тест, який перевірить ШІ<sup>1</sup> з погляду інтелектуальної мобільності<sup>2</sup>, тобто спроможності, розв'язувати ту чи іншу реальну задачу з урахуванням трьох законів робототехніки [4]:

1. Робот не повинен своїми діями завдати шкоди людині або допустити її через свою бездіяльність;

2. Робот мусить підкорятися наказам людини, коли вони не суперечать першому закону;

3. Робот має турбуватись про свою безпеку, доки це не суперечить першому і другому законам.

Учені, що беруть участь у створенні роботів і робототехнічних комплексів, враховують необхідність дотримання цих законів. І це природно, оскільки, за нашим розумінням, робота чи робототехнічний комплекс потрібно розглядати як виконавчий механізм, яким керує людина або роз-

<sup>1</sup> В даному контексті ми отожднюємо ШІ з робототехнічними пристроями (логічною технікою).

<sup>2</sup> Нині існує близько 500 методів, що досліджують різні сторони людського інтелекту (див. наприклад [5]).

роблена нею програма, яка має узгоджуватися з людськими нормами і цінностями.

Таким чином, складній системі (СС) штучного походження<sup>3</sup>, яка може характеризуватися як інтелектуальна, і призначена для розв'язання логічних задач, мали б бути притаманні психологічні властивості, які забезпечують дотримання трьох законів робототехніки. Йдеться про *процес цілеутворення (цільовий), операціональний та смисловий* [1].

У зв'язку з цим, для доведення можливості створення спроможної до мислення системи ШІ, нас, передовсім, цікавитиме вірогідність виникнення в ній незалежного від людини цілеутворення, що включає обов'язкове дотримання вищеназваних законів і людських норм. Тільки таким чином можна довести можливість існування штучної інтелектуальної системи, здатної мислити.

#### Припущення 1.

*Інтелектуальний процес завжди можна інтерпретувати як розв'язання логічної задачі, спрямованої на збереження цілісності, тобто живучості*<sup>4</sup>.

#### Припущення 2.

*Задачі, які виникають перед інтелектом, переважно є логічними багаточільовими, а значить, і багатокритеріальними задачами.*

Досі не існує чітких обґрунтованих алгоритмів розв'язування багатокритеріальних задач. Ми пропонуємо чинити так, як людина, яка з багатьох цілей вибирає одну, котрій найбільше віддає перевагу, після чого шукає керуючий вплив, що забезпечить найкращий результат. При цьому інші цілі залишає, так би мовити, у резерві, і став-

лення до них залежить від змін в оцінці їх важливості. Тому вибір тих цілей, яким у даний момент віддається перевага, може змінюватися залежно від умов задачі. Систему, що функціонує за цим принципом, можна вважати такою, що самоорганізовується, оскільки зміни пріоритетів призводять до змін організованості. Отже, переорієнтувавшись, людина здійснює вибір нової, актуальнішої цілі. Так відбувається зародження нової цілісної системи зі своїми закономірностями [6–9].

#### Припущення 3.

*Якщо показати, як без участі людини за таким алгоритмом зможе функціонувати логічна техніка, то це, припускаємо, продемонструє можливість створення штучної смислової системи цілепокладання, тобто системи ШІ. При цьому також припускаємо, що відносно конкретної логічної задачі, наприклад, спрямованої на управління СС, ШІ самостійно повинен: виявляти множини проблем, що стоять перед СС; здійснювати вибір найактуальнішої проблеми; визначати критерії, які оцінюють стан її розв'язання; знаходити ті керуючі впливи, які дадуть можливість досягти необхідного результату за мінімальний час (рис.1).*

Для оцінки можливості смислового процесу цілепокладання у логічній техніці проведемо його аналіз. Для цього детально розглянемо СС, управління якою полягає у виборі особою, яка приймає рішення (ОПР), того або іншого варіанту дій залежно від ситуації. Зіставляючи рішення, що приймаються ОПР і пропонуються гіпотетичною системою ШІ, оцінимо вірогідність виникнення у логічній техніці мимовільного смислового цілепокладання.

### 1. Приклад одного рішення багатокритеріальної задачі управління.

1.1. Розглянемо СС як спільність мешканців деякої території, наприклад, острова. Управління господарською діяльністю

<sup>3</sup> Під складною системою штучного походження ми розуміємо таку, яка характеризується відносно великим числом змінних, сильно взаємопов'язаних, частина яких змінюється випадковим чином.

<sup>4</sup> Вживаність, на наш погляд, перш за все, залежить від здатності СС до появи реакції, що протидіє силам, які направлені на її зруйнування.

тут здійснює ОПР, якій насамперед потрібно визначити всі проблеми, після чого вибрати для першочергового розв'язання найактуальнішу. (рис.1). Для досягнення мети формулюється багато- й різнокритеріальна задача [6].

**Отже завдання ОПР: розглянути множину проблем; вибрати критерії, за якими оцінюється їхня важливість; з'ясувати яку проблему необхідно розв'язати у першу чергу; обрати спосіб її розв'язання.**

1.2. Припустимо, що було зафіксовано великі втрати запасів зернових культур через різке збільшення популяції мишей. Тому зменшення їхньої кількості визнано найактуальнішою проблемою.

1.3. Природним для ОПР буде рішення, спрямоване на те, щоб знизити виживаність мишей, можливо, до повного винищення.

У даному контексті виживаність (як і в монографії [10]) – це кількість мишей, які залишилися після внесення керуючого впливу, спрямованого на їх винищення, відносно до початкової.

1.4. Припустимо, що є множина керуючих впливів  $a_i$  ( $i=1, \dots, m$ ), застосування яких у більшій або меншій мірі може зменшити

популяцію мишей, і множина різнорідних критеріїв  $Y_j$  ( $j = 1, \dots, z$ ), що їх оцінюють:

$$Y_j = f_j(a_1, \dots, a_m), j = 1, \dots, z \quad (1)$$

Для визначеності перерахуємо вірогідні керуючі дії  $a_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) і критерії  $Y_j$  ( $j = 1, \dots, z$ ). З цією метою сформуємо уявні експерименти і проведемо аналіз їхніх результатів.

**1.5. 1-й уявний експеримент. Розселення хижаків (наприклад, лисиць), у яких основною кормовою базою є миші (керуючий вплив  $a_1$ ).**

Критерій  $Y_1$ , що оцінює керуючу дію  $a_1$  на виживання мишей, та витрати –  $\Delta G^{a_1}$  на це формально можуть бути вираженими як:

$$Y_1 = \frac{w_1^{a_1}}{w_n}, \Delta G^{a_1} = |\Delta G_n^{a_1} - \Delta G_k^{a_1}|, t \in [t_n, t_k] \quad (2)$$

де  $w_1^{a_1}$  – кількість мишей, які залишилися після внесення керуючого впливу  $a_1$  на заданому інтервалі часу,

$$t \in [t_n, t_k], \quad (3)$$

$t_n$  і  $t_k$  момент початку та завершення дії керуючого впливу  $a_1$ ,  $w_n$  – кількість мишей до внесення керуючого впливу  $a_1$ ,  $G_n^{a_1}$  і  $G_k^{a_1}$  витрати на «утримання» популяції мишей

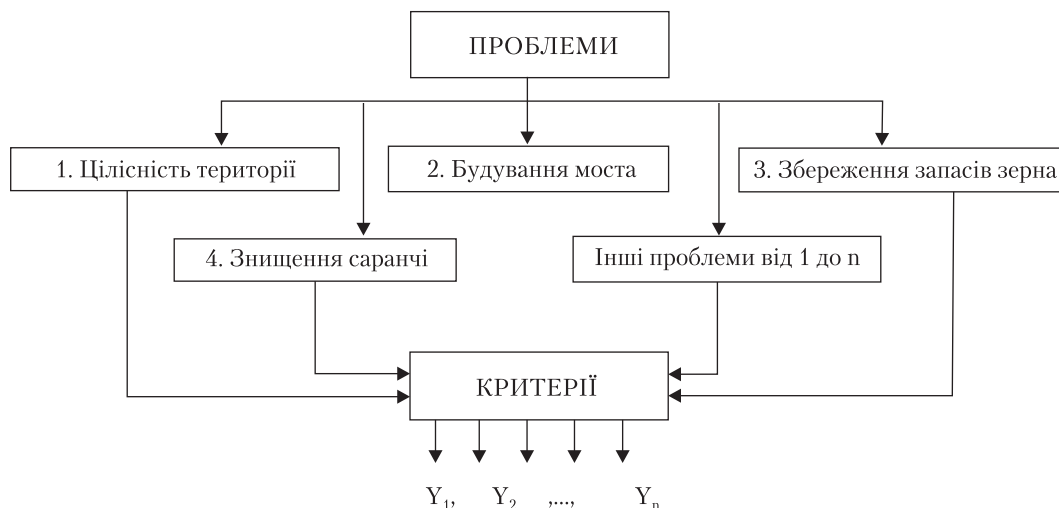


Рис. 1. Приклад вибору найактуальнішої проблеми ОПР

до й після застосування керуючого впливу<sup>5</sup>.

### 1.6 2-й уявний експеримент. Розселення мишей іншого виду, до того географічно ізольованого (керуючий вплив $a_2$ ).

Генетична змінюваність зменшується при схрещуванні двох різних видів, знижуючи виживаність. На початку дії керуючого впливу  $a_2$  кількість мишей збільшується і дорівнює ( $w_1 - w_2$ ), внаслідок чого живучість та витрати на застосування керуючого впливу  $a_2$  можуть бути представлені як:

$$Y_2 = \frac{w_1^{a_2} + w_2^{a_2}}{w_{1n} + w_{2n}}, \Delta G_2 = |G_n^{a_2} - G_k^{a_2}|, t \in [t_n, t_k] \quad (4)$$

### 1.7 3-й уявний експеримент. Зниження репродуктивної здатності мишей (керуючий вплив $a_3$ ).

У корм додають компоненти, що зменшують участь особин у розмноженні. У цьому випадку дія керуючого впливу на живучість популяції та витрати на його застосування можуть бути, як і в попередніх випадках, вираженими за допомогою співвідношень:

$$Y_3 = \frac{w_1^{a_3}}{w_n}, \Delta G_3 = |G_n^{a_3} - G_k^{a_3}|, t \in [t_n, t_k] \quad (5)$$

### 1.8. 4-й уявний експеримент. Зміна адаптованих властивостей популяції мишей (керуючий вплив $a_4$ ).

В їжу додають інгредієнти, що збільшують чутливість навіть до незначних змін кліматичних показників, таких як температура, тиск, вологість і т.д. Частина особин зникне під час відносно незначних погодних коливань. У цьому випадку успішність та вартість впливу можуть бути виражені аналогічно до  $a_3$  (5).

### 1.9. 5-й уявний експеримент. Зменшення нової генної інформації (керуючий вплив $a_5$ ).

Щодо застосування керуючого впливу  $a_5$ , ми вважаємо, що достатньо клонувати певну кількість особин з розселенням у сімействі неклонуваних, і частота статевих процесів, що дають нові сполучення генів, має значно знизитись. І в цьому разі результат і витрати від застосування впливу можуть бути вираженими аналогічно до  $a_3$  (5).

## 2. Аналіз результатів уявних експериментів

Як уже було відзначено, складній системі штучного походження, призначеній для розв'язання логічних задач, мають бути притаманні процеси, засновані на базових характеристиках природного інтелекту, без яких неможливе дотримання людських норм і законів робототехніки. До них передусім слід віднести цільовий, операціональний і смисловий. Тому тест на інтелектуальну мобільність логічної техніки має включати перевірку на дотримання цих законів при розв'язанні логічних задач.

### 2.1. Аналіз вірогідних результатів 1-го уявного експерименту.

Застосування керуючого впливу  $a_1$ , пов'язане із зменшення кормової бази хижака, може привести до збільшення кількості знищених ним сільськогосподарських тварин. При цьому витрати  $\Delta G_1$  на компенсацію їхньої вартості можуть перевершити вигоду. У зв'язку з цим в (2), при обчисленні  $G_n^{a_1}$  і  $G_k^{a_1}$ , необхідно враховувати можливі збитки від знищення лисицями господарських та інших тварин.

При цьому динаміка живучості популяції може мати вигляд логістичної кривої 1, показаної на рис. 2, а витрати на реалізацію керуючого впливу  $a_1$  можна зобразити кривою 2. Витрати показано у відсотках, масштаб шкали кривої 2 збігається з масштабом шкали кривої 1.

<sup>5</sup> За умов, що життєвий цикл особини досягає до 2-х років, приймаємо період  $\Delta t=10$ , тобто динаміка живучості популяції розглядається протягом п'яти поколінь мишей.

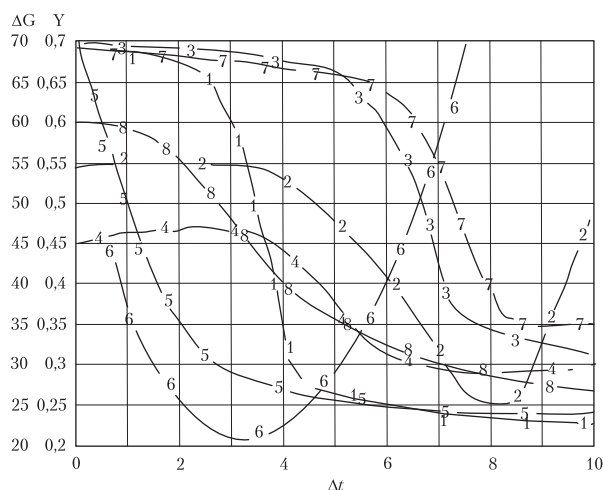


Рис. 2. Графік вірогідних результатів уявних експериментів

Із графіків рис. 2 очевидно, що живучість  $Y_1$  може через декілька поколінь набутти відносно низького рівня, однак витрати  $\Delta G_1$ , за рахунок знищення свійської худоби та птиці, можуть суттєво зрости і через декілька поколінь значно перевищити початкову суму.

**Звідси випливає, що довгострокове застосування керуючого впливу  $a_1$  може бути нерентабельним.**

## 2.2. Аналіз вірогідних результатів 2-го уявного експерименту.

На самому початку керуючий вплив  $a_2$  буде незначним. Проте в міру збільшення контактів між особинами різних видів живучість повинна зменшитись<sup>6</sup> до досягнення динамічної рівноваги, при якій кількість народжуваних особин буде дорівнювати кількості загинувших. Динаміку цього гіпотетичного процесу, показано на графіку кривої 3 рис. 2; при цьому витрати на початку керуючого впливу  $a_2$  зростуть на величину, пропорційну вартості розселення мишей іншого виду. Далі, із зниженням живучості,

<sup>6</sup> За умов життєвого циклу окремо взятої особини в популяції — 2 роки, початку її репродуктивного віку — 4 місяці, середнього числа народжених мишенят — 5 штук.

затрати також повинні знизитись, що відображено на графіку кривої 4 рис. 2.

**Таким чином, доцільність керуючого впливу  $a_2$  не викликає сумніву, навіть враховуючи відносно тривалий час до початку суттєвої дії.**

## 2.3. Аналіз вірогідних результатів 3-го уявного експерименту.

Оскільки отруйний корм можуть спожити інші види свійських  $H$  і диких  $D$  тварин, його застосування може призвести до витрат, які несумірні з вирашем. Більше того, якщо є вірогідність потрапляння даного корму до водойм, то поряд із частковим зменшенням рибних запасів  $F$ , можливе ураження людей<sup>7</sup>.

У зв'язку з цим, доцільно ввести критерії  $\Delta G_3^H, \Delta G_3^D, \Delta G_3^F, \Delta G_3^S$ , що оцінюють витрати на компенсацію збитків від знищення сільськогосподарських і диких тварин, а також рибних запасів і шкоди, завданої людині.

Живучість  $Y_3$  популяції мишей, як це показано на графіку кривої 5 рис. 2, через декілька поколінь після внесення керуючого впливу  $a_3$  повинна різко знизитись, асимптотично наближаючись до нуля, а витрати (крива 6), знижуючись майже до нуля, — круто піднятися за рахунок вказаних вище витрат  $G, D, F$  і  $S$ .

$$\begin{cases} \Delta G_3^H = |G_n^H - G_k^H| \\ \Delta G_3^D = |G_n^D - G_k^D| \\ \Delta G_3^F = |G_n^F - G_k^F| \\ \Delta G_3^S = |G_n^S - G_k^S| \end{cases} \quad t \in [t_n, t_k], \quad (6)$$

**У зв'язку з цим застосування керуючого впливу  $a_3$  не просто сумнівне, а — злочинне.**

## 2.4. Аналіз вірогідних результатів 4-го уявного експерименту.

<sup>7</sup> При потраплянні до цього водного середовища, а також споживаючи з нього рибу та воду. У зв'язку з цим ми не розглядаємо такі керуючі впливи, як додання в корм миш'яку або щурачої отрути.

Застосування керуючого впливу  $a_4$  може мати такі ж негативні наслідки, як і  $a_3$ . При цьому вплив і витрати на зменшення живучості мишей можуть бути зображені кривими 5 і 6 рис. 2.

Таким чином, застосування керуючого впливу  $a_4$  небезпечне, бо може привести об'єкт управління — СС до екологічної катастрофи.

## 2.5 Аналіз вірогідних результатів 5-го уявного експерименту

Динаміка виживання мишей при застосуванні керуючого впливу  $a_5$  може бути зображена кривою 7, а витрати — кривою 8 на графіках рис. 2.

Можна стверджувати, що при такому способі репродукції популяція повинна з часом йти на виродження через брак нової інформації, коли нащадкам будуть передаватися однакові батьківські ознаки. Це, вірогідно, відбувається, тому що такий спосіб розмноження (клонування<sup>8</sup>) можна трактувати як інцест<sup>9</sup>, який часто приводить до зниженої життєздатності потомства<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> У перекладі з грецької *klon* означає «гілочка», «відросток». Слово має пряме відношення до вегетативного розмноження. Клонування в біології — метод отримання ідентичних організмів шляхом безстатевого (в тому числі вегетативного) розмноження. Клонування можна розділити на декілька стадій. Спочатку в жіночої особини береться яйцеклітина, з неї мікроскопічною піпеткою виймається ядро, після чого вводять інше, що містить ДНК з клонованого організму.

Екземпляри, що утворилися внаслідок безстатевого розмноження, за визначенням однакові.

<sup>9</sup> Інцест (від лат. *incestus* — «гріховний», «злочинний») — кровозмішання, статевий зв'язок між кровними родичами (батьками й дітьми, братами та сестрами).

<sup>10</sup> Так, наприклад, група вчених з Рокфеллерівського та Гавайського університетів зіштовхнулася з проблемою клонування мишей у шостому поколінні. Є дані, що в піддослідних тварин виникає прихований дефект, явно набутий в процесі клонування. Висуваються дві версії. Перша полягає в тому, що закінчення хромосоми з кожним поколінням «сточуються» і стають коротшими, а це може призвести до виродження, тобто до неможливості народження

Як впливає з аналізу кривих 7, 8, динаміка живучості популяції мишей за рахунок застосування керуючого впливу  $a_5$  така, що вірогідніше за все тільки через 3–4 покоління мишей буде отримано відчутний ефект<sup>11</sup>.

\* \* \*

Отже, формулювання задачі, наведене у розділі 1, аналіз уявних експериментів, наведений у розділі 2, показують, що дотримання трьох законів робототехніки, а також комплексу людських норм здійсненне тільки за участі ОПР. Це стає очевидним при постановці задачі, що ініціює визначення множини породжених різноманітними станами об'єкта проблем, критеріїв, за якими визначається їхня важливість, виявлення проблеми, розв'язання якої є пріоритетним, а також способу її розв'язування. У всіх перерахованих випадках ШІ може виступати тільки як комплекс створених людиною спеціалізованих баз знань (БЗ) або програм, що реалізують обчислювальні алгоритми, створені, знов-таки людиною (операціональний процес).

Традиційна теорія інформації має антропний характер, тобто припускає, що об'єкт, який приймає інформацію, — розумна істота, що потребує її для досягнення цілі. Тому дефініція ШІ передбачає обов'язкову участь людини у розв'язанні логічних задач. Оскільки серед них зустрічаються такі, як, наприклад, надання переваг, то необхідно діяти методом, який застосовує людина. Вона зазвичай обґрунтовує вибір мети оцінкою свого стану на деякий проміжок часу. Чим точніший і

потомства, а також до передчасного старіння. Друга версія — погіршення здоров'я клонів з кожним клонуванням.

<sup>11</sup> Даний уявний експеримент частково базується на сформульованій нами, практично не підтвердженій гіпотезі, тому в даному контексті його слід розглядати як один з можливих варіантів управління.

перспективніший прогноз, тим ефективніше функціонування особи<sup>12</sup>. Чи зможе ШІ, без участі людини, призначати цілі, визначати для них переваги, вибирати найважливішу і з орієнтацією на неї здійснювати прогноз стану СС? Природно припустити, що в головному мозку людини до моменту вироблення переваг формується динамічна модель, яка сприяє екстраполяції розвитку СС. Тоді, за аналогією, ШІ для прогнозування або, що те ж саме, екстраполяції організованості<sup>13</sup> СС повинен мати подібну динамічну модель. Її може створити і закласти в ШІ тільки людина, тим самим підтвердивши нашу думку про те, що в цьому випадку штучного інтелекту немає, а є «примітивізована» модель деякого фрагмента нашого, природного інтелекту, здатного до самоорганізації.

Сучасна наука зазначає, що тільки жива матерія є субстратом<sup>14</sup> інформаційних процесів. Тому, на наш погляд, точне означення понять «організація, самоорганізація», без яких ШІ не може існувати, зробив Г. Паск [16], приписавши їх тільки системам, про елементи яких можна стверджувати, що вони приймають рішення. Тому складність створення самоорганізуючої системи ШІ, що функціонує без участі людини, еквівалентна складності штучного створення живої клітини. За вбогістю наших знань це надзвичайно мало ймовірно. Тому хибно стверджувати, що машина може мислити.

<sup>12</sup> У зв'язку з цим хотілося б зазначити, що більшість тестів інтелекту людини будується на оціненні того, як вона прогнозує наступну ситуацію у зв'язку з актуальною.

<sup>13</sup> Організація — це властивість матеріальних та абстрактних систем визначати взаємозалежну поведінку в рамках цілого.

Самоорганізація — це властивість матеріальних та абстрактних систем, що приводить до зміни їхньої організованості [11–15].

<sup>14</sup> Субстрат (лат. *substratum* — «підкладка», «підстилка») — загальна основа багатоманітних явищ, основна схожості однорідних явищ.

Подібне міркування привело до гіпотез про можливість завоювання людства машинним розумом ШІ. Із наведеного вище виходить, що якщо подібне можливе, то тільки за прямої участі й ініціативи людини, тобто інтелекту природного. На наш погляд, полеміка, ініційована аналізом можливостей створення справжнього штучного інтелекту, передусім пов'язана з термінологічною казуїстикою, оскільки дефініція ШІ застосовується або занадто вільно, без належного обґрунтування, або занадто точно, на основі суперечливої думки, що самоорганізація створюється за рахунок кількісних змін у цілісності СС. Такі зміни можливі при прагненні системи до збереження своєї цілісності, яке у неживої природи відсутнє<sup>15</sup>.

1. *Большаков В.І., Дубров Ю.І.* Чи може інтелект бути штучним? // Вісник НАН України. — 2009. — №8. — С. 20–26

2. *Большаков В.И., Дубров Ю.И.* Интеллект как объект моделирования. Строительство, материаловедение, машиностроение // Сборник научных трудов. Вып. 48, ч. 1. — Дн-вск: ПГАС и А, 2009. — С 76–84.

3. *Тюринг А.* Может ли машина мыслить? — М.: Физматгиз, 1960. — С. 19–58.

4. *Азімов А.* Кінець Вічності: Вибр. твори / Пер. з англ. — К.: Дніпро, 1990. — 767 с.

<sup>15</sup> Прагнення до збереження цілісності у людини пов'язане з цілепокладанням. Ми припускаємо, що інші живі істоти не мають такої здатності. У них схожим до цілепокладання можна вважати прагнення вижити. Приймаємо, що його «закладено спочатку». Звичайно вважають, що мозок тварини має «хорошу» організацію, якщо вона сприяє «виживанню». Нещодавно з'явилось повідомлення, що земляні хробаки в районі Чорнобиля переходять на статеве розмноження. Це приклад самоорганізації завдяки прагненню до збереження цілісності під згубним впливом радіації. Статевий шлях є більш перспективним з позицій виживання, тому що не випадкове схрещування особин сприяє спрямованому формуванню в нащадків якостей, які допомагають протистояти факторам фізичного середовища — сонячним променям, температурі, силі тяжіння, радіації тощо.

5. Анастаси А. Психологическое тестирование. – М.: Педагогика, 1982. – 517 с.
6. Большаков В.И., Дубров Ю.И. Решение многокритериальной задачи материаловедения с качественно неоднородными критериями. // ДАН України. – 2004. – №11. – С. 96–103.
7. Большаков В.И., Дубров Ю.И. Один из возможных путей решения многокритериальной задачи в материаловедении. // ДАН України. – 2008. – №1. – С. 87–95.
8. Дубров Ю. Наука как система, що самоорганізується. // Вісник НАН України. – 2000. – №2. – С. 16–22.
9. Дубров Ю.И. Один из возможных путей прогнозирования последствий вмешательства в эволюционные процессы. // Доповіді НАН України. – 2002. – №3. – С. 190–197.
10. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
11. Принципы самоорганизации. – М.: Мир, 1966. – 254 с.
12. Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969–470 с.
13. Кузнецова В.Л., Раков М.А. Самоорганизация в технических системах. – К.: Наукова думка, 1987. – 200 с.
14. Самоорганизующиеся системы. – М.: Мир, 1964. – 520 с.
15. Хакен Г. Информация и самоорганизация. – М.: Мир, 1991. – С. 45–62.
16. Паск Г. Модель эволюции. // Принципы самоорганизации. – М.: Мир, 1966. – С. 284–314.

*В. Большаков, Ю. Дубров*

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МОБІЛЬНІСТЬ ЛОГІЧНОЇ ТЕХНІКИ

### Резюме

Розгляд задачі, наведений у статті, показує, що дотримання законів робототехніки, а також комплексу людських норм здійсненне тільки за участі особи, що приймає рішення. Це стає очевидним при постановці задачі, що ініціює визначення множини всіх проблем, породжених різноманітними станами об'єкта. Натомість штучний інтелект може виступати тільки як комплекс спеціалізованих баз знань або програм.

*Ключові слова:* штучний інтелект, уявний експеримент, багатокритеріальна задача, машинне мислення.

*V. Bolshakov, Yu. Dubrov*

## LOGICAL MACHINES INTELLECTUAL MOBILITY

### Abstract

Article gives problem examination showing robot-technology rules as well as human standards complex adherence to be feasible only with espousal decision-making person. That becomes clear when problem initiating all questions engendered by different object conditions set qualification is ordained. In return, an artificial intellect can figure only as specialized knowledge bases or program complex.

*Keywords:* artificial intellect, imaginary experiment, polycriterion problem, computer-assisted thinking.