

УДК 621.327.001

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.5-1/10>

Власенко О.В.

Державний університет «Житомирська політехніка»

Єфремов Ю.М.

Державний університет «Житомирська політехніка»

Єфремов М.Ф.

Державний університет «Житомирська політехніка»

Оринчак І.А.

Державний університет «Житомирська політехніка»

МОТИВАЦІЯ СИСТЕМ ЗІ ШТУЧНИМ РОЗУМОМ

У статті розглянуто поняття «штучний розум». Це поняття визначається досить різнопланово, з урахуванням різних індивідуальних особливостей, а саме, в царині пізнання, мислення, сприйняття, прийняття рішення. Як самостійний науковий напрям штучний інтелект існує з 40-х років ХХ століття. Поширена думка, що саме дослідження в цьому напрямку будуть визначати основний вектор розвитку того інформаційного суспільства, яке замінює індустріальну цивілізацію.

Використання штучного розуму в різних сферах діяльності людини значно спрощує роботу в тих галузях життєдіяльності людини, де вагомий вплив здійснюють природні умови, екологія та інші негативні фактори. Обґрунтовано те, що під штучним розумом мається на увазі теорія створення програмних і апаратних засобів, здатних усвідомлено сприйняти довкілля, як середовище життєдіяльності. Усвідомлювати і пізнавати його закони, моделювати процеси цього середовища, створення програмно-апаратних засобів, що виконують взаємодію з навколишнім світом.

Проводиться порівняння природного і штучного розумів за різними методиками. Порівнюються механізми і результати роботи комп'ютерної системи і людського мислення, їх ефективність у вирішенні тих чи інших типів завдань. Розв'язання проблеми електронного подання знань в комп'ютерних системах розглядають як одну з головних проблем в області штучного розуму.

Практичне застосування інтелектуальних систем розпочалось з розробки програми для вирішення математичних завдань, доказу теорем, шахових ігор. Наразі багато первинних ідей штучного інтелекту реалізовано в спеціальних технологіях, які увійшли в наше повсякденне життя і сприймаються як належне. Автори розглядають принцип моделювання професійних знань на основі експертних систем, де вміст «знань» комп'ютера є основою знань для штучного розуму. Порушено питання про оцінку якості довіри до результатів діяльності штучного розуму.

***Ключові слова:** розум, знання, інтелект, мислення, евристичні правила, інтерпретація, експертна система, семантичний аналіз.*

Постановка проблеми. У сучасному світі загальної автоматизації і комп'ютеризації відбувається розподіл праці, збільшується кількість людей, що працюють в інформаційній царині у порівнянні з виробничою. В інформаційній галузі – автоматизація і комп'ютеризація дещо відстає від виробничої царини. Нині людині вже мало того, що комп'ютери і комп'ютерні системи можуть виконувати складні розрахункові і управлінські завдання, їй потрібний помічник – для швидкої інтерпретації, семантичного аналізу величезного об'єму інформації. Помічником для вирішення таких завдань може стати штучний розум (ШР).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З появою комп'ютерів виникло питання створення ШР. Яким він має бути? Подібно до розуму людини або якогось автомата з розумною поведінкою іншої якості? [2,3,6–9,11,12,]. При проектуванні ШР виникає дилема як його представити? Якщо на основі комп'ютерних систем (КС), чи буде ШР комп'ютера, подібний до природного (людському) розуму (ПР) за формою сприйняття і осмислення реального світу. Як будуть представлені знання в КС і багато іншого?

Постановка завдання. Метою досліджень є штучний розум, питання про можливість його створення; порівняння штучного і природного

розуму; проблема представлення знань у комп'ютерних системах на основі експертних систем; питання довіри до результатів діяльності штучного розуму.

Виклад основного матеріалу дослідження. Термін парадигма ШР сформувався в основному в середині ХХ-го століття. Людство в силу своєї «лінії» завжди мріяло про штучного помічника. Основною рушійною силою при побудові ШР стала поява комп'ютерної техніки в 60-х роках ХХ-го століття. Під штучним розумом мається на увазі теорія створення програмних і апаратних засобів, здатних усвідомлено сприйняти довкілля, як середовище життєдіяльності, усвідомлювати і пізнавати його закони, моделювати процеси цього середовища та створювати програмно-апаратні засоби, які виконують взаємодію з оточуючим світом [8].

Основними особливостями людського розуму є здатність до навчання, і ухвалення рішень, які людина робить, для досягнення певної мети [10]. Тут слід уникнути плутанини між штучним розумом і штучним інтелектом, оскільки, останньому відводиться роль пошуку оптимального варіанту рішення, для досягнення розв'язку поставленої задачі.

Мотивація – це головна рушійна сила, що змушує функціонувати систему визначено і цілеспрямовано. Її наявність необхідна для прийняття рішення в конкретних умовах і спірних ситуаціях. Така система зможе функціонувати за умови, якщо вона буде вмотивована для досягнення поставленої мети.

На початковому етапі має бути хоча б одна первинна мотивація. Її також можна вважати точкою старту в розумовому процесі. Це виключить неоднозначності висновків в процесі моделювання міркувань. При просуванні до поставленої мети,

відразу виникають два паралельні процеси: один з яких намагається зрозуміти, які умови необхідно виконати; інший моделює і прораховує усі «витрати», пов'язані з досягненням цілі. Таким чином, це дозволяє спрогнозувати оптимальний варіант рішення.

Будь-яка мотивація і дія, що викликається нею, виконуються тільки в конкретній залежності системи даних і знань [15]. Залежність різних мотивацій може перетинатися і/або включатися одна в одну, що визначається пов'язаністю (однотипністю) цих мотивацій. Якщо відбувається операція уточнення мотивації, то уточнюється і залежність для якої вона сформульована. Залежність може складатися з одних елементів (структур даних, знань) або з різних структур. У першому випадку вирішується питання про зв'язки (кількість) базових елементів, в іншому випадку про правила приведення одного елементу в залежність від іншого. Чітке розмежування структури від даних дозволяє описувати ситуацію, коли механізм, виведений на структурі одного контексту, застосовується до абсолютно іншого контексту.

На рисунку 1 показана робота схеми залежності мотивацій.

Основна складність моделювання ШР полягає в тому, що досі не існує однозначного і загальноприйнятого визначення і розуміння ШР. Існує в основному два напрями розуміння:

1) під ШР мається на увазі набір програмних і апаратних засобів, використання яких повинне було б призводити до тих самих результатів, до яких при рішенні цього класу завдань призводить інтелектуальна діяльність людини;

2) під ШР мається повна або наближена імітація інтелектуальної діяльності людини.

Навіть на спеціальному науково-психологічному рівні, ґрунтованому на науковому вивченні

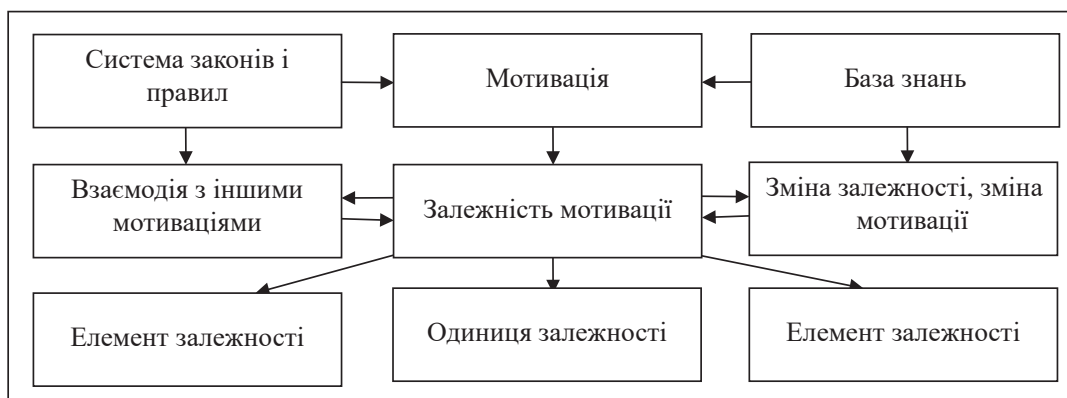


Рис. 1. Схема залежності мотивацій

психологічної діяльності людини, ПР досі залишається найбільшою філософською загадкою. Що стосується логічного рівня, ґрунтованого на законах мислення, людський розум вивчений лише феноменологічно, коли явища, що спостерігаються, не можуть бути пояснені загальними законами природи. І як наслідок – відсутність відповідного математичного апарату.

Головна проблема ШР полягає в наступному. Якщо ми володіємо чіткими, такими, що піддаються формальному роз'ясненню знань про рішення певного класу завдань, то на основі впорядкування таких знань можуть бути отримані чіткі алгоритми або евристичні (нечіткі) правила. Використовуючи ці правила, можна сконструювати програми, реалізація яких сучасними апаратними засобами зможе дати можливість вирішувати данні задачі. Проте, досить часто людина при рішенні деяких завдань не знає як саме вона це робить. Іншими словами, люди фактично не мають повного і вичерпного самопізнання власних розумових процесів. Це стосується не лише виключно інтелектуальної сфери або логічного мислення, яке здійснюється за допомогою логічного міркування з поняттями процесу. Основними процесами з поняттями є узагальнення і навчання взаємодії з навколишнім світом. Також емоційні та фізичні види діяльності, що складаються з емоцій, переживань, відчуттів. Ми бачимо, чуємо, оперуємо образами різної природи, не знаючи, як саме образи виникають і які їх закономірності та функціональність в нашій свідомості. Ми часто ставимо завдання, висловлюємо припущення, приймаємо несподівані рішення, але часто самі не можемо детально описати алгоритм такої діяльності.

З цього виходить, що на свідомому рівні ми не контролюємо операції процедури і процеси що лежать в основі розумового процесу, отже, не можемо навчити комп'ютер виконувати відповідні дублюючі або імітуючі дії. Тут діє принцип, згідно з яким комп'ютер не зможе робити того, що йому не доручає людина, чого він сам не вміє робити [1]. Насправді ж людина вміє робити значно більше, ніж розуміє, як робити. Ці міркування слугують підставою для комп'ютерної непізнаваності. Їх підкріплюють також філософські міркування, ґрунтовані на обмеженій пізнаваності світу в цілому, а також суб'єктивно-духовного світу людини особливо.

У XXI столітті вже існують величезні бази знань і потужні експертні системи, що містять тисячі правил, здатних вирішити деякі завдання

краще, ніж програмісти, що створювали їх, та фахівці відповідного профілю. Наразі є інтелектуальні комп'ютерні системи, що читають тексти будь-яким голосом, що виконують переклади в режимі реального часу та інші технічні досягнення.

Ці та подібні до них приклади є фактом підтвердження комп'ютерної теорії, яка стверджує, що труднощі на шляху створення ШР, що перевершує по потужності і творчим можливостям ПР носять тимчасовий характер і пов'язані лише з технічними проблемами, які принципово можуть бути усунуті в найближчому майбутньому [14]. Таким чином, необхідно вирішувати принципи, а не технічні сторони проблеми.

З філософської точки зору вона полягає в наступному дослідженні. Чи є мислення виключно привілеєм людини (так або ні). І практичної точки, яким чином розумовий процес можна відтворити технічно – штучним способом?

При відповіді «так» на перше питання необхідно досліджувати, чи має людський мозок якісь специфічні механізми, не відтворні за допомогою інших систем і якщо так, то і неможлива їх реалізація. Отримана негативна відповідь визнає прямий факт практичної неможливості створення ШР, оскільки його створення буде залежить від технічно нездійснених тих або інших інтелектуальних механізмів. Але така відповідь дала б принципову основу якщо не для теорії, то для обмежень комп'ютерного оптимізму.

Створення ШР і вивчення ПР вимагає їх порівняння. Порівняння проводиться по різних методах: порівнюються механізми і результати роботи комп'ютерної системи і людського мислення, їх ефективність в рішенні тих або інших типів завдань. При цьому одні вважають, що дослідження повинні проводитися приблизно до можливостей комп'ютерної системи з можливостями ПР. Інші вважають, що метою ШР є не моделювання людського мислення, а винахід способів обробки інформації, принципово відмінних від людського мислення. Вони вважають, що людське мислення не ефективно або де його використання недоцільне.

Час від часу висловлюються думки про принципову недоцільність порівняння інтелектуальної комп'ютерної системи і ПР. Слід зазначити, що порівняння систем ШР з ПР не лише є реалізацією неусувної потреби людини в співвіднесенні «я» з тим, що в певному відношенні подібно до мене, належать до області «не-я», але і відіграє важливу роль у створенні нових типів інтелектуальних

систем, у формуванні підходів і парадигм ШПР [1, 14].

Проблема представлення знань в КС – одна з головних проблем в області ШПР. Вирішення цієї проблеми дозволить фахівцям, не навченим програмуванню, безпосередньо на природній для людини мові в діалоговому режимі працювати з комп'ютером і з його допомогою формувати необхідні рішення. Таким чином, вирішення проблеми представлення знань в КС дозволить істотно посилити інтелектуальну творчу діяльність людини за рахунок комп'ютера.

Звернемося до історії розвитку цієї проблеми. З появою електронно-обчислювальної техніки відкрилася можливість електронного представлення знань. На першому етапі це були самі дані та програми, що їх оброблювали. Взаємодія фахівців різних профілів, в інтересах яких використовувалися комп'ютери, здійснювалася через прикладних-математиків і програмістів. Надалі сталося відділення даних від програм – з'явилися бази даних, що дозволило створювати інформаційно-довідкові, інформаційно-пошукові системи різних типів. З'явився діалоговий режим взаємодії людини з комп'ютером, який в певних межах дозволив забезпечити роботу фахівців, не навчених програмуванню.

Створення баз даних, а також найскладніших програм багато в чому стало можливим тому, що докорінно змінилася і мова, і принципи програмування. Певні успіхи в цій царині дозволили говорити навіть про інтелектуалізацію комп'ютерної техніки. В першу чергу проблема зближення мов вирішувалася для створення великих інформаційно-пошукових систем, де користувач спілкувався з комп'ютером на обмеженій природній мові.

Проблема змістовного аналізу текстів, яка виникла, відразу поставила питання про побудову семантичної моделі певної предметної області. Проте, оскільки комп'ютер зараз здатний обробляти тільки формалізовані дані, такі моделі могли бути побудовані тільки в разі успішної формалізації знань в цій сфері. У зв'язку з цим у теорії ШПР були розроблені семантичні мережі, фрейми, продукційні системи. Формалізми ШПР дозволили, з одного боку, будувати бази знань як абстрактну надбудову над базою даних, а з іншого – створювати моделі знань багатьох областей описових і слабо формалізованих наук (геологія, медицина, біологія, громадські науки). Інтерпретуючи це положення для комп'ютерних систем, можна стверджувати, що повна формалізація – це ворог ШПР [15].

Сьогодні комп'ютер свідомо використовується як засіб представлення знань. Проте, сам комп'ютер містить не знання, а інформацію, тобто представлення або модель знань. На основі цієї моделі користувач підбирає необхідне йому знання. Облаштування пам'яті комп'ютера не рівнозначне пам'яті людини, яка є набагато складнішим феноменом і слугує зручним для комунікації сховищем моделей і знань. Цей принцип моделювання професійних знань лежить в основі експертних систем (ЕС). Оскільки ЕС безпосередньо допомагають у здійсненні інтелектуальної діяльності людини, то розробку ЕС часто відносять до досягнень в області ШПР. Проте, багато фахівців вважають ЕС ефективною альтернативою ШПР, хоча в їх створенні використаний ряд сучасних досягнень з області ШПР.

Тоді як ШПР ставить завдання створення інтелектуальних моделей дійсності, що забезпечують доцільну поведінку, головну в розробці ЕС – це модель професійних знань про певний аспект дійсності, властивих людині – експертові або декільком експертам.

Розробки в області ШПР спрямовані на заміну інтелектуальних функцій людини функціями комп'ютера. На противагу цьому ЕС не лише не припускають витіснення людини з якихось інтелектуальних сфер діяльності, а орієнтуються на те, що професійні знання фахівця, як правило, краще описують погано структуровану дійсність, ніж будь-яка штучна модель.

Роль ЕС полягає в тому, щоб зробити знання одного або декількох експертів надбанням будь-якого фахівця в цій галузі незалежно від просторово-часових обмежень. В ідеалі користувач у процесі взаємодії з експертною системою сам стає експертом знань, які знаходяться в цій системі. Таким чином, ЕС орієнтована на творчість користувача, на якому надалі і лежить відповідальність за рішення, що приймаються, з урахуванням професійних знань представлених йому через ЕС. ШПР відводить людині пасивну роль і сам бере відповідальність за ухвалення складних рішень.

Тепер розберемо питання довіри до результатів діяльності ШПР. Хоча створення «справжнього» ШПР навряд чи можна вважати подією осяжного майбутнього. Сьогодні комп'ютер і системи ШП мають достатню міру автономності і не контролюваності з боку людини, щоб породити проблеми, пов'язані з довірою до результатів інформаційно-переробної діяльності. Мається на увазі переробка інформації в широкому сенсі (отримання,

зберігання, перетворення і передачу інформації). Значна частина цих проблем має технічний або практичний характер. Проте, існує і метафізичне питання. Тобто, як те або інше рішення здатне впливати на вибір стратегії вживання практичних заходів контролю над комп'ютерною переробкою інформації [1].

Проблема контролю над роботою комп'ютера і оцінка результатів переробки інформації комп'ютером пов'язані з неможливістю для людини простежити за виконанням операцій. Починаючи з певного об'єму даних і швидкості їх обробки, ми повинні ґрунтуватися на сумнівному положенні, що комп'ютер не стане поводитися інакше у сфері великих об'ємів інформації і швидкості її переробки, ніж та, з якою ми безпосередньо знайомі.

Що стосується людини, то вона вже сьогодні не в змозі перевірити багато, навіть відносно коротких, послідовностей операцій, що виконуються звичайними комп'ютерами. Ще більшою мірою це справедливо для складних програм, в яких багато обчислень виконуються паралельно.

При нездійсненності прямого контролю над роботою ШР і вичерпної перевірки результатів машинних операцій має сенс ввести тестовий контроль.

Висновки. На сучасному етапі розглянута проблема створення штучного розуму, пов'язаного з побудовою його розумової діяльності. Проблема представлення знань у комп'ютерних системах є, мабуть, найважливішою в області моделювання для створення.

Накопичуючи знання про зовнішній світ, фіксує дані, осмислюючи їх, людина створює складну систему представлень деяку концептуальну модель, яка фіксується природною мовою. Модель про зовнішній світ у людини:

– слабо типізується, тобто, зведена до спрощення числа типів чого-небудь, іншими сло-

вами, втілена у вигляді аналогій типів конкретних образів;

– слабо формалізована, тобто, для надання змісту знання жорстких, точних, конструктивних форм, така модель припускає оперування образами і в ній можна виділити три рівні:

1) синтаксичний, такий, що вивчає способи поєднання слів усередині пропозиції;

2) семантичний, такий, що вивчає смислове значення одиниць мови, де під одиницею мови розуміються постійні мовні елементи, що відрізняються один від одного призначенням, будовою і місцем в системі мови;

3) прагматичний, такий, що базується на практиці, як критерії істини і смислової значущості.

Необхідно пам'ятати, що ця модель представляє лише спрощений об'єкт, що зберігає важливі властивості реально існуючого об'єкту або системи.

У ШР також планується створити модель зовнішнього світу, проте принципи функціонування такої моделі по засобах використання комп'ютера такі, що ця модель має жорстко типізуватися і бути формалізована.

Сьогоднішній досвід примушує зробити висновок, що вид такої моделі при використанні комп'ютера буде дуже неточний. Звдання створення штучного розуму в осяжному майбутньому має бути поставлене науково. Проте, не можна не бачити, що відбувається постійне вдосконалення системи представлення і оперування даними, вже створені і функціонують складні експертні системи, які надають істотну допомогу фахівцям в різних сферах людської діяльності. І такі експертні системи – ще далеко не межа можливості представлення знань у комп'ютері. У роботі лише позначені складні питання, що стоять на шляху моделювання на комп'ютері основних функцій людського мислення, які вимагають детальнішого і комплексного філософського, методологічного аналізу.

Список літератури:

1. Амосов Н.М. Алгоритмы разума. К. : Наук. думка, 1979. 224 с.
2. Автоматы и разумное поведение: Опыт моделирования / Н.М. Амосов, А.М. Касаткин, Л.М. Касаткина и др. К. : Наук. думка, 1973. 374 с.
3. Батырь А.Ю. Компьютер обретает разум / А.Ю. Батырь, Р.Г. Герр, под редакцией В.Л. Стефанюка. М. : Мир, 1990. 240 с.
4. Гарбарчук В.І. Концептуальні основи теорії штучного інтелекту / В.І. Гарбарчук // Искусственный интеллект. 2004. № 3. С. 47–57.
5. Грязнов А.Ю. Абсолютное пространство как идея чистого разума // Вопросы философии. 2004. № 2. С. 127–147.
6. Валькман Ю.Р., Быков В.С. Контексты в процессах, образного мышления: классификации, структуры, свойства // Тр. VII Международ. конф. «Когнитивное моделирование в лингвистике», Варна, 2005. С. 60–71.

7. Єфремов Ю.М. Модель навколишнього середовища для штучного розуму / Ю.М. Єфремов, М.Ф. Єфремов // Вісник ЖНАЕУ. 2017. № 2(61) С. 150–157.
8. Єфремов Ю.Н. Моделирование искусственного сознания / Ю.Н. Єфремов // Искусственный интеллект; Сб. Науч. Трудов I Международ. конф. «Искусственный интеллект 3'2000». Донецк 2000. № 3. С. 48–51.
9. Зубаль И. Вселенский разум // СНІР. 2004. № 1. С. 80–84.
10. Крейн И.М. Естественный Разум и искусственный интеллект. III. Internet как этап развития внешней памяти Разумных систем (постановка проблемы) // УСИМ. 2001. № 1. С. 79–89.
11. Палагін О.В., Кургаєв О.П., Шевченко А.І. Ноосферная парадигма науки та штучний інтелект. // Кибернетика и системный анализ. 2017. № 4. С. 12–21.
12. Frey C.B. & Osborne M.A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerization. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.
13. Frey C.B. & Osborne M.A. (2017). Будущее занятости: насколько восприимчивы рабочие места компьютеризация. *Технологическое прогнозирование и социальные изменения*, 114, 254–280.
14. Gurkaynak G., Yilmaz I. & Haksever G. (2016). Stifling artificial intelligence: Human perils. *Computer Law & Security Review*, 32(5), 749–758.
15. Гуркайнак Г., Йилмаз И., Хаксевер Г. (2016). Удушение искусственного интеллекта: Человек опасности. *Computer Law & Security Review*, 32 (5), 749–758.

Vlasenko O.V., Efremov Yu.M., Efremov M.F., Orynychak I.A.

MOTIVATION OF SYSTEMS WITH ARTIFICIAL MIND

An artificial mind is considered – a concept that is defined quite diversely, taking into account individual characteristics relating to the field of knowledge, primarily thinking, memory, perception, decision-making and others. As independent scientific direction artificial mind exists from 40th of XX century. Probably, that research in this direction will determine basic vector of development of that informative society that replaces industrial civilization.

The use of artificial mind in the different spheres of activity of man considerably simplifies work in those industries of vital functions of man, where ponderable influence is carried out by natural terms, ecology and other negative factors. It is justified that artificial mind has two main purposes: first, artificial mind refers to the theory of creating software and hardware capable of carrying out intellectual activity comparable to human intellectual activity; secondly, such software hardware itself, as well as activity with their help.

A comparison of the natural and artificial minds is carried out using various methods: the mechanisms and results of the computer system and human thinking, their effectiveness in solving various types of tasks are compared. Solving the problem of electronic representation of knowledge in computer systems, as one of the main problems in the field of artificial mind. Practical application of the intellectual systems was begun with development of the program for the decision of mathematical tasks, proof of theorems, chess games. Now many primary ideas of artificial mind are realized in the special technologies that entered our everyday life and perceived as a due.

The principle of modeling professional knowledge based on expert systems, where the contents of computer memory are used for communication as a model of knowledge for artificial mind, is examined. The question of confidence in the results of the artificial mind is raised.

Key words: *mind, knowledge, intellect, thinking, heuristic rules, interpretation, expert system, semantic analysis.*