

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПСИХОЛОГІЇ ОСОБИСТОСТІ

УДК 159.955

*ДІТРИХ Дітмар, БРУКНЕР Дітмар,
ДОБЛХАММЕР Клаус, ШАТТ Замер*

Інститут комп'ютерних технологій Віденського Технічного Університету

ПСИХОАНАЛІЗ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ІНТЕРДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У МОДЕЛЮВАННІ ФУНКЦІЙ МОЗКУ

Ступінь складності у техніці щоразу зростає, для автоматичних систем управління це означає принаймні економічну необхідність впровадження пов'язаних із цим заходів. Штучний інтелект досяг у цьому питанні істотних успіхів, однак у порівнянні з людським інтелектом вони ще залишаються доволі скромними. У подальшому буде представлено, у чому необхідність нового підходу в моделюванні, які можливості пропонують спосіб мислення та інструментарій комп'ютерних технологій і чому є доцільним і навіть необхідним саме психоаналітичний підхід. Пріоритетною метою досліджень є формальний підхід до опису психіки, який базується на нейросимволічному та нейронному функціональних рівнях. У зв'язку з цим самим постають питання: Наскільки психоаналітична модель та можливість її симуляції може бути підтверджена комп'ютерними технологіями? Наскільки аксіоматичний розвиток термінології в психоаналізі формує передумови для можливості кращого закріплення природничого мислення у тому числі і в психоаналізі? Стаття базується на результатах багатьох проєктів з фундаментальних досліджень в рамках ARS (Artificial Recognition System), які частково фінансувалися з національного та європейського бюджетів.

Психоаналіз як метатеорія функціонування людської психіки стає все більш цікавим для сучасних технологій. Приклади штучного інтелекту в [1] чи [2] показують, що застосовувані дотепер алгоритми та комп'ютерні архітектури швидко наштовхуються на власні межі і врешті рещт вирішувати, чи є ситуація напр. в аеропорту небезпечною чи ні, має все таки людина. Так само не існує поки що робота, якого можна було би купити, щоб він подавав нам вранці чай. Існуючі досягнення штучного інтелекту є на разі недостатніми, щоб запропонувати рішення для таких комплексних завдань. Це стало причиною заснування у 1999 році проєкту [3], покликаного створити для цього наукове обґрунтування. На сьогоднішній день даний проєкт

отримав назву ARS (Artificial Recognition System – Штучна система розпізнавання) і базується на твердженнях класичної концепції психоаналізу [11]. Оскільки психоаналізу ще не вдалося однозначно перекинути місток до неврології, досягнувши тим самим чіткого природничого позначення, звичайно, що самих психоаналітичних знань для моделювання такого природного утворення, як психіка, буде недостатньо. Для цього треба би було розглядати мозок людини у всій його повноті. З цією метою в основу проекту ARS покладені фундаментальні праці Лурія [4] і Дамасіо [10], які знаходяться в інтероперабельному¹ зв'язку з класичним психоаналізом. Поняття «мозок» обрано тут свідомо, оскільки воно автоматично включає однозначно природниче бачення психіки, пов'язане з нервовою системою, що відповідає технічному способу мислення. Це включає і встановлення цілісного розуміння протікання нейронних імпульсів по мережах нейронів аж до психічних функцій «Я», «Воно» і «Над-Я». Як раз це і є завданням проекту ARS, що становить радикальний перелом у штучному інтелекті. Оскільки досі робилися спроби відтворення певних неврологічних чи психологічних феноменів людського мозку, переважно навіть лише поведінки, не торкаючись функцій та їх взаємодії. І ось тепер використовується модель психіки, а саме психоаналітична, як єдина відома дотепер у світі робить спробу взаємопов'язано описати психічні функції та їх процеси.

Виникає, звичайно, питання – чому цього не можна було досягнути засобами самого лишень психоаналізу? З точки зору комп'ютерних технологій відповідь напрошується сама собою. Для конструювання якоїсь інформаційної системи або системи управління, яка би була в стані комплексно обробляти великі кількості даних/інформації, потрібно пройти певну процедуру розробки, яку повинен знати кожен інженер. Спершу слід ретельно проаналізувати та описати протікання процесу, покликаною спостерігати інформаційну систему та керувати чи управляти нею. Виходячи з цього, розробляються функціональні одиниці, які після остаточного впровадження діють відповідним чином у згаданому процесі. Пояснимо це на простому прикладі.

Між станціями X та Y має курсувати залізниця і транспортувати людей автоматично. Необхідну поведінку залізниці потрібно специфікувати, тобто якомога точніше описати. На базі цієї специфікації розробляються функції автоматизованої системи управління залізницею, яка після реалізації має поводитися

¹ Інтероперабельність – це термін у комп'ютерній техніці, який означає, що понятійні системи не суперечать одна одній.

максимально наближено до опису специфікації. Однак, що буде, якщо десь спалахне вогонь, вибухне бомба чи станеться ще щось неочікуване? Як бачимо, опису поведінки ніколи не буде достатньо, щоб вивести з нього фактичні функції для усіх можливих випадків поведінки. Функціональний опис процесу є завжди точнішим, ніж опис тієї чи іншої поведінки, що є бездоганно описаним і науково доведеним у [16].

Одиниці автоматичного управління за останні роки ставали все складнішими. Для розробки все складніших функціональних одиниць комп'ютерні техніки були змушені поповнювати з часом свої знання, як скриньку з конструктором Lego. Інформаційна теорія за ці роки сильно розрослась і у своєму об'ємі вже не до порівняння з тією інформаційною теорією, яку розробили колись Норберт Вінер (Norbert Wiener) і Клод Елвуд Шеннон (Claude Elwood Shannon). Лише за допомогою цієї теорії можна в принципі зрозуміти комп'ютерну техніку, для чого є необхідними такі інструменти як багаторівнева модель та доповнюючий її дизайн згори-вниз (Top-Down-Design)², що буде центральним моментом подальшого викладу.

Психоаналіз та неврологія функціонують цілком інакше. Психоаналітик та невролог дивляться на готові функції, які вони не могли скласти до купи як елементи конструктора. Крім всього іншого – вони живі! З їх надзвичайно складних проявів поведінки вони мусять конструювати собі (функціональні) моделі, які мають максимально відповідати реальності. У неврології це ще можливо для окремих нейронів, оскільки це ще добре виводиться за допомогою знань із фізики, хімії та біології. Однак, це вже неможливо, якщо ми хочемо зрозуміти функціональність багатьох або усіх нейронів людини, тобто більше ніж 10 мільярдів. З точки зору комп'ютерної науки це просто неможливо.

З психікою ситуація ще сумніша. Тут ми маємо лише експерименти, які не піддаються однозначному повторенню. Тому автори даної статті вбачають геніальність Зигмунда Фрейда в першу чергу саме в тому, що він, за 50 років до розробки інформаційної теорії, змоделював функції психіки лише на основі розуміння поведінки своїх пацієнтів. Те, що психоаналітики пізніше деталізували, диференційованіше проаналізували та вдосконалили це знання, не применшує його геніальності.

² Ці два поняття наводяться тут, оскільки вони з одного боку є передумовою розуміння принципу, за яким працює проект ARS, а з іншого боку – оскільки в психоаналітичній сфері вони визначаються і розуміються інакше.

Уявімо собі, що нам би треба було без комп'ютерних знань, лише по поведінці комп'ютера проаналізувати його мікросхеми?

Граничні умови. Новий підхід передбачає перелом у відношенні до попереднього. Тому спершу мають бути напрацьовані підстави і нові граничні умови для необхідного перелому у попередньому способі мислення, оскільки вони призведуть до драматичної зміни парадигми як для штучного інтелекту, так і для психоаналізу.

Ієрархічна модель та Top-down-дизайн. Розробники комп'ютерів навчилися і звикли мислити в ієрархічних багаторівневих моделях і в моделях розподілених систем (див. до теми Багаторівнева модель мал.1, зліва). На нижньому 1-му рівні в комп'ютерній техніці можна описати у функціях жорстку апаратну частину, над нею – функції операційної системи (2-й рівень) і знову над нею – функції програмного забезпечення таких додатків (програм) як Microsoft Word чи Excel. Крім того, для комп'ютерних техніків діє загальне визначення комп'ютера, за яким одиниця обробки інформації, тобто комп'ютер, є системою, в якій відбувається обробка, збереження та передача даних. Якщо в цій ідеології опертися на трирівневе визначення людського мозку³, яке дав невролог світового значення Лурія [4], то можна дійти до першого грубого зображення правої частини на мал.1, структура якого відповідає структурі зображення зліва. Найнижчий 1-й рівень описує жорстку апаратну частину, тобто нейронні мережі. Над ним знаходиться функціональний рівень нейросимволізації, який трансформує дані, які надходять з апаратної частини у світ символів і навпаки. А над цим 2-м рівнем надбудовується функціональний рівень психіки, який в свою чергу поділяється на первинний і вторинний процеси. Із представленої у 4-му розділі моделі проекту ARS видно, що така багаторівнева модель у подальшому має бути описана більш диференційовано та багатомірно.

³ Лурія не володів у свій час знаннями сьогоденної теорії інформації. Визначена ним «багаторівнева модель» з трьома рівнями при більш диференційованому розгляді покладена в основу моделі проекту ARS в якості змішаної моделі функцій та рівнів з одного боку та в якості топологічної, локально орієнтованої моделі з іншого боку, що на сьогоднішній день не відповідає строгим законам багаторівневих моделей сучасної інформаційної теорії в комп'ютерній техніці, у зв'язку з чим модель Лурія була адаптована під розробку даної «Штучної розпізнавальної системи».

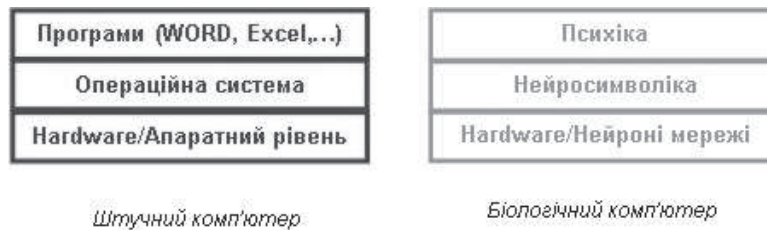


Рис. 1. Можливі рівні абстракції комп'ютера (зліва модель технічно-штучного, справа – біологічного комп'ютера)

Погодившись з уявленням про те, що мозок є системою обробки інформації, яка управляє «процесом» людина (і становить з людиною нерозривну єдність), і погодившись, що програмне забезпечення (Software) по суті є так само жорсткою частиною (Hardware), яка просто підлягає іншій формі опису⁴, слід зробити висновок, що нейронні мережі як раз і забезпечують обробку, зберігання та передачу інформації. Тобто жорстка частина штучного комп'ютера є просто іншою технологією у порівнянні з «біо-комп'ютером». Теорію інформації усіх трьох рівнів можна застосовувати рівною мірою для них обох⁵.

Використовуючи у подальшому результати [5], за якими штучний інтелект може бути поділений на чотири покоління (символічний, статистичний, базований на поведінці та відтепер базований на емоціях), стає зрозумілим, що попередні підходи розуміння та відтворення людського мозку зводяться до *методу знизу-догори (Bottom-up)*. Спершу робилися спроби розробити нижні рівні

⁴ Software можна в кінці кінців зробити видимим через електричні поля, хоча це буде дуже складно. А мікропрограма комп'ютерного процесора, яка в багаторівневій моделі опинилася між Hardware і Software, може описуватися або як Hardware, або як Software, в залежності від ступеня диференціації. Таким чином можна показати, що розрізнення між Hardware і Software проводиться лише з точки зору інструментарію, а і те і інше є фізикою, тобто по суті Hardware.

⁵ Звичайно, що три рівні на мал. 1 зліва та справа не можна ототожнювати. Однаковою є лише їх модельна структура з функціональними рівнями та інтерфейсами між ними. Відповідно при розробці штучного комп'ютера з нуля слід починати з визначення програмного додатку, тобто найвищого рівня, цей принцип згори-вниз став для автоматизації та дизайну чіпів обов'язковим.

(нейронний рівень, символізацію, ...), потім застосовували підходи, що опираються на поведінку, тобто задіяли тіло, і врешті-решт дійшли сьогодні до спроби врахування у штучному інтелекті таких понять як «емоції» і навіть «почуття».

Якщо інженер хоче розробити машини, які мають *поводитись* «мудро» як людина, тоді йому необхідно розібратися не лише з *поведінкою* людини, а дослідити, що робить людину людиною. Як вона функціонує у першу чергу на 3-му рівні, тобто на рівні психіки? Що дозволяє людині відігравати свою особливу роль? Чому людина переважає розумово усіх тварин? Яку роль у цьому відіграє взаємодія психічних функцій? Як їх можна визначити?

Тут перед природничими науковцями та інженерами постає вимога застосування і вдосконалення теорії інформації, яка з часів появи комп'ютера стосується все складніших функціональних інформаційних одиниць. Функціональні інформаційні одиниці є компонентами комп'ютера. Вони продукують поведінку машини. Виходячи з цього положення поведінці людини також треба протиставити (розробити) функціональну модель ментального апарату, яка би дозволила симуляцію, а пізніше – емуляцію, тобто інтегрування в роботу.

Повернемося до принципу ієрархічної моделі. Це описовий метод, який закріпився у комп'ютерній та комунікаційній техніці. Визначаються багаторівневі моделі, у яких окремим рівням за приписуються різні задачі/дії/..., які розробляють за принципом згориниз (Top-down). Специфікацію та розробку починають з найвищого рівня, при потребі поділяють його на підрівні і доходять зрештою на найнижчої одиниці, наприклад до ISO/OSI-моделі в комунікаційній техніці або до Y-діаграми (Gajski-Walter) у цифровому чіп-дизайні конструювання комп'ютерів.

Але для «біо-комп'ютера» з мал.1 це означає, що, взявши за основу людський мозок, розробка не може починатися з нейронних мереж, а лише зі свідомих процесів ментального апарату, що відразу проявляє кілька аспектів: по-перше моністичне переконання і природничий підхід у тому, щоб сприймати мозок як систему управління, позбавлену будь-якої містики. А по-друге, – з цієї моделі випливають різні граничні умови, на які ми досі для штучного інтелекту не звертали уваги і яких у подальшому слід буде торкнутися за багатьма пунктами.

В людині як на фізіологічному, так і на ментальному рівнях (тобто на всіх рівнях мал.1 і 2) діють численні системи управління найрізноманітніших видів. Якщо виходити з того, що система управління може проявляти більш чи менш стабільну поведінку і що ці системи крім того можуть сильно впливати одна на одну, то стає

зрозумілим, що твердження про якусь конкретну систему в багаторівневому загальному процесі стає можливим лише тоді, якщо в його основу буде покладено конкретне модельне уявлення про загальний процес і відповідно про окремі підпроцеси. Інакше кажучи: якщо така система обробки текстів як Microsoft Word почне раптом дивно себе поводити, то статистичний аналіз нам мало допоможе, якщо ми не матимемо конкретних уявлень взаємозв'язків між різними функціональними рівнями аж до найнижчого апаратного рівня комп'ютера. Спочатку нічого не можна сказати про те, чи справа у системі BIOS (Basic Input/Output System), чи у вищих операційних системах, чи у самому Microsoft Word. Мало того, – помилка у верхніх рівнях може спричинити реакцію у нижніх рівнях (і звичайно ж – навпаки), що може перевернути причину, оскільки рівні тим часом намагатимуться виправити дану помилку.

При застосуванні цього до людини можна сказати наступне: якщо спостерігати за її поведінкою на основі статистичних методів, не знаючи внутрішньої моделі ментального апарату, що ми маємо у випадку з мозком⁶, то неможна робити точних висновків про причини помилок або про впливи, так як вище та нижче розташовані рівні можуть модифікувати, компенсувати або навіть перетворювати дану помилкову поведінку у протилежну.

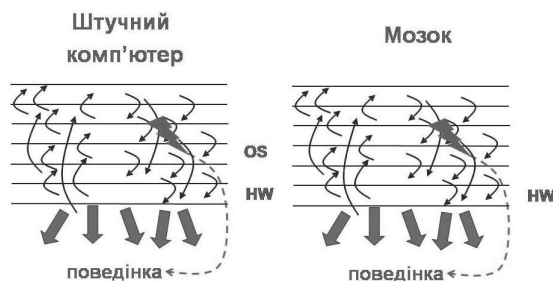


Рис. 2. Взаємодія рівнів (BS: Операційна система; HW: Hardware)

Ця базова проблематика спостережуваності процесів може бути пояснена за допомогою комунікаційної моделі ієрархічної багаторівневої моделі з теорії інформації (див. мал.3). Розглянемо

⁶ У цьому місці слід ще раз наголосити, що у проекті ARS під поняттям *мозок* розглядаються усі три рівні, тобто нейронний, нейросимволічний і психіка.

процес А (функції А) у вторинному процесі психіки⁷, який ми хочемо проаналізувати у його зв'язку з процесом Б (функції Б) у нейронних рівнях

Звичайно, що можна досліджувати статистичний зв'язок між А і Б через EEG або MRT, однак слід знати, що при цьому прямі причинно-наслідкові зв'язки усіх інших процесів (функцій), що лежать між ними, не будуть враховані, як і не зможе бути визначеним їх вплив. Отже, статистичні дослідження можуть становити допоміжну функцію для розуміння взаємозв'язків у мозку або розпізнавання помилкових дій, але для техніків вони не становлять цінності ні для синтезу моделей, ні для даної розробки штучної розпізнавальної системи ARS, яка потребує відомостей про однозначні взаємозв'язки окремих процесів і послуговується для цього психоаналізом та дослідженнями мозку.

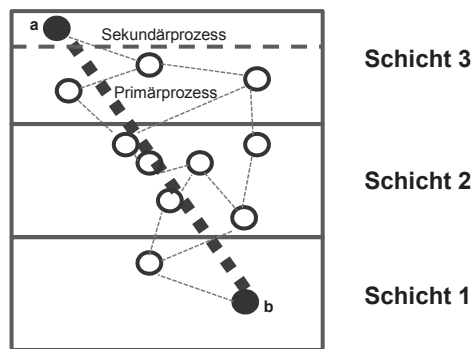


Рис. 3: Спряження процесів А і Б через багато інших процесів на трьох рівнях (під кожним процесом слід розглядати функцію)

Тим самим стає зрозуміло, чому комп'ютерний технік (як і чіп-дизайнер) не може скористатися у цьому зв'язку твердженнями про поведінку, які базуються на статистичних методах (поширених у психології). Йому потрібна функціональна, уніфікована модель, яка б описувала причинно-наслідковий зв'язок між процесами. Однак в розробках штучного інтелекту часто беруться за основу методи досліджень поведінки, які базуються на статистиці, див приклади в [6]. Це дає змогу за певних умов симулювати і гіпотетично емулювати

⁷ - нім. Sekundärvorgang перекладається укр. вже «технізованим» терміном як вторинний процес

якусь поведінку, однак не дозволяє описати функціональний взаємозв'язок між процесами, який за змінених умов може призвести до зовсім іншої поведінки.

У наукових роботах з робототехніки та штучного інтелекту кидається в вічі відсутність посилань на психоаналіз та нейропсихоаналіз, як носіїв знань по психіку. Крім того впадає в вічі те, що незважаючи на попереднє поширення пропозицій зведення психоаналізу та техніки, перші дослідження цього роду датуються лише 2000 роком [3]. Проте в науці існує принцип, за яким у дослідницькій роботі мають враховуватися усі важливі наукові результати, існуючі на даний час у світі. Це є наріжним каменем у науці. Отже, якщо в четвертому поколінні штучного інтелекту вводяться такі поняття як «емоції» чи «почуття», то за науковим підходом це має відбуватися із залученням експертів з психоаналізу, психології та педагогіки.

Це справджується, звичайно, і навпаки, так як висновки інформаційної теорії є релевантними і для психоаналізу. Тому на нашу думку слід посилювати інтердисциплінарну співпрацю комп'ютерних технологій та психоаналізу. Обидві дисципліни є визнаними науками⁸ з очевидними перетинаннями сфер досліджень. Відсутність такої інтердисциплінарної співпраці можна прирівняти до ігнорування наукових результатів.

Чому нейропсихоаналіз?

Психоаналіз займається свідомим і позасвідомим, тобто за мал.1 верхнім 3-м рівнем функціонування мозку – психікою. Тим самим він є єдиною наукою, яка за допомогою першої та другої топічної моделі претендує на повне та цілісне модельне представлення психіки. Авторам невідома інша подібна модель, що докладно пояснюється в [1] і було окреслено у 2-му розділі даної статті.

Для нижчих рівнів, 2-го нейросимволічного та 1-го апаратного, можуть бути застосовані нейросимволічні та нейрологічні моделі.

При цьому слід зауважити, що для 2-го нейросимволічного рівня ще не існує жодних модельних представлень ні в нейрології, ні в психології. В той час як 1-й рівень, нейронні мережі, вже було ефективно симульовано. Тобто, 2-й, нейросимволічний рівень становить велику прогалину, заповнення якої взяло на себе міжнародне нейроаналітичне товариство NPSA (Neuropsychanalysis [12]). За словами його співзасновника Марка Солмса (Mark Solms), деякі тези Фрейда підтверджуються на основі нейрологічних

⁸ В дійсності в деяких авторитарних державах психоаналіз не є визнаним, але це саме стосується і теорії Дарвіна.

досліджень [9]. Це означає, що науковці NPSA виходять з твердження, що теорії нейрології та психоаналізу мають привести до цілісної моделі функціонування мозку.

В цілому ми, комп'ютерні техніки, погоджуємося з цим твердженням. Однак, ми не вважаємо, що нейрологічні пояснення мають привести до того ж результату, що і психоаналітичні, оскільки ці дві галузі описують різні рівні. Оскільки неврологи, психологи та психоаналітики не працюють з багаторівневими моделями теорії інформації [1], то цей факт часто не враховується і розв'язки шукають там, де на думку авторів їх не може бути. Комп'ютерні техніки та інформатики не без причини проводять різницю між апаратним і програмним рівнями (Hardware та Software) – тобто між нижнім та верхніми рівнями – так як програмне забезпечення (Software) описується не фізичними законами, а власне на основі теорії інформації, яка була розроблена за останні роки електротехніками, комп'ютерними техніками та інформатиками, і опис якої проводиться іншими засобами. Через функціональну багаторівневу модель інформаційної теорії можна отримати відповідь на різноманітні питання, поставлені NPSA. Наведемо кілька прикладів.

Як можна дослідити 2-й нейросимволічний рівень? «Знизу», згідно Дамасіо (Damasio) [10], ми бачимо 12 мільярдів нейронів і в 1000 раз більше синапсів. Як можна проаналізувати таку кількість комунікативних сполучень і до того ж на живій людині? Через аналіз мережі досягнути цього найближчими роками буде неможливо. Комп'ютерному техніку і не спало би на думку аналізувати усі транзистори та їх сполучення у штучному комп'ютері, щоб зрозуміти такі «вищі» програми як WORD чи Excel. Пошук пояснення прямого зв'язку між двома функціональними рівнями теж нічого не дасть.

«Згори», тобто з вторинного процесу психіки, щоб потрапити на 2-й рівень, треба би було розглянути первинний процес. Однак, неможливо напряму «заглянути» у 3-й рівень людини (це можливо лише за допомогою фізики та нейросимволічної функції, тобто через 1-й і 2-й рівні). Найбільше, що можна зробити – це розробити модель для сфери позасвідомої інформації, тобто опрацювати первинний процес, аналізуючи інформації з вторинного процесу, що є завданням науковців-психоаналітиків.

Ця модель первинного процесу не може бути повністю охопленою у конкретної людини (у будь-якому випадку її змісти), це буде завжди залишатися відносно «грубим» модельним представленням. Крім того, для досвіду «наближеного до сенсорного», тобто для даних, що залишились «глибоко» позасвідомими, бракує мовних та інших засобів вираження конкретної особи. Причина проста: не всі дані мусять потрапляти у вторинний процес, щоб отримати через нього свої

словесні уявлення, тобто отримати можливість мовної артикуляції. Фройд пише стосовно цього наступне [15]: «Як нам прийти до пізнання позасвідомого? Ми знайомимося з ним, звичайно, лише через свідоме, після того, як воно перебазувалося або переклалося у свідоме.» Те, що такий переклад є можливим, доводить щоденна практика психоаналітика.

Однак, з врахуванням тверджень, описаних у [10], для комп'ютерного техніку розробка моделі 2-го рівня не становить нерозв'язної проблеми. Оскільки наукові висновки психоаналізу дозволяють модельне представлення психіки (3-го рівня), то це дає можливість на основі функціональних вимог 3-го рівня визначити точку спряження 2 на мал.4. Те саме стосується точки спряження 1, однак за принципом знизу догори, що вже було застосовано Велік (Velik) у [8]. Після визначення цих двох інтерфейсів на основі певних функціональних вимог 1-го і 3-го рівнів можна розробити нейросимволічну модель 2-го рівня, отримавши тим самим три функціональні моделі, які базуються одна на одній і всі разом утворюють модель функціонування мозку.

Таким чином, опосередковано через нейросимволічний рівень (2-й рівень на мал. 4) можна буде описати і пояснити взаємозв'язок між психікою (див. 3-й рівень на мал.4) та нейронами (див.1-й рівень на мал.4), а не їх пряму взаємодію (без врахування 2-го рівня). Згідно інформаційної теорії не можна шукати взаємозв'язки між функціями різних рівнів, оминаючи проміжні рівні.

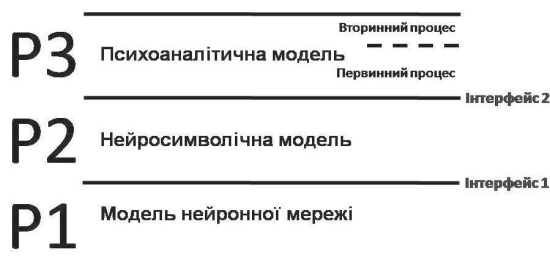


Рис. 4. Визначення ієрархії за Лурія [4], поділене на сфери, в яких є більше чи менше розуміння моделей S1 - S3: рівень 1 - рівень 3

Другим прикладом розв'язання психоаналітичних постановок питань може послужити виявлена Фройдом проблема неможливості поєднання його першої та другої топічних моделей [13]. Однак, для комп'ютерного техніку друга топічна модель Фройда являє собою функціональну модель з функціями «Я», «Воно» і «Над-Я». В той час

як перша топічна модель є моделлю даних, тобто описує, чи є ці дані *свідомими, передсвідомими чи несвідомими*. Тим самим перша топічна модель є описом характеристики інформаційних даних психіки. Вона не описує функціонування, відповідно нема «Свідомого», «Передсвідомого» і «Позасвідомого». Згідно інформаційної теорії даний стан речей може бути описаний лише за більш диференційованим підходом, за яким «Я», «Воно» і «Над-Я» є функціями, за допомогою яких *обробляються, зберігаються і передаються дані, які є свідомими, пере свідомими або позасвідомими*, що визначається їхніми властивостями. В часи Фройда ця диференціація інформаційної теорії ще не була відомою.

Психоаналітична модель. У першій публікації про даний проект вже пояснювалось, що мозок слід розглядати як ієрархічну систему [3], що знаходить своє підтвердження у працях Лурія [4], Солмса [9] і Дамасіо [10]. Велік [8], як було зазначено у розділі 3, визначає 2-й нейросимволічний рівень, який базується на нейронному рівні, згідно цього принципу. Психіка являє собою 3-й рівень, який у проекті ARS описується за допомогою психоаналітичної моделі. Цей 3-й рівень сам по собі слід розглядати як розподілену систему [1], спроба представлення якої міститься у лівій частині мал.5 за допомогою символів субфункцій⁹.

Це функціональна модель, у якій за допомогою психоаналітичних концепцій описується, як відбувається перехід від мотиваційного моменту (комп'ютерний технік оперує визначенням вхідних даних) до виникнення бажання, і пізніше до прийняття рішення та планування дій і зрештою до самої дії, що покликаний продемонструвати мал.6.

Ментальний апарат, тобто психіка, поділяється на інстанції «Я», «Воно» і «Над-Я» [14]. Дві останні ставлять вимоги, які повинні синтезуватися «Я» із врахуванням зовнішньої реальності. «Воно» містить вимоги потягів (див. мал.6: *Шина потягів*)¹⁰, які впливають із тілесно-фізіологічних передумов, сексуальних потреб (сексуальна шина) та інстинкту самозбереження (шина самозбереження).

⁹ Описана тут багаторівнева модель є моделлю функціональною, яка описується за допомогою функцій окремих рівнів. Кожен рівень, звичайно, може бути диференційований на наступні підфункції і т.д.

¹⁰ Підфункції психіки та обох нижчих рівнів позначаються як F_x, де «x» є номером (див. таб.1). Окремі підфункції, позначені тут задля спрощення як «функції» не можуть бути розглянуті детальніше в даній статті, до цього див. [7].

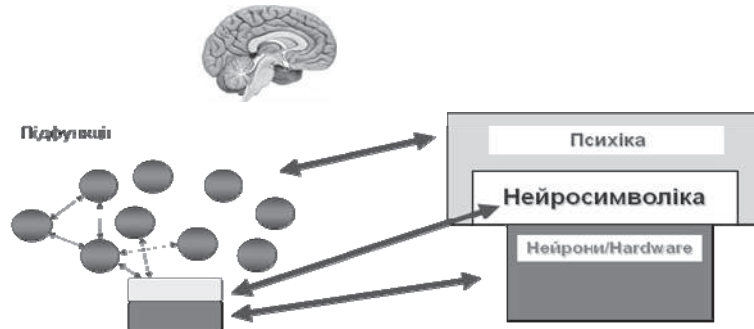


Рис. 5: Ієрархічна модель з розподіленою системою психіки

Сприйняття світу поза межами тіла (шина сприйняття оточення) відбувається за допомогою функцій F10 та F11. Сприйняття власного тіла (що за Фройдом з точки зору психіки ще зараховується до зовнішнього світу¹¹) відбувається через функції F12 та F13. Дані сприйняття зовнішнього світу зводяться воедино і опрацьовуються далі на шині сприйняття.

До чотирьох входів (шини сексуальності, шини самозбереження, шини сприйняття оточення та шини тілесного сприйняття) додається ще п'ятий, а саме – зворотній зв'язок із вторинного процесу через функцію F47 (шину фантазування). Це фантазії із передсвідомого.

Усі ці дані по слідах пам'яті ініціюють асоціації. Дані з шини сексуальності та самозбереження відображаються у репрезентації потягу, визначаючи його джерело, ціль та об'єкт. Джерело потягу розуміється як причина тілесної напруги. Ціль визначає дію, через яку психіка може досягнути розрядки напруги потягу. Об'єкт показує, за допомогою кого або чого можна досягнути цього задоволення [13]. На цьому рівні це ще об'єкт галюцинацій, який наразі ще не має нічого спільного з об'єктом сприйняття із зовнішнього світу. Крім того, висота напруги потягу відображається силою/інтенсивністю афекту, застосовуваного для зарядження об'єкту та асоційованих з ним інших об'єктів, тобто для їх психічної активації.

«Над-Я» представляє закарбовані правила, цінності та норми, які з одного боку самі по собі ставлять вимоги перед психікою, а з іншого

¹¹ Протилежність до цього становить *внутрішній* світ, чисто психічне уявлення

боку виступають проти специфічних змістів, які йдуть від потягів та сприйняття.

Таблиця 1

Зіставлення усіх функцій у відповідності до направляючих шин

Шина	№	Позначення
Сексуальна шина		
	F39	Пошукова система (джерело Лібідо)
	F40	Нейросимволізація Лібідо
	F64	Часткові сексуальні потяги
Шина потягів		
	F48	Сумація сили афекту для потягів
	F57	Сліди пам'яті для потягів
	F49	Первинне витіснення потягів
	F54	Виринання витіснених змістів потягів
	F56	Десекуалізація / нейтралізація
	F63	Формування емоцій
Шина самозбереження		
	F1	Метаболізм сенсорів
	F2	Нейросимволізація потреб
	F65	Часткові потяги самозбереження
Шина сприйняття оточення		
	F10	Оточення сенсорів
	F11	Нейросимволізація оточення
Шина тілесного сприйняття		
	F12	Сенсори тіла
	F13	Нейросимволізація тіла
Шина сприйняття		
	F14	Зовнішнє сприйняття
	F46	Поєднання зі слідами пам'яті
	F37	Первинне витіснення сприйняття
	F35	Виринання витіснених змістів
	F45	Розрядка Лібідо
	F18	Сила афекту для сприйняття
Шина захисту		

	F55	Проактивне <i>Над-Я</i>
	F7	Реактивне <i>Над-Я</i>
	F6	Захисні механізми для потягів
	F19	Захисні механізми для сприйнятів
Шина трансформації		
	F21	Трансформація у вторинний процес сприйняття
	F20	Формування почуттів
	F8	Трансформація у вторинний процес бажань потягів
	F61	Локалізація
	F66	Продуктування мови
Шина вибору для бажань		
	F26	Знаходження рішення
	F51	Перевірка на реальність здійснення бажання
Шина вибору		
	F52	Генерування уявних дій
	F29	Оцінка уявних дій
	F53	Перевірка на реальність плану дій
Шина фантазії		
	F47	Перехід у первинний процес
Шина дій		
	F30	Керування моторикою
	F31	Нейродесимволізація інструкцій до дій
	F32	Органи виконання

Багатоманітність даних призводить до конфліктів між «Воно» (шина потягів та сприйняття вгорі зліва мал.6), «Над-Я» та реальністю, тобто між внутрішніми та зовнішніми сприйняттями. Ці конфлікти розв'язуються у дорослій психіці¹² за допомогою «Я» та захисних механізмів. Центральну роль для тієї чи іншої оцінки виконують при цьому на шині потягів сила / інтенсивність афекту, на шині захисту – емоції, а у вторинному процесі – почуття.

¹² Для стислості у проєкті на даний момент береться до уваги лише зріла психіка дорослої людини.

У первинному процесі існують лише предметні уявлення. При переході з первинного процесу у вторинний відбувається підпорядкування предметних уявлень до словесних уявлень, завдяки чому змісти структуруються абстрактно, за часом і за логікою¹³. У подальшому, тобто впродовж усього вторинного процесу, обидва види уявлень проявляються спільно, але при цьому обробка даних відбувається за допомогою словесних уявлень.

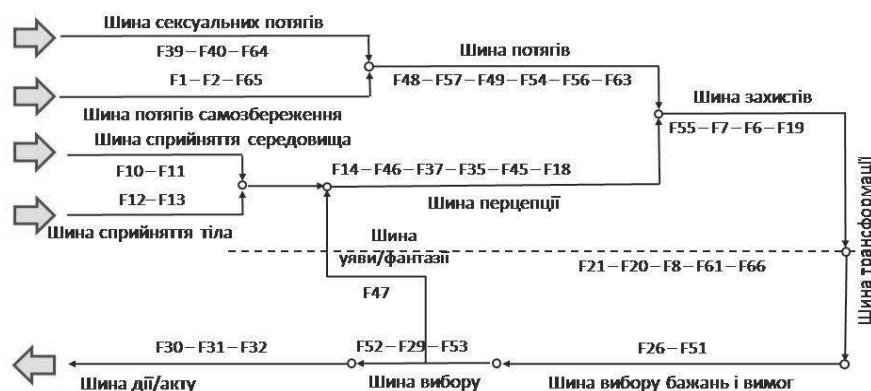


Рис. 6. Потік даних у 3-й рівень (психіку)

Первинний процес над роздільною лінією, вторинний процес під роздільною лінією

Дані, які постачаються через сенсори та дані, асоційовані з ними, після переходу у вторинний процес повинні фільтруватися, це здійснюється функціями шини вибору бажань регулюванням уваги. Таким чином викристалізуються конкретні бажання. На шині вибору відбувається планування, при чому за Солмсом [9] постійно симулюється кілька можливостей, для того, щоб привести в дію найоптимальнішу з них. Вона, звичайно, сильно залежить від того, що є реальним для здійснення. Це означає, що доросла людина повинна володіти знаннями про дійсні умови зовнішнього світу, свої можливості та межі.

¹³ Так, наприклад, комплекс із предметно-асоціативних уявлень про бажану їжу, який зміг пройти захисні механізми і який існує у сприйнятті, може бути пов'язаний зі словесними уявленнями [шніцель] [істи].

Попередні результати з моделювання будуть перевірятися та визнаватися дійсними шляхом ретельних досліджень. Для цього була створена стимуляційна платформа з віртуальним оточенням та агентами програмного забезпечення «APCіанами», в яких симулюються показові випадки. В агентів програмного забезпечення інтегрується повна модель функціонування мозку, що дасть їм можливість приймати рішення та діяти згідно тих вимог, які ставлять перед ними їх тіло та оточення.

Таким чином знову ж таки чітко застосовується підхід згори-вниз (Top-down). Вихідну точку (Top) формує заданий психоаналітиками показовий випадок. Він ставить вимоги, які у подальшому покроково конкретизуються, аж поки агенти можуть бути індивідуалізовані, що в даному випадку являє собою „down“. Тобто агенти отримують кожен свою історію та параметризацію (такі властивості як сліди пам'яті, змісти «Над-Я», захисні механізми, фіксації потягів, (первинно) витіснені змісти, інтенсивність десекуалізації і т.п.).

Цей Top-down-принцип психоаналізу приводить до складної системи, де слід враховувати те, що тут задіяні далеко не всі функції психіки і ще меншою мірою функції нейронного рівня мозку. Варто лише згадати про гормональну систему або принципи навчання у різних функціях від F1 до F66 з мал.6. Відповідно дану розробку слід розглядати як першу спробу наближення до симулювання мозку. Реалізовані симуляції наступним кроком будуть піддані перевірці та оцінці технічними вимірюваннями на основі психологічних принципів проведення експерименту. Як це вже відбулося для європейського дослідницького проекту SENSE [2], в кінці кінців з цього мають бути виведені системи контролю та системи, в яких будуть прийматися рішення для отримання специфічних для конкретного програмного забезпечення розв'язків.

Те, що в результаті буде природничо доведено психоаналітичні теорії функціонування психіки, не підлягає сумніву.

Література

1. D. Dietrich, G. Fodor, G. Zucker, and D. Bruckner (Editors): "Simulating the Mind, A Technical Neuropsychanalytical Approach", Springer, 2008.
2. D. Bruckner, J. Kasbi, R. Velik, and W. Herzner: "High-level hierarchical Semantic Processing Framework for Smart Sensor Networks", Proceedings of IEEE HSI, 2008.
3. Dietrich, D.: "Evolution potentials for fieldbus systems", IEEE International Workshop on Factory Communication Systems WFCS 2000; Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal (2000)

4. Lurija, A., R.Pribram, K.H., "The Working Brain - An Introduction in Neuropsychology", Basic Books, 1973
5. B. Palensky: From Neuro-Psychoanalysis to Cognitive and Affective Automation Systems, PhD Thesis, TU Vienna, 2008.
6. Turkle, Sh.: Artificial Intelligence and Psychoanalysis: A New Alliance; editor: S. R. Graubard; MIT Press, Cambridge, MA; 1988
7. T. Deutsch, Human Bionically Inspired Autonomous Agents, PhD Thesis, TU Vienna, 2011.
8. R. Velik: A Bionic Model for Human-like Machine Perception, PhD Thesis, TU Vienna, 2008.
9. M. Solms, O. Turnbull, The Brain and the Inner World, Other Press, London, England, 2002.
10. A. Damasio, Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling Brain, Harvest Books, 2003.
11. ars.ict.tuwien.ac.at/
12. <http://www.neuropsa.org.uk/>
13. Freud; S.: Triebe und Triebchicksale. Gesammelte Werke X, 210-232, 1915.
14. Freud; S.: Das Ich und das Es. Gesammelte Werke: XIII, 1923.
15. Freud (1915). Das Unbewusste. GW X, 264

Надійшла до редакції 26.04.2016 р.

Переклад з німецької Вікторії Слюсаренко