

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ”

Факультет гуманітарних наук

Кафедра літературознавства



Магістерська робота

освітньо-науковий ступінь - магістр

на тему: “**Основні поняття та практики обчислювального літературознавства
(Computational Literary Critique)**”

Виконав: студент 2-го року навчання

Спеціальності: 0.35. Філологія

(українська мова та література)

освітньо-наукової програми:

Теорія, історія літератури

та компаративістика

Михальчук Віталій Володимирович

Керівник: PhD Веретельник Р.М.

Рецензент: Підпалий А.В.,

доц., кандидат філол. наук

Магістерська робота захищена

з оцінкою: “_____”

Секретар ЕК _____

“___” _____ 2021 р.

Київ-2021

The thought of every age is reflected in its technique.

Norbert Wiener.

Human Use of Human Beings:

Cybernetics and Society. 1950

Le second sens du mot conscience est intellectuel.

Edgar Morin. Science avec conscience. 1982

*Poiesis is the activity in which a person brings something
into being that did not exist before.*

Donald Polkinghorne. Practice and the Human Sciences. 2004

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1. Концептуальні основи обчислювального літературознавства.....	11
1.1. Поняття обчислювального літературознавства.....	14
1.2. Міждисциплінарна парадигма літературознавства у сучасному суспільстві. Співвідношення з гуманітарними та технічними науками.....	16
1.3. Кібернетизація літературної творчості та критики як об'єкт досліджень обчислювального літературознавства.....	19
1.4. Мистецтво гіпертексту: художня цінність та його дилема.....	32

Висновок до 1 розділу

Розділ 2. Обчислювальні критичні підходи до літературних семантичних моделей в когнітивних мережах (за В. Бензоном).....	37
2.1. Загальний опис методу В. Бензона.	
2.2. Обчислювальний підхід до літературних текстів. Обчислювальна техніка в гуманітарних науках.....	45

Висновок до 2 розділу

Розділ 3. Розгляд новітніх взірців літературних технологій

3.1. Генератор мовлення GTP-3.....	51
3.2. Креативний генератор поезії на автоматі нейропам'яті.....	52
(Жанг, Фенг, Абел)	
3.3. Проєкт «Ксенотекст-1» Крістіана Бука.....	55
3.4. «Капсула часу» Едуардо Кача.....	61
3.5. Технологія міжінтелектуальної синхронізації в нечітко модульованій.....	65
моделі політично поляризованої медіадискусії (Баар, Гальперн, ФельдманГел)	
3.6. Мережеві ресурси обчислювальної критики літературознавства.....	68

Висновок до 3 розділу

Висновки

Список літератури

ВСТУП

Ознакою інформаційного поступу суспільства є опанування найновішої технології через втілення її тонкощів у кожному прояві екзистенційної активності. Література властиво відтворює такий ефект еволюції у одмінах передбачення та успадкування (двох суттєвих компонентах суті творення). У четвертому періоді інформаційного розвитку людство користується письмом вищих рівнів у вимірі технологічності та концептуальності. Для такого часу властива надвисока інформативність, трансценсуальність (новий синкретизм) та інтермедійність засобів виразності. Ефективно розкривається зв'язок мистецькості з інженерією в естетизації науки та мислення, розкритті ергономічності просторів і засобів життя, новаторстві та еволюційності. Концептуальне мистецтво, індивідуалізація творчості, обчислювальна критика у поєднанні з різними сферами науки та прикладного застосування (інженерія користувацького програмного забезпечення, психологія, біоінженерія, індустрія розваг) невід'ємно втілюються не лише у власне артистичних та академічних колах, а стають елементарними складовими побуту повсякденної активності соціуму [2, 4].

26 жовтня 1960 широка телевізійна аудиторія стала свідком унікальної в історії телерадіомовлення події – першої постановки зі сценаріями, написаними не людьми, а машиною. Дуглас Росс та Гаррісон Морзе з Лабораторії Електронних систем Массачусетського технологічного інституту презентували успішний взірець роботи програми SAGA II втіленої на машині TX-0. Програма написала три типових сценарії до анімованого вестерну. Шоу про комп'ютери було презентовано компанією Columbia Broadcasting Systems під назвою «Машина, що думає». Такий приклад демонструє можливість наслідування машиною типових композицій масового культурного продукту [57, 130-153].

4 квітня 2011 року поет-розробник Крістіан Бук презентує книгу “Xenotext” - міждисциплінарний концептуальний проєкт, що включає комплексне

модельовання з функціональними блоками літератури, симулятивних процесів штучного інтелекту та біотехнології. Технологія поетичної творчості розкривається через криптографічне втілення письма на основі англосаксонського віршування за алгоритмом ДНК. Модель програми, яка успішно породжує вірш, написана мовою Python. Алгоритм ДНК взято з реальної субстанції - бактерії *Deinococcus radiodurans*, яка володіє сильним механізмом живучості та може поширюватись як у земних середовищах так і космічних. Після успішного втілення моделі у віртуальному кіберсередовищі, реалізація програми пройшла ряд тестів та отримала сертифікат на подорож у капсулі, розміщеній на космічному апараті для участі у дослідженнях Марсу. Поява такого проекту є першим взірцем моделі комунікаційної технології міжвидового рівня, а за футурологічною класифікацією т.зв. міжцивілізаційного [10, 12:40].

У серпні 2018 за даними веб-бібліотеки WebMachine Internet Archives.org зафіксовано значну перевагу (на 25% більше) звернень від машини, ніж користувачів. Це свідчить про стрибок самостійності середовища - кібернетичного простору (успіх впровадження технологій штучного інтелекту, зокрема потужностей глибинного навчання). І хоча частково це зумовлено глобальними чинниками стандартизації (ліцензування вільних видавничих процесів, введення протоколів аутентифікації тощо), проте таке явище відображає ефект втілення нового етапу розвитку суспільства. Цікавим був би якісний статистичний аналіз цього "руху". Як співвідноситься зацікавлення "машин" та людей за жанром літератури, швидкістю читання, розширенням об'єму формуляра, активністю реферування (що вже доступно мережевим віртуальним машинам)? Відповідь на це питання є обов'язковим кроком у пізнанні віртуалізованих літературних процесів сьогодення та вивченні кібернетичного поступу людства. Проте адекватно та ефективно цього можна досягти тільки вдавшись до комп'ютерного моделювання. Поряд з цим ми отримаємо відповіді на питання з досліджень еволюції мислення, проектування досвіду пізнання, інформаційних перетворень та сингулярності [28].

2020 року на конференції емпіричних методів обробки природної мови був представлений взірець програми творення поетичного тексту. Розробник, представив проект написаний мовою Python, вихідним результатом роботи програми був збірник поезії китайською мовою. Застосовується технологія глибинного навчання. Програма втілює процес наслідування творчого поетичного мислення і включає навчання та розвиток на основі сприйняття текстів з мережі за пропонованим каноном. Час генерування книги займає 4,5 с. Такий дослід демонструє можливий ступінь моделювання сучасної технології імітаційної словесної творчості. При зміні коду та алгоритмів, машина може видавати варіації смислових цілісностей різного типу композиції, ступеня складності творчого задуму, широти художнього виміру, способу представлення, опановує та розвиває технології наслідування [77].

14 квітня 2021 на конференції QuantumTech компанією LivePerson було представлено технологію глибинного навчання із застосуванням лінгвістичного аналізу за квантовим алгоритмом придатного і для літературної творчості.

Отже, час ставить свої вимоги до аналізу творчості і технічна складова критики сьогодні здійснює дедалі більший вплив на літературні процеси. Ідуть дискусії про експерименти з новими рецептивними інформаційними системами (у тому числі літературними (LitIS) машинно-машинного типу (C2C)). Проект перцептрона, успішно втілений ще у 1950, дозволяє досліджувати такі системи та твори будь-якої складності, а також процеси навчання, читання та творення. Також можливе проектування дослідницьких стартапів для дослідження споріднених проявів життя (індивідуальних (психіки, поведінки) та соціальних (динаміки, статистики). Відпрацьовані практики нейролінгвістичного аналізу із функціональною ядерно-магнітною резонансною інтроскопією (fMRI) успішно впроваджуються в соціальних дослідженнях медіа-дискусій на моделях інтелектуальних мереж. Нові парадигми розвитку комунікації (глибинне навчання, блокчейн) змушують переглянути деякі підходи до вивчення літературних систем. Це більше стосується базового комплексу обчислювального літературознавства. Пропонується перегляд підходу до

модельовання хронотопу, більше зосередившись на обчислюваності випадкової величини, яка по-суті є базовою у композиції, ентропії і визначенні ступеня інтелектуальності статистично (точно), на відміну від усталеного аналітичного. Наводяться нові базові розширення до теорії структуралізму, поширені в західному літературознавстві. Принципи побудови сюжету, зведені до моделей стохастичного процесу, вводяться як концепти архітектури творчого або імітаційного програмного забезпечення, що в поєднанні з перевагами Інтернет-розробок наповнюють обчислювальне літературознавство мережевими стратегіями і течіями.

Методологія. Норберт Віннер у своїй праці 1950 року “Зиск людського буття” (розділ “Зусилля та поступ”) зауважує тенденцію до розгляду функціонування інформаційної системи за термодинамічним механізмом. Інформаційна технологія трактується як форма організації матерії та опису її стану [75, 24]. Проте придатність цієї методології до аналізу літературного твору є безсумнівно ефективною. Саме ця концепція успішно втілюється в граф-аналітичному візуалізованому методі дослідження художнього твору (застосунок *Gerphi*). Ідеї Віннера були втілені при дослідженні спільних проєктів Лабораторії дослідження творчих процесів Принстонського та Массачусетського технологічних інститутів та представників американського авангарду 1960-1970 рр. Яскравим представником цього руху став композитор Джон Кейдж, чиї поетичні проєкти 1968-1973 стали класикою нової хвилі авангарду. Джон Кейдж маніфестував появу неінтенційної творчості. Ретельно вивчивши Зен-методику та І-Цзин, композитор втілює у поезії (збірка “*Empty Words*” 1972-1983) неповторну ідею свободи і творчості, за якої автор і читач цілком поринають у мистецтво. Джон Кейдж також зазначив, що інспірувався «Щоденником» Генрі Торо в плані ідеології та «Поминками за Фіннеганом» в плані мовлення [30, 8-15]. У європейській літературі варто згадати антиколоніальну прозу П'єра Гійоти (романи «*Edén, Edén, Edén*» та «*Postitution*» 1968), чий мовлення побудоване цілком на емоційному, позбавленому буденної примітивності, нерішучості та унормованості, і на

протизагу виключно сповнене суттєвої семантики опору насиллю, що посилює сприйняття за безпосереднього зіткнення з чуттєвим переживанням.

До методики Джона Кейджа близький французький перформер Генрі Чопін, чия техніка будується на повному пропусканні твору через тіло, і також присвячує ретельну увагу диханню, як передоснові голосу.

Голос розглядається як відбиток зовнішнього у думці, як продовження думки, як реакція внутрішнього опору зовнішньому середовищу, як здатне заповнити простір. Врешті-решт, як фізична величина, основа для математичної моделі, унікальний неповторний код, сумірний за складністю та ентропією хіба що ДНК та як політична свобода індивіда. Голос є вираженням усності, що також передає відмінності, за якими впізнаються унікальні риси джерела [27; 53,8].

Поява нових технік запису зумовила потужні мистецькі рухи в поезії авангарду. Можливість звукозапису, що розвивалася паралельно у теорії зв'язку та мистецтві, дозволила берегти унікальні взірці творчості такі як експромти та імпровізації, що врешті-решт перейшло в геппенінг. Італійська школа звукової поезії (*poesia sonora*) та епігенетична школа (*poesia epigenetica*) вже утворили цілі рухи авангардного мистецтва, що сьогодні представлені архівом 1960-1990 та кількома лініями радіомовлення, де відбуваються фестивалі [19].

Досвід та ідеї митців сприяли інженерним розробкам комп'ютерів, мереж, засобів зв'язку. Наприклад, теорія автомата втілена на основах творчості дадаїстів та сюрреалістів (автоматичне письмо).

Вчених цікавить поєднання живої та неживої матерії, її породження, а також дуальність обміну енергією та інформацією. Відкриття явища та властивості аутопойезису (самовідтворення) докорінно змінює поняття про можливості сприйняття, пізнання, поведінки та розвитку (чотири основні процеси живого). До цього алгоритму звертається і Крістіан Бук у розробці свого експериментального проекту. Біопоетика, Дарвінова, еволюційна критика та обчислювальне літературознавство, актуалізовані у 1930их та втілені в ряді

успішних користувацьких впроваджень в 1960-1980, стали також новими напрямками гуманітаристики, вплетеними у ряд соціологічних досліджень. Міждисциплінарні впливи цих ідей та методологій знаходимо у культурологів та антропологів. Французький соціолог Едгар Морін, підводячи підсумок теоретичної бази філософської думки XX ст. у праці “Наука з розумом” (1982) узагальнює наявні на той час погляди на структуру матерії, підкреслює єдність її перетворень з інформаційними, вводить поняття еко-само-гено-фено-організаційної системи, зручне для вичерпного дослідження літературних інформаційних систем та процесів [49,193]. Ці теорії стосуються досліджень розвитку суспільства через параметр літературної творчості. Їх поєднання утворює універсальну тезу інформаційного літературознавства: «Текст як система гри втілена через код природи».

Класичним блоком методології цієї роботи виступають дослідження Аделаїди Морріс, Марі Перлоф та Чарлза Дворкіна з візуальності та аудіальності поезії і тексту на прикладі творчості Джона Кейджа, Генрі Шопена, П'єра Гійоти. Також застосовуються соціолітературні підходи Фредеріка Джеймсона ("Політичне Несвідоме: Оповідь як соціально означена дія") і Маршала МакЛугана ("Розуміння Медіа").

В українському літературознавстві проблемами обчислювального літературознавства займається Павло Шопін (НПУ ім.Драгоманова). Зразки комп'ютерної творчості можна знайти у поета та літературознавця Володимира Білика.

Міждисциплінарним блоком методології є праці з когнітивістики, біхевіористики та системного аналізу («Як ми думаємо: концептуальне змішування та приховані розумові заплутаності» Жилия Фуконьє, «Когнітивні мережі та писемна семантика» Вільяма Бензона), конструктивізму, театральної архітектоніки та акустики, композиції психодрами.

Метою роботи є вивчення та опис актуальних тенденцій втілення літературних інформаційних систем у соціумі.

Згідно мети, вивчених праць, розглянутих взірців дослідження та наведених методологій, виділяю наступні завдання роботи:

- навести міжнауковий комплекс вивчення літературного твору у відповідності до сучасних тенденцій творчості та критики;
- описати методологію обчислювального літературознавства;
- вивчити підходи західної компаративістики до аналізу авангардного тексту;
- розглянути сучасні автоматизовані системи літературної творчості на прикладі концептуальних мистецьких проєктів;
- розглянути приклади впровадження методології обчислювального літературознавства.

Наукова новизна і значення роботи:

- пропонується поняття обчислювального літературознавства на матеріалі огляду методологій початку минулого століття та сьогодення
- вводиться концепт гено-фено-самоорганізаційної системи Генрі Моріна у вивченні рецептивної динаміки твору в соціумі;
- пояснюються концепти обчислювального літературознавства;
- результати роботи можуть бути застосовані для досліджень з літературознавства, психології, соціології, лінгвістики, мистецтвознавства, теорії медіа-комунікацій.

Структура роботи. Робота складається з трьох розділів, 12 рисунків, списку літератури, 80 джерел, загальний обсяг 84 с.

Розділ 1. Концептуальні основи обчислювального літературознавства.

Зважаючи на поширення технічних засобів дослідження літературної творчості та технологізацію креативних процесів, обчислювальне літературознавство дедалі більше впроваджується в наукові процеси. Актуалізоване в 1920их та 1960их, паралельно з авангардними мистецькими рухами та новітніми інженерними розробками як нова потужна галузь обчислювальне літературознавство здійснило цілком сумірний стрибок у розвитку мережових технологій, втілених у віртуалізації творчих процесів, видавничих систем, читацьких та літературознавчих просторів та активності.

Сьогодні людство переживає 4 стадію інформаційного та індустріального поступу [2, 12]. Літературі такого суспільства властива надвисока інтелектуальність, що виражається у високоінформативній технологізованій творчості різноманітних типів походження (від усних, імпровізаційних, колективних творів до генерованих машинами). Основною властивістю сучасного літературного простору є насичене читання, великі об'єми даних та інформації, які доводиться опрацьовувати. Автоматизовані системи, побудовані для досліджень творчості виконують завдання, що раніше охоплювали десятиліття, на їх проектування сьогодні витрачається відносно небагато часу (якщо взяти типову систему для глибинного навчання це 0,5-1,5 року, а при малих системах – 3 місяці) і щодня ці витрати оптимізуються та скорочуються. Застосування суперкомп'ютерів актуального покоління зробить процеси досліджень наближеними до миттєвості, з низькою залежністю від рівня складності концептуальної структури та етапу онтології програмного забезпечення [29].

Колись так звана машинна а сьогодні – кібернетична компонента вже досягає неабияких успіхів, маючи більші можливості, ніж людина. Чат-бот «Еліза» був примітивним проте з додаванням пошуку та доступу до Інтернету, вдосконалені версії, здатні до навчання, імітують спілкування досить успішно. З розширенням можливостей програмування та новими досягненням штучного

інтелекту, зокрема самовідтворення з рівня мінімального інтелекту, закладеного розробниками, у віртуалізованих чат-ботів та звичного програмного забезпечення для творчих процесів, з'являється стала динаміка розвитку та схильності до еволюції. Завдяки мережевим взаємодіям у відкритому глобальному віртуальному просторі зростає потужність обміну даними та методологіями між розробниками та користувачами, нові технології творчості та власне взірці творів поширюються і організовуються в корпуси та бібліотеки. З'являються мистецькі течії стихійної потужності.

У впливі на літературну свідомість поряд з т.зв. поколінням Інтернету (iGen), можемо говорити про нову генерацію рецептивно зрілих читачів, які мають досвід ведення дискусій з непорівнювано потужною інтелектуальною системою [71, 23]. Роботи, маючи доступ до будь-якої інформації стають непереможними дискутантами. Тепер людський розум неперворотно опиняється в середовищі надпотужних можливостей навчання та розвитку. Будь-який літературний процес або система сьогодні повноцінно вбудовується до кібернетичного середовища, де, завдяки принципам концептуального програмування, можливі фактично які-завгодно трансформації.

Таким здобуткам інформаційних технологій передую значна історія досліджень літературної творчості та критики із залученням методологій гуманітарних наук до даних різного рівня організації (від опитувань до корпусів творів) із використанням емпіричних знань та експериментальних відкриттів та поєднанням з циклами точних та природничих наук. Тож у цьому розділі ми розглянемо ці спільні процеси та основні застосовані підходи до проектування літературних систем.

1.1. Поняття обчислювального літературознавства

Обчислювальне літературознавство (ОЛ) – це напрям критичного вивчення тексту та літературних процесів, що зосереджується на технологічних особливостях та використовує обчислювальні інформаційні технології у підході до вивчення свого предмета. Сферою зацікавлення обчислювального літературознавства є застосування інформаційних засобів у творчості та вивченні цифрових літературних процесів [7, 2].

Витоки ОЛ можна віднайти у філософії числення, теоріях автомата, системному аналізі (Лейбніц, Колмогоров, Віннер). ОЛ обирає прикладами дослідження мистецькі твори та застосовує методи і поняття математичного, статистичного, інформаційного моделювання. У 1906 Колмогоров розробив аналіз поетичного тексту на основі Марківського процесу. Підхід до тексту як стохастичного процесу було продемонстровано на прикладі аналізу поеми [22].

Р.Дж. Петерсон у своїй статті "Критичні підрахунки: міра та симетрія в літературі" (1976) зазначає: «З 1937 року критики виявляють інтегровані в структуру літературних творів різні нумерологічні та симетричні візерунки. Рядки, глави, книги, епізоди, персонажі, зображення тощо містяться в символічних цифрах, таких як 3, 4, 10, 33 тощо, та в симетричних розташуваннях (концентричних, тріадичних або паралельних). Обидва вони були відомі ще в класичні часи, але ніде в збереженій класичній теорії не існує явного визнання будь-якого широкомасштабного використання числа чи шаблону в літературі; також немає важливих посилань у сучасному критичному письмі до цього століття. Тим не менше, хоча естетичне значення дуже складних або езотеричних систем числення є сумнівним, багато симетричних (часто концентричних) та нумерологічних зразків були переконливо продемонстровані в роботах від "Іліади" до "Божественної комедії" та "Втраченого раю"». Дослідник наводить широкий аналіз такого числення на основі естетики Піфагорійської гармонії на прикладах творів античних авторів

та творах епохи Відродження. Клайд Марлі 1937 дослідив симетрію у текстах Катулла. Вінсент Фостер Гоппер 1938 відзначив гармонічну будову строф та структури композиції у «Божественній комедії» та «Новому житті» Данте (перше дослідження прозово-поетичного тексту). 1958 Седрик Вітман опублікував дослідження творчості Гомера, зосередившись на структурі денного часовідліку драми та гармонічного співвідношення між частинами твору на прикладі «Ілліади». 1962 Джордж Е. Даквордт відшукав у структурі "Енеїди" не лише симетричні патерни, а й серії числових відношень між окремими частинами збіжними до значення 0,618 (значення Золотого Перетину із серії Фібоначі). 1960 Кент Хіатт на прикладі Епіталаміона Спенсера актуалізував ідею симетричності літературного тексту на основі часового числення [54]. Дослідники третьої (Бензон, 1976) та четвертої хвилі (Крістіан Бук, 1990) ОЛ також зосереджувались на класичних текстах, шекспірівських сонетах, але розширювали числення та підходи. Зокрема на цих етапах властиво введено погляди на літературний текст як інформаційну систему з художньою системою виміру, введено перші підходи мережевого аналізу та запропоновано моделювання нейромереж, а у четвертому введено принципи біоінженерії в поезії. Дослідники теорії ОЛ часто апелюють до теорій Дельоза та Гваттарі, зокрема до праць «Тисяча плато» та «Капіталізм і шизофренія». Хоча принципи ризоматичного числення та номадичного пошуку успішно застосовуються багатьма практиками авангарду в розробках генераторів поезії та проектуванні і дослідженні літературних мереж [8, 4].

Генератори цифрової поезії мають довгу історію, починаючи з 1957 року, коли Тео Лутц представив "Стохастичний текст". Критики, як правило, погоджуються з тим, що Лутц інавгурує цифрову поезію, зі своєю програмою, яка автоматизує рандомізовану мовну композицію. Як визнає Лутц, його експеримент приходить в той час, коли цифрові обчислення існують в основному для задоволення запитів прикладної математики та обчислювальної інженерії. У той час думка про те, що комп'ютер може написати літературну композицію, можливо, не здавалася особливо очевидною. Тим

не менш, враховуючи, що поети мали давній інтерес до винаходу нових форм поезії, що характеризуються обмеженнями, мови програмування на основі правил комп'ютера свідчать про відповідне середовище для поетичного набору навичок. Навіть якщо правила полегшують математичний розрахунок за своєю природою, такі поети, як Лутц, знайшли способи змусити математичну машину мислити як літературний письменник. Так, з самого першого експерименту з генераторами поезії поети провели паралель між творчістю людського мозку і розрахунком цифрового комп'ютера [40].

Поети продовжують використовувати генератори поезії для виробництва виданих книг, але можливості видавати онлайн кардинально змінили як поширення, так і композицію літературних машин. Через Інтернет, набагато більше поетичних програм досягають широкої аудиторії; поету більше не потрібна книга, дискета або компакт-диск для розповсюдження програми користувачам. Натомість поети можуть дозволити користувачам самостійно керувати генераторами поезії. Користувачі тепер можуть взаємодіяти з динамічними процесами на екрані, а не читати вивід, особливо вибраний і впорядкований автором. Таким чином, Інтернет покращив можливості для цифрових поетів поширювати свою роботу. Інтернет також змінив спосіб написання поетами літературних творів. В епоху Інтернету інформаційна мережа, здається, проникає у спільну свідомість цифрових поетів, в результаті чого виникають плавні форми текстової композиції. Тепер авторство може нагадувати розподілені мережі з багатьма дописувачами в процесі композиції. Незалежно від того, чи доступ до існуючих баз даних, збирання готового тексту або створення спільних спільнот, поети перетворили механізм розповсюдження на інструмент композиції. Отримані машини втілили генератори поезії в нову еру історії цифрового письма – епоху, визначену «динамічною мережевою естетикою» [14, 25].

Критики приділяють більше уваги програмованим, мережевим технологіям епохи Інтернету. Історія цифрової поезики говорить про

траєкторію до все більш мережових і динамічних літературних машин.

1.2. Міждисциплінарна парадигма літературознавства у сучасному суспільстві. Співвідношення з гуманітарними та технічними науками

Фрідріх Кітлер у роботі «Дискурс та мережа» підкреслює, що поезія набагато ближча з інженерію, аніж із гуманітарними науками. Поезія стала першим середовищем в сучасному розумінні. Відповідно до закону МакЛугана, згідно з яким зміст середовища завжди є іншим середовищем, поезія доповнювала дані почуттів таким чином, щоб це було відтворювано і помножувало. Поезія прогнозує наші сьогоденні фантазії про віртуальну реальність. Поема стає технічною підтримкою в пристрої пам'яті з випадковим доступом - жорсткому диску, так само як для активації послідовних пікселів на екрані (метафора Харавей з «Кіберманіфесту», аналогія з ритмом у поезії).

Джед Расула у праці «Надголосся поезії. Звукові стани»: «Замість оракулів у нас тепер є штучний інтелект. Когнітивна наука змодельовує мову з неврології, а мова в свою чергу стала парадигмою кодів і систем. Поезія, тим часом, здається сирою промисловою каналізацією від величезних перетворень, необхідних тут.»

У світлі нових теорій переосмислюються прийняті концепти ідентифікації. Для проектування віртуальних систем гендер розглядається як первісна сцена, місце неоднозначного транзиту між природою і культурою, біологією та інструментом [27].

Поворотним моментом в історії розвитку лінгвістики стало відкриття закономірностей імітації метафоричного мовлення та метафори як фігури (числення), що справило помітний вплив у становленні обчислювального літературознавства.

Теорії цифрового письма розвиваються з ряду міждисциплінарних текстів, часто об'єднаних у «теорію нових засобів масової інформації». У *The New Media Reader* (2003), під редакцією Ноя Вордріпа-Фруена і Ніка Монфорта, можна побачити, що теми нових медіа-досліджень варіюються

від кібернетичних теорій Ванневара Буша і Норберта Вінера до експериментальної літератури Реймонда Кено та Італо Кальвіно. Як «перші комплексні зусилля зі встановлення генеалогії комп'ютера як виразного середовища» (Мюррей), *New Media Reader* збирає широкий обсяг критичних есе та творчих робіт, демонструючи різноманітну основу теорій, що відрізняє художню взаємодію (включаючи письмо) з комп'ютерами. Колекція зображує нові медіа-дослідження як поле, визначене, зокрема, поєднанням кібернетичної теорії та літературної теорії.

Письменники століттями несвідомо розвивали теоретичне підґрунтя цифрової поетики. Але, довгий час критичні коментарі до комп'ютерного письма з'явилися нечасто. Лише в 1990-х роках літературний світ не зацікавив організоване поле для вирішення проблеми цифрового письма. Слідом за ентузіазмом, породженим популярними літературними гіпертекстами, включаючи «Післяобідній день» Майкла Джойса, «Історію» (1990) і «Клаптикову дівчину» Шеллі Джексона (1995), критичний дискурс наполягав на революційних, нелінійних можливостях «посилання» – що, нібито, назавжди змінить те, як ми думаємо про книгу [73, 25].

На черзі двадцять першого століття критичний дискурс переходить від гіпертексту до більш різноманітних форм цифрового письма. Як пояснює Гейлс у *Writing Machines* (2002), літературний світ відносить гіпертекст до навмисно застарілої категорії «цифрової літератури першого покоління» – тобто творів, створених наприкінці 1980-х до середини 1990-х років, і творів, що мають, як основний літературний апарат, гіперпосилання.

Цифрові поети кінця 1990-х і початку 2000-х років помічають перспективні, і вже існуючі гіпертекстові альтернативи, до яких відноситься програма Aarseth. Програмне забезпечення (наприклад, Flash і DreamWeaver) і більш доступні мови програмування (такі як Perl і Python) дозволяють більшій кількості поетів з різним рівнем майстерності в технологічній сфері писати складні цифрові поезії. В результаті з'являється «цифрова література другого покоління», що характеризується більше візуальною, слуховою та

обчислювальною складністю, ніж гіпертекстовою [16, 42].

У статті «Авангард як програмне забезпечення» (2002) Манович порівнює технологічні досягнення і художні розробки авангарду 1920-х років з новою медійною епохою. Він робить висновок, що, хоча нові засоби масової інформації допомагають виробляти новий вид авангарду, фактичні технології – включаючи фотографію, плівку та друк – не змінилися. За словами Мановича, «доступ до ЗМІ, маніпуляції та аналіз – це новий авангард»; іншими словами, інтерфейс і процес, а не фізичні засоби масової інформації. Він робить висновок, що «пост-інтернет-ідентифікація комп'ютера є машиною розповсюдження для старих, тобто вже встановлених медіаформ і контенту (з 1990-х років). Незважаючи на те, що Інтернет має значні переваги як інструмент розповсюдження, Манович применшує можливості Інтернету як інструменту композиції. Крім того, він стверджує, що метамедіа суспільство відкидає обчислення на користь поширення [42].

1.3. Кібернетизація літературної творчості та критики як об'єкт досліджень обчислювального літературознавства

Художні експерименти з комп'ютерною технікою в 1950-1960-х рр., натхненні науковими ідеями кібернетики і теорії інформації, стали значною віхою в розвитку сучасного мистецтва. Разом з «оживанням», тобто постанням інтерактивної, кібернетичної скульптури і новими візуальними образами, народженими комп'ютерними алгоритмами, з'явилася нова музика, народжена з чисел, експериментальний кібернетичний театр і навіть комп'ютерна література. У ті роки навряд чи хтось міг припустити, що вже в 1980-1990-х рр. новаторські авангардні експерименти з комп'ютерами стануть домінуючою реальністю культурного виробництва в світі музики, кіно, анімації та шоу-бізнесу. З історичної точки зору, кібернетичне мистецтво можна вважати початком формування нової культурної реальності, що надає його дослідженням принципову важливість і науковий інтерес, оскільки тут ми маємо справу з явищами, що визначили масштабні культурні зміни [44, 21; 73, 52].

Саме тому історію кібернетичного мистецтва необхідно розглядати в контексті більш загальної культурної логіки гібридизації мистецтва і технологій. Раннє технологічне мистецтво кінця XIX - першої половини XX ст. від кінематографа до механічних роботів і електронних музичних інструментів, в 1950-1960-х рр. переходить на новий технологічний рівень завдяки можливості кібернетичного контролю, здійснюваного з допомогою комп'ютера. Подальший розвиток цифрових комп'ютерних та комунікаційних технологій дозволяє говорити про те, що кібернетичне мистецтво логічно переходить на стадію цифрового мистецтва.

З точки зору естетичних ідей і принципів піонери кібернетизації художньої життя багато в чому слідували в руслі досягнень модерністської естетики авангардного мистецтва поч. XX ст. Особливо це стосується уваги до

естетичної цінності випадку і об'єктивності естетичних феноменів. Кібернетика та теорія інформації сприяли розвитку формалістично раціональної естетики, що пояснює художні феномени виходячи з виявлення формально-математичних та інформаційно-семіотичних основ естетичної комунікації. Мистецтво може бути розглянуто як формалізована вимірювана об'єктивна система комунікації, що балансує на межі хаосу (ентропії) і порядку. Це також означає наявність у художній комунікації стійкої детермінації процесів передачі даних. Однак, з іншого боку, в подібному високо детермінованому середовищі стає можливим породження штучної об'єктивної випадковості - джерела непередбачуваності і новизни, настільки важливої в світі мистецтва [3, 21; 53, 182].

Аналіз цих аспектів естетики кібернетичного мистецтва на матеріалі електронної музики, кібернетичного театру і комп'ютерної поезії є метою статті Д.В. Галкіна «Звуки, народжені з чисел, кібертеатр та комп'ютерна поезія: естетика випадковості у кібернетичному мистецтві 1950-1960их рр.».

Гордон Паск в 1953 р створив машину під назвою Musicolor (назва можна було б перевести як «Світлоколір»). Цей світломузичний пристрій був задуманий як світловий автоматичний акомпаніатор живому виконанню музики в ході концерту, танцювальної вистави або спектаклю. Його особливістю було активне втручання в гру музиканта. Музоколір просто «нудгував», якщо музика була тонально або ритмічно одноманітна. Тоді він починав самостійно змінювати характер виконання, задаючи його музиканту зміною своєї реакції на гру (реакція виражалася в мерехтінні різнокольорових ламп). Якщо музикант відповідав на стимул машини, характер музики змінювався, народжувалася імпровізація і розвивався інтерактивний процес - діалог машини і музиканта, діалог музики і світла в реальному часі. Подібний проєкт 1971 року створив Флоріан Юр'єв у Києві [35].

Експерименти Паска значною мірою перебували в загальному руслі художніх пошуків того часу. Це перш за все стосується дослідів зі світловізуальними елементами театральних і танцювальних вистав. Зокрема,

експериментальна хореографія 1950-1960-х рр. активно вдавалася до комбінування на сценічному просторі живого і кінопроекційного виконання. Ідею подібної «сінематизації» і естетичної машинізації театру запропонував ще в 1920-х Всеволод Мейєрхольд. До нього ця очевидно модерністська ідея домінування машини в театрі була декларована і втілена в італійському футуризмі, ідеї якого були підхоплені російськими конструктивістами і німецькими художниками Баухауз. Футуристи в маніфестах Філіппо Марінетті і Енріко Прамполіні декларували заміщення актора світловим моделюванням і роботами-виконавцями, а також активною участю аудиторії як співвиконавця. Коли Всеволод Мейєрхольд експериментував з біомеханічним виконанням, хореограф Оскар Шлеммер намагався технічними засобами створити переходи між динамікою людського тіла і абстрактною геометричною формою, стираючи межі між тілом виконавця і сценічним простором. У його плани, які не були здійснені, входило створення радіокерованих і автономних танцюючих роботів.

Кібернетичне мистецтво зробило футуристичні мрії художньої реальністю. У 1968 року в рамках виставки *Cybernetic Serendipity* група Жанни Біман і комп'ютерного центру Пітсбургського університету представили хореографічний проєкт, в якому всі елементи танцювального виконання (тип, послідовність, темп рухів) задавалися комп'ютерами. На початковому етапі цієї роботи в 1964-1965 рр. Біман і її група експериментували з сольними танцями. Через кілька років вони вже працювали з колективними виконаннями. Комп'ютер також розподіляв танцювальників за певними місцями на сцені. Всі команди машини генерувалися на основі випадкового вибору [1].

На естетику виконавських мистецтв 1950- 1960-х рр. в цілому значний вплив здійснили філософські та естетичні ідеї Джона Кейджа. Об'єктивність і випадковість спонтанного виконання (хепенінг). Вистава народжується як низка «недетермінованих» дій без відомого фіналу, що може повторюватися. Хепенінг - унікальна, одинична, єдина в своєму роді подія. Такий підхід до театру був сформульований і втілений практично ще в дадаїзмі. Прикладом кібервистави може служити постановка Кейджа *Variations V* для танцювальної

трупі Merce Cunningham Dance Company в Нью-Йорку. Танцювальна вистава виконувалася як імпровізація під музичний супровід, що народжувався як результат руху танцюристів на сцені. Кейдж, Білл Клювер і їх колеги-інженери встановили десяток фотоелектронних датчиків світла, а також аудіодатчики руху (спеціальні антени), які активували кілька аудіомагнітофонів, а також самостійно породжували резонансні шуми. Легенда відео-арту Нем Джун Пайк керував проекційною відеосистемою, створюючи в реальному часі відеоколажі на спеціальному екрані. Ні танець, ні музичний супровід, ні відеомонтаж не повторювалися. Щоразу виконувався новий невідомий варіант вистави [78,84].

Найзначнішим і наймасштабнішим історичним кібер-хепенінгом був фестиваль «Дев'ять вечорів: театр і інженерія», організований у жовтні 1966 р в Нью-Йорку Білом Клювером - лідером і організатором руху, що об'єднав художників і інженерів-комп'ютерників в рамках створеної ним організації Е. А. Т. - і Робертом Рошенбергом. Вони запросили десять відомих художників (серед них був і Джон Кейдж), кожен з яких у співпраці з інженерами компанії Bell підготував свій оригінальний номер. Кожна вистава управлялася центральним «мозком» всього фестивалю - електронною системою *TEEM* (*theatre electronic environment modular system*). Вона координувала роботу проекторів, відеокамер, магнітофонів, акустичних систем, мікрофонів і світлових установок. Рошенберг у своєму проекті використав тенісний корт як сцену, на якому він грав з професійною тенісисткою. Ракетки гравців були підключені до ТЕЕМ і передавали на систему звуки гри в FM - діапазоні, що служили керуючими сигналами для світлових установок, а сам матч транслиювався на екрани. Після кожного удару ракетки об м'яч відключався один з ліхтарів освітлення. Матч закінчувався в повній темряві, після чого в зал вливався натовп з 500 осіб (кожен учасник отримував листок з інструкцією як себе поводити і які дії здійснювати), колективний танець якого транслиювався в інфрачервоному діапазоні на три великих телеекрани. Рошенберг зазначив, що надихнувся тенісом як *моделлю руху* – важливим концептом композиції.

Джон Кейдж виконав тоді (а саме 15-16 жовтня 1966 г.) з допомогою ТЕЕМ композицію Variations VII . Система допомагала модулювати звуки, що йшли в реальному часі з телефонної лінії, мікрофонів і побутової техніки. Кейдж так описував ідею цього хепенінгу: «Мій проект описати просто. Це музичний фрагмент, "Варіації VII ", невизначений за формою і в деталях, в якому використовується звукова система, створена колективними зусиллями спеціально для цього фестивалю, а також використовуються засоби модуляції звуку, підготовлені Девідом Тьюдором. Як джерела звучання служать тільки ті звуки, які витають у повітрі в сам момент виконання. Звуки надходять з телефонних ліній, мікрофонів і звучать разом з різними частотними генераторами і домашньої побутової начинням (соковижималка, кавомолка) без будь-яких музичних інструментів » [32, 68].

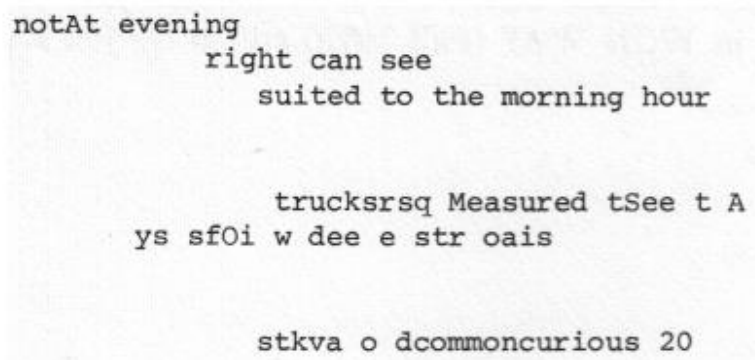


Рисунок 1.1. Фрагмент поезії “Empty Words” Джона Кейджа (1973)

Під час фестивалю Варіації VII справдилися двічі. Обидва рази Кейдж шукав «зустрічі шансів»: ні нотації, ні послідовності частин, тільки сім звукогенераторів і потенційно будь-яку кількість виконавців. Вдруге подія вийшло більш насичено, оскільки був посилений елемент участі аудиторії. Глядачі прогулювалися, сиділи і лежали поруч з групою виконавців. Їх присутність впливала на звучання і динаміку сигналів зворотного зв'язку, що лише посилювало недермінірованність подій [33].

В один з вечорів хореограф Алекс Хей (Alex Hay) використовував в своєму хепенінгу «Газон» (Grass Field) звуки людського тіла. Ці звуки зазвичай не чути, однак, коли працюють м'язи, обертаються білки очей, активно працює головний мозок, звукові хвилі насправді випромінюються. Існує технічна можливість їх зафіксувати і посилити, зробивши чутними. Хей бачив в цьому театральну інтерпретацію ідей наукової фантастики в її додатку до реального людського тіла в контексті виконавської дії. Звучання тіла Хей, укладеного в мережу сенсорів, в точній відповідності з футуристичної естетикою розмивання меж між тілом актора і простором вистави створювало живу музику в реальному часі. Глядачі бачили, як Алекс Хей в дуже повільному темпі - щоб вловити найменші звуки тіла, розкладав на підлозі за певним математичним правилом 64 пронумерованих полотняних квадрат. Динаміка його фізичної і розумової активності відбивалася в музиці його тіла. Потім Хей сідав в центр залу. За його спиною знаходився екран, на який проектувалося зображення постаті артиста. У це час його партнери Роберт Раушенберг і Стів Пакстон починали так само повільно збирати з підлоги квадрати за математичним правилом.

Фестиваль відвідали більше десяти тисяч глядачів, а досвід технологічного втілення неоавангардної техноестетики увійшов в історію сучасного мистецтва. Крім того, технічні похибки надавали ще більше враження справжнього хепенінгу і ще більш наочно демонстрували потенціал випадковості, закладений в застосуванні технологій. Цю випадковість відмови, збою, завжди несподівану і створює замішання, можна назвати катастрофічною випадковістю. Вона відкриває нам космологічний порядок випадку і хаосу, а разом з ним - фатальний, доленосний характер технологій, що, безумовно, повертає нас до міфологічним коріння архаїчної драматургії, а також до глибинної тематики західної театральної традиції, зокрема з античної трагедії [78, 84].

Значною мірою завдяки авангардистському перетворенню поезії в колаж випадкових слів (Крістіан Тцара) сама ідея комбінаторної поетичної творчості була застосовна до обчислювальних машин. Німецький художник-авангардист

Марк Адріан підкреслює, що важливою стає нейтральність машини. Це дозволяє читачеві знаходити свої власні значення, асоційовані зі словами, оскільки їх вибір, розмір і композиція задані випадковим чином. Для нього комп'ютер, можливість кібернетичного контролю над текстом - це можливість літературного гепенінгу. Коли він експериментував в цьому напрямку в середині 1960-х рр., його комп'ютерна програма породжувала тексти, дотримуючись простих правил: вибирати комбінації слів і поєднань літер, що мають кілька друкарських елементів, вибирати ряд випадкових слів з «словника» (бази даних) і задавати кожному слову випадковим чином розмір шрифту. В результаті на екрані з'являлися словесні колажі, що нагадують авангардні експерименти з візуальної матеріальності слова дадаїстів і футуристів. Читач/ глядач повинен самостійно виробити стратегію читання і формування значення цього тексту. Щоб підсилити це відчуття виклику і початкової незрозумілості тексту, такий поетичний колаж частково руйнує звичну лінійність фонетичного письма. Текст, як в футуристичному вірші, стає графічним об'єктом (тут важливо відзначити, що Марк Адріан як художник активно експериментував з відео-, кіно- та графічними засобами). Поезія як звучить мова перетворюється в поезію як видиму мову, а вірш стає семантичною мета/інфраструктурою, стає умовою поетичної події - мовного гепенінгу [56, 27; 66, 120].

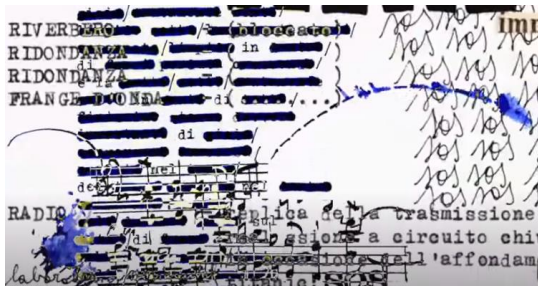
Така логіка випадкового комбінування мовних елементів також нагадує монтажний підхід, що використовувався в електронній музиці. Випадковий вибір, з одного боку, здійснюється виконанням функції random на певному масиві значень (тому в даному випадку прийнято говорити про псевдовипадковий вибір). З іншого боку, вибір здійснюється з заздалегідь заготовленої бази даних (зазвичай в пам'яті комп'ютера), тобто обмеженого поля значень. Чим більший об'єм пам'яті, порівняно із об'ємом словника, тим більший обсяг даних в базі, тим вищий ступінь випадковості. Така випадковість, очевидно, кількісно детермінована обсягом збереженої інформації.

За тією ж логікою, але у більш традиційному ключі були витримані дослідни лінгвістів і програмістів з Кембриджа (*Cambridge Language Research Unit*). Вони звернулися до японської поетичної традиції хайку. Оператор комп'ютера вводив (або вибирав) слова, а програма збирала їх в тривірші хайку. Кібернетичний контроль будувався за семантичною схемою японської поезії, яку сформулювали і переклали на мову машини вчені. Їм також вдалося випробувати алгоритмізацію ритміко-фонетичних схем поетичної мови, за допомогою якої комп'ютер міг контролювати римування фраз в певному темпі з акцентом на певному звучанні. В даному випадку кібернетичний контроль функціонує в якості заміни формально-лінгвістичної структури поетичної творчості. Образно-змістовна сторона поезії залишається на розсуд поета-оператора.

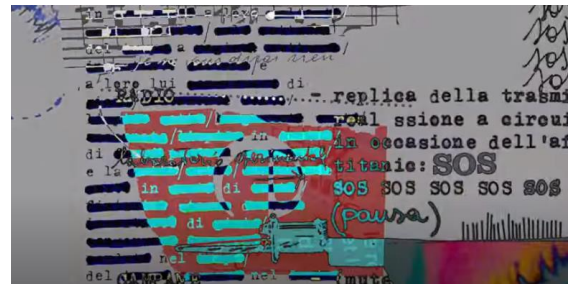
В цьому «літературно-поетичному» випадку ми маємо справу з використанням не тільки алгоритмічної моделі, а й формально-лінгвістичної. Відношення між структурної детермінованістю поетичної форми і випадковим образним змістом тут дещо інше, ніж в розглянутому вище прикладі. Високий ступінь ентропії зберігається навіть в разі ще більш жорсткого алгоритмічного моделювання літературної творчості за допомогою комп'ютера. Едуард Мендоза в кінці 1960-х рр. експериментував з наративними формами, породжуваними комп'ютером. На основі власної моделі кодування зв'язків між одиницями обмеженого словника (бази даних) і випадкового вибору конкретних словникових одиниць йому вдалося домогтися ефекту пов'язаного наративу (дитячої казки). Мендоза іронічно назвав ці історії «комп'ютерними текстами або есе високої ентропії» [61, 37].

Варто також згадати проєкт *епігенетичної поезії*, що поєднав звукозапис, перформанс та анімацію. Джовані Фонтана – італійський поет-перформер, ретельно підходить до свого проєкту. Йому належить популяризована Аделаїдою Морріс ідея «над-голосу» (*hypervoix*), що об'єднує концепт

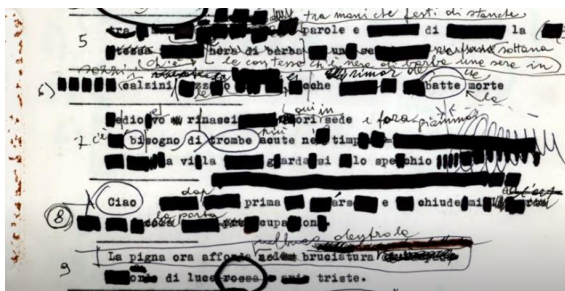
«звучання думки» як внутрішнього етапу словесної творчості та «звучання середовища»¹ як опанування зовнішнім простором.



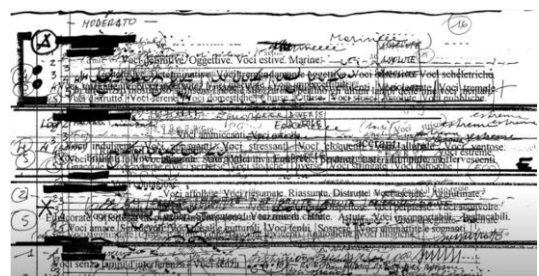
1:27



1:31



1:36



3:02

Рисунок 1.2. Епігенетична поезія Джовані Фонтани. Візуалізоване анімаційне представлення. Поєднання патернів руху, поезії, музики, кольорів, слів та взаємні переходи. Ефект розширення інформаційності, непередбачуваності. Повторення відображається інтенсивністю накладання тексту на текст. Кольорові, стилістичні та шрифтові переходи посилюють семантизацію [18]

Джованні Фонтана у своєму маніфесті "Епігенетична поезія: надголосся та електрофонічна маска" так описує свою мистецьку манеру. Поет завжди націлювався на багатовимірність, а не на просту суму елементів. Коли тіло, жест, шуми, звук, світло, кольори, архітектура входять у поетичну гру, вони виконують міжмовні ролі. Основну роль поет надає голосу. Голос не тільки

¹ Підхід реалізований Варезом в його «Поемі», для виконання якої було побудовано окремий спеціальний павільйон. Архітектура простору була відповідною архітектурі людського тіла та розуму.

опосередковує, каталізує; він також формує, організовує, конструює, ретекстуалізує [19].

Епігенетична поезія має в основі експерименти «звукової поезії» (*poesia sonora*), поширені наприкінці 60-х. Цей проект прбудований на тісній взаємодії вокалізму та письма. Перше взаємодіє з другим та навпаки, створюючи та постійно трансформуючи області втручання, в яких електроніка займає всі, крім незначних просторів. Письмо більше не створює текстів, а попередні тексти стають місцями для трансфігурації акустично та візуального, попередні тексти стають територіями дії, які потрібно переформатувати за межами сторінки просторово-часовими термінами, породжуючи твори в русі, поетичній виставі, самоповторенні та відтворенні.

Текст ніколи не грав такої важливої ролі із зображенням, звуком та голосом, як за ці останні роки. Це епоха, в якій актуалізується роль “нової усності”. Безперечним фактом є безпосередній вплив фоносфери на сучасну поезію. Звук (як і голос) особливо плавний; він може легко перетинати час і простір. За посередництва сучасних технологій він може слідувати за слухачами завжди і скрізь.

На думку автора вокалізм, зокрема, навіть якщо він підтримується технологіями, повинен пройти написання, яке вже знаходиться у фазі поетичного проекту. Іншими словами, голосу в літературному середовищі необхідно призначити оновлену функцію. Але справа не в вокалізмі, що дотримується тексту, або підтримці вокалізму, який переноситься на заздалегідь написаний текст; це питання звукового виміру, який сильно впливає на написання в технічному плані. Цей зв'язок не має нічого спільного з тим, що традиційно пов'язує голос з усною поезією (розроблялася роками на прийомах природної пам'яті), оскільки тут усність базується на штучних спогадах письма, з одного боку, та на електроніці [3, 81].

Тож поет перетворюється на полі-художника: він заволодіває електронними, відеографічними практиками, кіно, фотографією, дзвінком

всесвітом (крім музики), театральним виміром (крім театру), ритмічним всесвітом. Він діє поетично, використовуючи всі техніки, всі опори, усі простори, не маючи необхідності відмовлятися від власного тіла і, отже, від жесту та голосу до творчого шару: елементів, які, пов'язані з новими технологіями, живляться енергійним субстратом електроніки, складають основу нового поетичного ставлення.

Фігура цього поліхудожника розширює і поглиблює межі поезії, типу поезії, що створює напругу, граючи на забрудненні систем, на проникненні до окремих всесвітів, на використанні нових засобів масової інформації та нових опор, кон'югація величезних енергій, запропонованих науково, з енергіями пам'яті і тіла, за допомогою іншої концепції матеріальності мови, підтримуваної голосом, але голосом, який, з одного боку, знову з'єднує нас з царинами давно втраченої усності, а з іншого боку, завдяки новим інструментам синтезу звуку, ставить себе в позицію незваженої вокальності [19].

Варто згадати також відношення до технологій з урахуванням їх специфіки. Фактично технологічна чутливість художника виявляється саме в тому, як художник ставиться до засобів. Чим більше підвищується специфіка, тим більше збагачується спектр технологічних означень на підтримку роботи. Наприклад, у випадку Поеми Ларсен (1983), використання мікрофона не просто спрямоване на посилення звуку, як це зазвичай робиться, а на його створення та артикуляцію. Насправді звук є плодом співвідношення між голосом, жестом та геометричним простором. Дія породжує модуляцію зворотного зв'язку, спричинену реакціями, що живлять мікрофони, артикульовані у виставах. З одного боку, вони піднімають фонічні одиниці, з іншого боку, вони виробляють мікрофонічні одиниці, тоді як текст (обмежений словом «мікрофон», фрагментований у своїх фонематичних складових) виступає як перкутор мас повітря, щоб поставити у вібрації акустичний простір. Керуючись модулюючим жестом (мікрофони «переміщуються» в просторі наче своєрідний структуруючий танець), втручання діє як справжній і належний генератор

звуків. Єдине вживане слово - це фактично привід для ініціювання ефекту Ларсена, який модулюється в дії самою дією, під час якої кожна послідовність рухів моделює послідовність звуків.

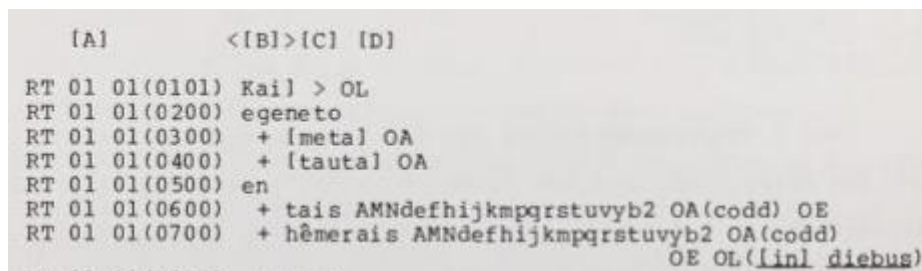
Поет відзначає важливість нових технологій, яким доступні можливості відтворити непомітні звуки тіла, і навіть створити нові голосові всесвіти, використовуючи складне програмне забезпечення. "Поет видає звуки і малює пробіли, стаючи текстом і ультратекстом, тілом і ультратілом, анімусом і анімою, перетворюючись на справжнє і належне надголосся. Отже, ми можемо говорити про "електрофонічну маску" (та / або "цифрову форму"), за якою звук артикулюється як один із фундаментальних аспектів мови. Так виглядає гіперпоетична форма епігенетичної поезії [27].

Одним з ключових принципів кіберестетики стає, за визначенням сюрреалізму, «об'єктивний випадок», прояви якого в хепенінгу, музиці шумів, комп'ютерної поезії пов'язані з кібернетичним контролем, що здійснюється комп'ютером у відчужено-об'єктивній реалізації математичних алгоритмів комп'ютерною програмою.

Одним з центральних понять кібернетики є поняття зворотного зв'язку (Feedback). Будь-який процес в живій і неживій природі може бути контрольований та керований тільки при наявності механізму зворотного зв'язку. У кібернетичному мистецтві зворотний зв'язок дозволяє досягти нового рівня відчуженого технологічного контролю над творчістю. І в той же час створюється новий простір для втілення об'єктивного запрограмованого випадку. Естетика комп'ютерного неоавангарду будується на діалектиці контролю і шляху, машинного логосу і електронного хаосу [16].

У кібернетичному мистецтві відтворюється жанрова структура, аналогічна традиційному поділу художньої творчості. Електронна музика, кібернетичний театр і комп'ютерна поезія відображають історично сформовану жанрову естетику. Гра алгоритму і випадку проявляється по-різному залежно від жанру.

Універсальність цифрового комп'ютерного моделювання історично буде все глибше і масштабніше проникати в світ культури другої половини XX ст. На думку Д. Галкіна, в цьому полягала основна культурна місія кібернетичного неоавангарду - зробити прорив в гуманізації комп'ютерних технологій, які в 1960-х рр., на тлі військових конфліктів і протистояння холодної війни, сприймалися переважно як новий вид зброї і технологічне зло [1; 44, 27; 34, 81].



```

[A]          <[B]>[C] [D]
RT 01 01(0101) Kail > OL
RT 01 01(0200) egeneto
RT 01 01(0300) + [meta] OA
RT 01 01(0400) + [tauta] OA
RT 01 01(0500) en
RT 01 01(0600) + tais AMNdefhijkmpqrstuvyb2 OA(codd) OE
RT 01 01(0700) + hēmerais AMNdefhijkmpqrstuvyb2 OA(codd)
OE OL.([in] diebus)

```

Рисунок 1.3. Автоматизована критика тексту. Фортран, 1984р. Початок програми

Кібернетичне мистецтво і його естетична платформа продовжили розвиток естетики модернізму. І прямі посилання, і зв'язку самих лідерів кібермистецтва (Кейдж, Клювер, Паск) з художнім авангардом, і декларовані ними ідеї говорять про модерністський характер їхньої творчості. Саме цим можна пояснити дивне поєднання в експериментах митців формальної алгоритмічної естетики і одержимість хаосом і випадковістю, раціональність комп'ютерної машинерії та ірраціональність художньої події. Нам видається, що це парадоксальне народження недетермінованого мистецтва з наддетермінованого механічного руху призводить модернізм в логічний і художній глухий кут (що частково відображає широка негативна реакція критики і публіки на кібернетичне мистецтво, яка призвела до його швидкого забуття), виходом з якого повинна була стати постмодерністська естетика цифрового мистецтва і її відкритість інтервенцій різних концепцій та інтерпретацій. Об'єктивність, випадковість, максимальна відчуженість породжує творчого процесу від задуму автора одночасно створює дуже велику свободу для інтерпретації [46, 48].

1.4. Мистецтво гіпертексту: художня цінність та його дилема

Незважаючи на те, що про мистецьку цінність Circle, Infinity Circle-VR важко судити за традиційною естетикою, головна проблема може виходити не ззовні, за загальним стандартом, а зсередини - суті гіпертекстового мистецтва. У кіберкультурі існують два протилежні погляди на інтерактивне мистецтво. Перший розглядає інтерактивне мистецтво в контексті традиційної модерністської парадигми естетики. За словами Ключинського, "представники іншої течії характеризуються схильністю до надмірного акцентування на цих аспектах нового художнього, явища, які перевищують традиційні канони і мають тенденцію до їх скасування». ZENetic Computer можна розглядати як приклад першої тенденції, тоді як Circle, Infinity Circle-VR ілюструє "нові мистецькі явища" - перетворюючись на інтерактивну подію - і "скасування" досить добре. Це узгоджується з критикою Віріліо, як зазначив Армітаж: Віріліо пише про появу громадської думки та появу "віртуальної" або "мультимедійної демократії", яка не просто знищує демократію, а й чуття людського тіла, із зростанням гіпернасильства та надмірно і особливо безстатевої порнографії. Якщо «стерта присутність людини» є основною причиною, через яку традиційна парадигма ускладнює усвідомлення її цінності, можливо, нам слід поставити Circle, Infinity Circle-VR в інший жанр на основі її особливостей [72]. Ключинський зазначив, що «Інтерактивне спілкування може звільнитися від традиційно зрозумілих понять репрезентації та виразу, від ідеї значення, що передує спілкуванню. Таким чином, інтерактивне мистецьке спілкування може стати багатовимірним, багатоформатним, невинним процесом, в якому цінності та значення, а також нові реалії створюються у співпраці. Більше того, порівняно з домінуючим статусом художників друга тенденція висвітлює саму «роботу». На думку Дерріди, дія займає первинне місце. Увага зосереджується на структурі, процес її формування - вимагає іншого типу прийому - „активної інтерпретації”, що нагадує гру, сприяє перетворювальній діяльності, орієнтованій на „нефінальність”, „не-

остаточність". Творчість у Circle, Infinity Circle-VR більше схожа на гру в системі віртуальної реальності - текст, зображення та звук, з якими вони стикаються у віртуальному середовищі, а не на практиці каліграфії.

Було б доцільніше розглядати естетичну цінність як твір гіпертекстового мистецтва. Ключинський зазначив, що «Гіпертекст - багаторівнева багатоелементна структура - не визначає і не надає переваг будь-якому напрямку аналізу чи інтерпретації (тобто розуміння). Подорож через нього називають "навігацією" через інтерфейси (одягання гарнітури VR та використання контролера) в гіпертекстовому середовищі. Ключинський диференціює гіпертекст у повному обсязі, однак, ніколи не робить його об'єктом сприйняття або переживання реципієнта, а, скоріше - контекстом досвіду. Техніко-конструктивні характеристики та властивості середовища, що використовується художником гіпертексту, окреслюють стандартні обставини прийому [35].

Отже, в аналізі творів гіпертекстового мистецтва, варто перенести увагу з реципієнта на ілюстрацію, тобто „контекст” або „навігацію”. З ASCOTT в точці зору, «Принципова особливість cyberart і кіберкультури є відмовою від ідеї вистави. Художник, який - замість того, щоб створювати, висловлювати та передавати зміст чи зміст - стає дизайнером контекстів, в яких реципієнт повинен будувати свій досвід. Ключинський також інтерпретує деконструкціонізм Дерріда, щоб підкреслити силу інтерактивного медіа-мистецтва: «Дерріда звів роль автора до одного з інтерпретаційних контекстів; аналогічним чином, інтерактивне мистецтво де-міфологізована роль художника-деміурга, приписуючи йому функцію контексту дизайнера, який готує ґрунт для творчого прийому. Митця слід розглядати в «контексті» добре спроектованому, який відноситься до «області інтерактивного художнього спілкування» - «де робота, поряд з іншими елементами (художником, реципієнт/Interactor, артефакт, інтерфейс) заплутується у хитромудрому багатовимірному комплексі комунікаційних процесів. Оцінка "контексту" означає оцінку "складних комунікаційних

процесів" між твором та реципієнтами з точки зору інтерактивного медіа-мистецтва. Після вивчення самої роботи сприймання/взаємодія переживань все ще відіграє невід'ємну роль у визначенні її естетичної цінності. Гіпертекст не є інтерсуб'єктивно ідентичним, оскільки кожен реципієнт переживає унікальний результат своєї власної взаємодії. Рецептивна взаємодія перетвориться на «мотив кола», який вже запрограмований творцем. Навіть якщо є якась "інтерсуб'єктивна різниця", вона може тривати менше 1 хвилини, після чого зверніться до того самого результату, нескінченного "мотиву кола" [68, 124]. Проблема полягає не в однаковому результаті, яким все ще домінує комп'ютер / творець, а у відсутності „незмінності” для поціновувачів. Ключинський провів глибокий аналіз дилеми гіпертекстового мистецтва: Важко говорити про аналіз явища, яке існує лише в процесі прийому, оскільки одне з передумов аналізу - це певна довговічність роботи, що перевіряється, повторюваність його досвіду, а також можливість повернення до аналізованого об'єкта. Те саме стосується інтерпретації. Як аналіз, так і інтерпретація припускають незмінність - навіть обмежену - досліджуваного об'єкта, збереження його значення. Жодна з цих вимог не може бути виконана. Оскільки "каліграфія постійно малюється в режимі реального часу за допомогою комп'ютерної програми" в Circle, Infinity Circle-VR, він також наголошує, що результат полягає не в "відтворенні попередньо записаних зображень", "без дублювання попередніх робіт, те саме каліграфію більше ніколи не можна побачити ". Таким чином, єдиний спосіб її оцінки - це під час процесу, перш ніж мазки, які створено, зникнуть у системі, як запропонував Ключинський : " І аналіз, і інтерпретація художнього твору, зрозумілого таким чином повинен бути паралельним процесу його отримання, його (спільного) створення; вона повинна бути з нею тотожна. Прийом, створення, аналіз та інтерпретація стають одним і тим же комплексом процесів, що відбуваються у сфері художнього спілкування ". Однак у випадку з Circle, Infinity Circle-VR - важке завдання закінчити прийом, створення, аналіз та власну інтерпретацію лише за одну хвилину. Більше того, неможливо

прослідкувати те, що ви зробили (прийом, створення, аналіз та інтерпретація) протягом наступної хвилини. Тому що він буде автоматично стертий в режимі реального часу програмування, ні ви, ні інші можуть перевірити погоду ваша оцінка підходить чи ні. Це ще одне серйозне питання - відсутність об'єктивного вироку третьої сторони, - як описав Ключинський, "якщо отримані ними знання не є субсуб'єктивно перевіряними, а їх об'єкт не є субсуб'єктивно доступним, ті самі аналітично-інтерпретаційні дії втрачають статус ізольованих, автономних критичних або наукових процедур" [68]. Розуміння Віріліо: поки люди цензують можливе зникнення мистецтва, мистецтва не буде. Думати про тут і зараз, про тимчасовість і сьогодення мистецтва, означає протиставити його зникненню, відмовитись бути співавтором. Цікаво, що ідея "тут і зараз", зазначена Віріліо, збігається з Ma Circle, Infinity Circle - VR, офіційним веб-сайтом teamLab. Концепція, запропонована в ZENetic Computer від Tosa - «приділяти велике значення уявним подіям - тут і зараз - у кожному досвіді». Тобто звернути увагу на те, що відбувалося в нашій повсякденній історії, тобто відчувати «тимчасовість і присутність мистецтва», у терміні Віріліо, що також відповідає зверненню Бенджаміна до твору мистецтва - «його присутності в часі та просторі, його унікальне існування там, де це буває», а саме, «аура» в історії [71, 28].

Висновок до 1 розділу

Обчислювальне літературознавство – напрям літературної критики, що спеціалізується на дослідженнях текстів та літературних процесів, використовуючи новітні засоби програмування досліджень, автоматизації та статистики. Витоки методу віднаходяться у спільності числення та письма. Дослідники цього напрямку поєднують формалістичне представлення процесів та об'єктів дослідження в естетичному та філософському трактуванні. Особливістю обчислювального літературознавства є амбівалентність як для технічно-природничого так і гуманітарного сприйняття.

Головною проблемою обчислювального літературознавства є представлення способів розуміння літературної творчості в універсальних формах, які сьогодні включають віртуальні простори та кібернетичну реальність, що власне зумовлює актуалізацію цього наукового напрямку.

Обчислювальне літературознавство знаходить широке застосування у дослідженнях творчих процесів, соціологічних технологій, психології сприйняття, розробках штучного інтелекту та активно взаємодіє із цими напрямками досліджень.

Розділ 2. Обчислювальні критичні підходи до літературних семантичних моделей в когнітивних мережах (за В. Бензоном)

Мережеве моделювання у 1970-80 набуло широкого поширення. Напрямок актуалізований у роботах науковців 1930их у другій хвилі свого розвитку потужно утверджується за використання доступної широти технічних засобів. Варто відзначити працю Курта Левіна «Математичні методи в соціальних науках» 1932-1937 рр. Психолог часто вдається до літературних моделей як широко відомих зразків когнітивних компонентів типових для наукового дискурсу. У 1980их вивченням мереж займаються Жіль Фуконьє та Марк Тернер. Їхній досвід представлено у концептуальній праці «The way we think : conceptual blending and the mind's hidden complexities» (2002). Книга набула широкої популярності завдяки своїй універсальності як наукова та масова. Автори з'ясовують особливості функціонування соціальних мереж на механізмах людського мислення, наводячи ряд патернів, що стають класикою сучасного біхевіоризму. Варто відзначити вплив на дослідників соціологічних робіт науковців «Knowlage and Human Interests» Габермаса, «Syntactic Structures» (1957) Хомського та «Political Unconsciousness: Narrative as a Socially Symbolic Act» (1981) Фредеріка Джеймсона, а також «Human Sense of Human Beings» Норберта Віннера та «Science avec conscience» Едгара Моріна.

2.1. Загальний опис методу В. Бензона.

У першій частині статті «Когнітивні мережі та літературна семантика» (1976) Вільям Бензон відзначає методологію Хомського, як одну з найвпливовіших у дослідженнях мовознавства, особливо семантики. Дослідник обирає для лінгвістичних та літературознавчих досліджень теорію когнітивних мереж, яка, на його думку, працює за вдалого поєднання обчислювальної лінгвістики, включаючи проблему автоматичного перекладу природних мов, штучного інтелекту (тобто, як ми можемо запрограмувати комп'ютер на розумову дію?), та психолінгвістики і когнітивної психології. У перших двох

галузях переважають технології обчислювальної техніки та методи математичної лінгвістики і теорії автоматів. Робота в когнітивній психології та психолінгвістиці є як теоретичною, так і експериментальною. У цій області теорія когнітивних мереж зрештою стає нейропсихологічною теорією про структури обробки інформації, що підтримують вищі психічні процеси. Таким чином, теорія когнітивних мереж - це спроба надати офіційний звіт про те, як люди розуміють мову, якою вони говорять. Вільям Бензон також відзначає праці Девіда Г. Хейса та його студентів. Дослідник втілює свою теорію в аналізі Шенепірового сонету 129. Варто також згадати успішне використання автомата для творення стратегії «дописування» незавершеної поеми на прикладі «Кубла Хана» Кольріджа з використанням імітаційної логіки та творчих алгоритмів. Вільям Бензон звертається до типових лінгвістичних моделей симулятивної логіки та автоматів.

У розділі про сенсомоторні підґрунтя він підкреслює, що пізнання засноване на роботі сенсомоторної системи. У теорії Хейса сенсомоторна система організована в ряд порядків зворотного зв'язку, як описано Вільямом Пауерсом у його книзі *"Поведінка: контроль сприйняття"* (1973) [8, 7].

Патерн зворотного зв'язку застосовується в архітектурі перцептрона, за подібним принципом будується лінгвістична та креативна моделі. Чорна скринька патерна зворотного зв'язку, який наводиться у роботі, вочевидь є лінгвістичною змінною.

Пауерз припускає, що мозок - це сукупність механізмів зворотного зв'язку; схема N наказу керує схемами наказу $N-1$ і, в свою чергу, контролюється схемами наказу $N + 1$. Система Хейса використовує п'ять сенсомоторних порядків (Пауерс використовує дев'ять). Порядок інтенсивностей надходить із зовнішнього світу, який, у разі регулювання температури, може знаходитись всередині тіла людини. Схема на порядок відчуттів, така як солодкість, холодність, м'якість, червона, гучна або, в мовній сенсомоторній системі, фонологічна ознака, обчислюється на основі

інтенсивності. Такі конфігурації, як коло, будь-яка особлива поза, фонема (у мовній сенсомоторній системі), музична нота, складаються з відчуттів. Часова впорядкована серія конфігурацій визначає послідовність. Даний танцювальний рух включає низку поступальних конфігурацій, послідовність фонем становить висловлювання. На рівні програм послідовності узгоджуються в програми для задоволення біологічних потреб, представлені входом з боку вегетативної нервової системи. Сенсомоторна система є підкірковою для нижчих трьох порядків, тоді як послідовність і програмні замовлення, ймовірно, обмежуються нижньокірковими зонами (лімбічна система) [6].

Дослідник детально досліджує принципи біоанатомічної нейроорганізації процесу читання на прикладі ряду поезій.

Існує ряд програм, де в системі зберігаються плани та моделі щодо задоволення біологічних потреб. Такі потреби є внутрішніми потребами і пов'язані з фізіологічним станом організму - рівень цукру в крові, рівень гормонів, споживання кисню тощо. У серцевині мозку існують схеми, які встановлюються як внутрішні контрольні рівні. Щоразу, коли одна із внутрішніх потреб відхиляється від генетично запрограмованого рівня, така схема генерує внутрішній сигнал про помилку, який активує схему програмного рівня для задоволення цієї потреби, тобто усуває сигнал про внутрішню помилку².

Якщо організм не має плану, який може задовольнити потребу, тоді він повинен реорганізувати свою систему управління (тобто навчитися новій поведінці). Дослідник вважає, що реорганізація пов'язана з важливими змінними (на відміну від повноважень), які пов'язані з власними потребами через функцію керованості. Якщо організм не має планів, які можуть усунути даний внутрішній сигнал про помилку, то він не може контролювати цю внутрішню потребу. Якщо потреба була задоволена, але задоволення не залежить від дії організму, він не контролює цю особливу внутрішню потребу.

² Помилки є важливим концептом моделювання. Вони обов'язково беруться до уваги при аналітиці та випробуваннях систем.

Недостатньо того, щоб задовольнити внутрішні потреби; задоволення повинно бути під контролем організму. Система поводить ся для задоволення внутрішніх потреб, і вона реорганізовується, щоб максимізувати контроль над цими потребами. Основними змінними є генетично запрограмовані контрольні рівні для функцій керованості. У другій частині статті, присвяченій дослідженню 129 сонета Шекспіра, Вільям Бензон обґрунтовує погляд, що поезія виконує біологічну функцію максимізації здатності організму до ефективної реорганізації [7, 9].

Вільям Бензон присвячує окремий параграф елементарним закономірностям когнітивного процесу. Він означає, що просте пізнання - це копія активності в сенсомоторній системі, що розташовується в скроневій частці кори головного мозку. Кожен вузол у простому пізнанні визначається сенсомоторною схемою. З'єднуючі дуги між вузлами відображають характер взаємодії зворотного зв'язку між схемами, представленими вузлами на кожному кінці дуги зв'язку. Просте пізнання організовано в музичну структуру, яка відображає кількість деталей в основних схемах, структуру композиції, що відображає обсяг схем, та синтагматичну структуру, яка відображає організацію сенсомоторних порядків.

Комп'ютерне моделювання обробки в простому когнітивному прикладі є парадигматичною, синтагматичною та компонентною структурою - досить складною. Вільям Бензон підкреслює стрімкий розвиток комп'ютерного моделювання, проте з розчаруванням відзначає, що «обчислювальне розуміння системи абстракції - це лише блиск у дуже небагатьох очах». Цифрові комп'ютери 1970их мали проблему. Архітектура тодішніх процесорів була послідовною, за один раз можна було виконати лише одне обчислення, тоді як робота системи абстракції вимагала паралельності, здатності одночасного виконання великої кількості обчислень [63].

Сьогодні суперкомп'ютери дають можливість проектувати надпотужні моделі систем. За допомогою MPT та ЯМРІ ведуться дослідження креативних

процесів та перцептивних закономірностей. У кінематографі широко застосовується моделювання штучної реальності та монтаж віртуальних реальностей, 3D. Детальніше та конкретні приклади – пункт 3.2. третього розділу.

Вся діяльність мережі полягає в мисленні, де "думка" - це технічний термін у теорії про функціонування мозку. Оскільки душі визначаються за структурою каналу когнітивних епізодів (автономними, соматичними, семантичними та синтаксичними), то звідси випливає, що будь-яке когнітивне використання цих понять полягає в мисленні про думку (технічний сенс). Всі абстрактні поняття передбачають роздуми про думку (узгодження зразків протягом епізодів), з цього випливає, що абстракції насправді не засвоюються до підліткового віку.

Виявляється, система здатна будувати рахунки абстрактних понять, які можуть бути повністю представлені в мережі першого порядку. З мужністю, абстрактним поняттям, можна поводитись так: сміливість - це коли хтось робить щось, що небезпечно для нього самого і що важливо, коли він міг би взагалі цього уникнути. Дитина могла засвоїти таку раціоналізацію без допомоги повністю розробленої системи абстракції, але його розуміння концепції було б досить поверхневим і негнучким. Оскільки вузли в системі абстракції не можуть бути забезпечені іменами, з цього випливає, що ми можемо спілкуватися безпосередньо лише про раціоналізацію. Переробка раціоналізації в реальне абстрактне визначення, що включає функціонування системи абстрагування епізодів, є інтерналізацією, як і переробка епізодів у системні концепції. Інтуїтивна частина будь-якої інтелектуальної організації, ймовірно, відображатиме роботу системи абстракції при використанні її абстрактних схем. Важкою роботою з надання словесної форми цим інтуїціям шляхом побудови викладу абстрактних понять першого порядку є раціоналізація. Психологія факультету - це раціоналізація діяльності нервової системи. Свої дослідження В.Бензон ілюструє концептуальними схемами (див.рис.1) [6].

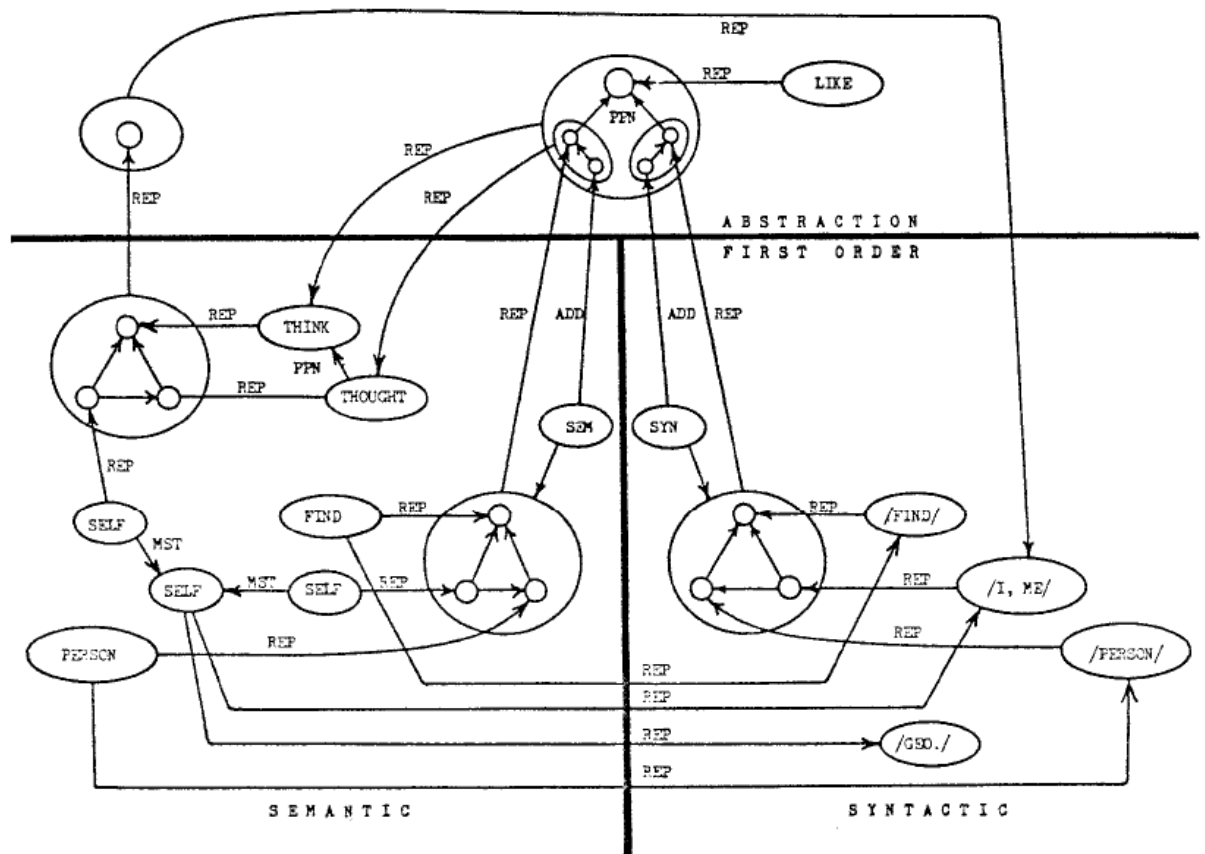


Рисунок 2.1. Семантика та Синтактика. Компонент думання.

Цю схему В.Бензон використовує для узагальнення когнітивних мереж з логікою першого рівня. Дослідник виокремив область абстрактного (почуття) та реального, яка у свою чергу має семантику та синтактику, а загалом схема об'єднана гномонічним (часово-простірно регульованим) парадигматичним принципом когнітивної мережі. Особливістю цього підходу є представлення особи (читача) реципієнта через монологічний механізм сприйняття, сприйняття себе як іншого, що на схемі зображується синтактичним відображенням семантичної реальності.

Дослідник також універсалізує структуру твору шляхом візуалізації через граф та поділу на частини, що часто використовується генераторами текстів та поезій.

У роботі Жіля Фуконьє та Марка Тернера «The way we think : conceptual blending and the mind's hidden complexities» когнітивні мережі представляються у метафоричних патернах співвіднесених з явищами людського життя у соціумі через дослідження та представлення прихованих або неявних конструкцій розуму та програвання можливих ситуацій. Дослідники називають таку модель концептуальним змішуванням. Наприклад, міфологічна модель Grim Reaper (Смерть), популярна у людській культурі, присутня в ряді мистецьких робіт, фольклорних символах та архетипних образах, має місце в системі просторів, що змішуються (див. рис. 2.2).

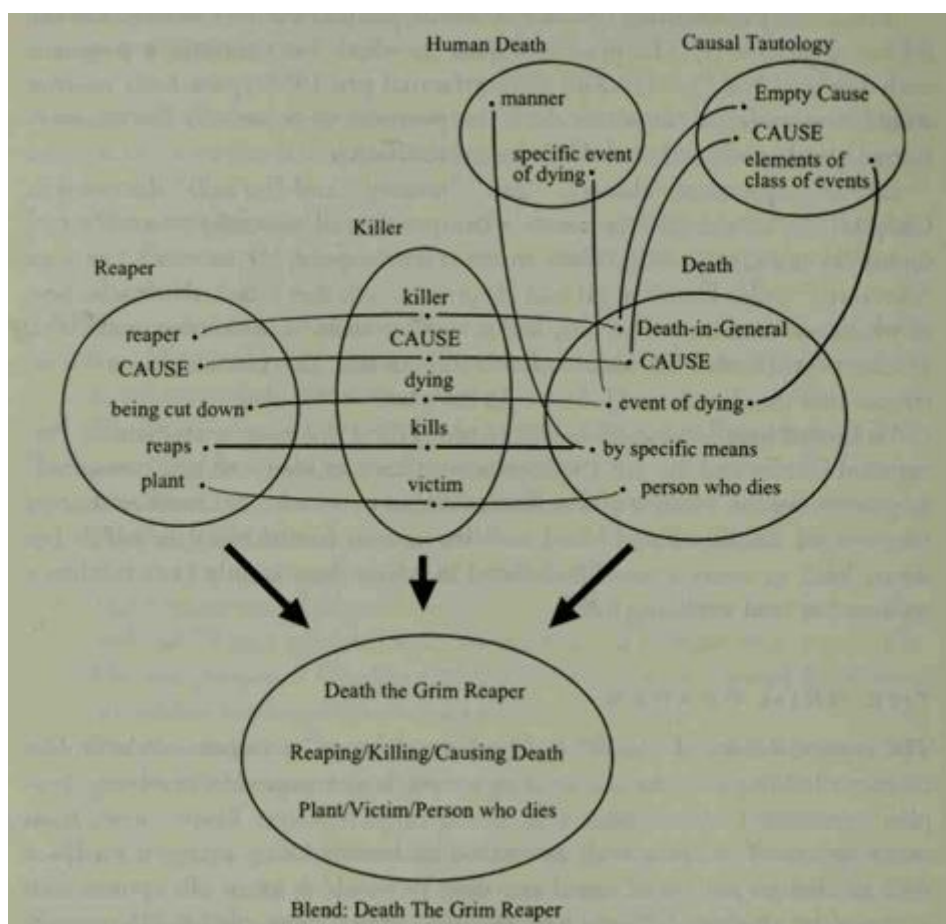


Рисунок 2.2. Мережева схема когнітивного змішування за маніпулятивним патерном «смерть» є типовою для міфологічних структур, що містять ритуальну концепцію. *Простори побудовані на моделях роздумів про сенс. Має місце випадковості (стохастичної компоненти будь-якого міфологічного тексту). Для процесів ОЛ випадковість є цілком обчислювальною за рядом математичних понять (випадкова величина,*

стохастичний процес, простір елементарних подій). На основі цих властивостей досліджують складні мережі соціальної та людської поведінки.

Подібні моделі будуються для шекспірівської моделі Гамлета при розробці автоматизованих мереж дослідження структури тексту.

Варто розуміти різницю між мережами локального рівня (читач) та глобальними, або такими, що працюють з великими даними. По-суті, архітектура локальної мережі має автоматичний характер, де загальний принцип автоматизовано, а складовими стають логічні елементи різної складності. Великі мережі розглядаються в п.3.6.[17, 121].

2.2. Обчислювальний підхід до літературних текстів. Обчислювальна техніка в гуманітарних науках.

Філологічні обчислювальні технології відомі більше у застосуваннях лінгвістики (генератори та синхронізатори мовлення, машинний переклад, програмна обробка мови, розпізнавання тексту та мови, перетворювачі тощо). Такі засоби використовуються і для роботи з текстом. Теорія літератури та практична критика здійснюються у межах дискурсу, який відрізняється від обчислювальної лінгвістики. Хоча основним предметом дослідження літератури здебільшого виступає текст, теорія та критика в літературознавстві, як правило, не стосуються мови. Літературних критиків цікавить загальна теорія літературного значення та значення текстів, але їхнє поняття значення має мало спільного з тим, що вивчає лінгвістична семантика. Йдеться про ідеологію. Попри спільність предмету вивчення теорії та критики літератури і досвід вчених в дослідженнях сенсу, це мислення структурно і принципово відрізняється від моделей смислу, які реалізуються на комп'ютерах.

Мережева когнітивна літературна теорія будується на властивості самоусвідомлення. Традиційні літературні теми, такі як іронія, ліричне "я", інтерсуб'єктивність, проблеми масок або проблем у драматичній теорії, - все це передбачає обговорення самосвідомості. Будь-яка спроба розробити обчислювальну модель літературних текстів повинна включати симуляцію самосвідомості, модель якої дослідник прагне дослідити з найбільш доступною ретельністю [6; 21, 18;].

Мова - це хороший спосіб передавати вигадані світи від одного розуму до іншого, оскільки для досягнення точного сприйняття необхідні уважне читання та делікатна інтерпретація. Комп'ютерна модель як імітація прозаїка чи поета як творця будується на змісті (даних) мислення або спілкування.

Дослідження психоаналітичних інтерпретацій вимагає програмування симуляції психоаналітичної теорії на комп'ютері та забезпечення того, щоб це моделювання оперувало літературним текстом. Подібні дослідження можливі для феноменологічної інтерпретаційної стратегії, нової критичної стратегії, стратегії неоструктуралізму тощо. Аналіз Бензоном 129 сонета Шекспіра пов'язаний з семантичною структурою вірша. Така інтерпретація є спробою пояснити як інтелектуальна система (розум) опрацьовує поезію.

Лінгвістична семантика та теорія дискурсу у жвавих дискусіях про вільні для всіх, які зараз наповнюють літературу (обчислювальної) лінгвістики та штучного інтелекту, ми звертаємо свою увагу головним чином на кілька версій семантичної або когнітивної теорії мереж, оскільки вона спрямована на побудову об'єкта, мережу, до якої тексти пов'язані лінгвістичними процесами. У мережі можна імітувати міркування. Цей процес подібний до моделі читання. Коли ми читаємо, то по-суті, відтворюємо в поточній пам'яті ідеї прозаїка чи поета («думаємо» його думки). Велика частина робіт зі штучного інтелекту, пов'язаних з мовою, була розглянута та оцінена Йоріком Уїлксом (1975). Як і психологи, інженери для аналізу своїх методологій також обирали художні літературні тексти, як доступний ефективний масив інформації [7, 8].

Як модель думки, структури ідей, знань тощо когнітивна мережа виявляється в різних сферах застосування. Використовуючи моделювання моделі Проппа (1974) створюють казки з послідовною структурою. Хейс (1976) аналізує деякі концепції відчуження, що застосовуються в соціальній науці. Уайт (1975) аналізує структуру вірувань. Інші вивчають візуальне розпізнавання сцен (Уїнстон 1975). Діапазон застосовності теорії здається безмежним; тільки ємність теорії, з великою кількістю кімнати, щоб рости до своїх обов'язків, залишається недостатньою.

У 60-х роках Марвін Мінський та група студентів (Бертрам Рафаель, Даніель Г. Боброу, М. Росс Квілліан, Томас Г. Еванс та Фішер Блек) писали моделі знань та розуміння (Мінський, 1968). З тих пір п'ятнадцять років або менше - це недостатньо, щоб узгодити все поле щодо основних принципів когнітивної структури, але наступні параграфи пропонують деякі принципи та цитують достатньо літератури, щоб читач міг розкрити деталі деяких сучасні конкуруючі теорії. Одним із принципів архітектури мереж є ієрархічна класифікація [8, 5; 54].

Поняття можна локалізувати у просторі-часі. У просторі-часі поняття пов'язані близькістю: у просторі вони знаходяться зверху і знизу, на північ і південь одне від одного, а за часом вони одночасні або послідовні. Узагальнення дає повторюваність; програма для виконання однієї справи за іншою - це узагальнена локалізація, яка називається фреймом Мінського (1975) і сценарієм Шенка (1975). Локалізацію у просторі-часі можна кваліфікувати. Хоча ми схильні думати спочатку про реальний простір-час, ми також вигадуємо нові світи в художній літературі, у мріях, надії та стані страху. *Робота автора полягає у вигадуванні світу, критики - пояснити вигадку* [6,].

Будь-яке переконання про місце людини в схемі речей можна представити рекурсивними зв'язками між абстрактними поняттями. Аналіз семантичної структури літературного твору означає вказівку на абстракції та їх зв'язки таким чином, що якби творець мав їх усі у своїй когнітивній мережі, він міг би тоді створити цей твір. Наскільки хтось знає, формальний характер такого аналізу властивий тим, що не існує унікального рішення; одна і та ж робота могла б виходити від різних творців, що мають різні системи абстрактних понять. Однак зовсім не очевидно, як це обмеження формального аналізу відноситься до сучасних критичних суперечок щодо здатності тексту підтримувати різні інтерпретації.

Оскільки формальне обмеження існує в одному всесвіті дискурсу, а критична суперечка в іншому, робити висновки з одного всесвіту

в інший важко і непевно. Ефект мережевого представлення значення полягає в тому, що значення будь-якого даного поняття є функцією його місця у всій мережі. Розуміння мови системи повинні робити такі умовиводи, а потужна система повинна робити нетривіальні умовиводи. Логіка, вивчення методів висновку, має давню традицію та сучасну математизацію, але багато хто стверджував, що цього ще недостатньо або, настільки, що цього вистачає, зручно для моделей думок. Шапіро є одним з тих, хто будує комп'ютерні системи для когнітивних мереж, в основні яких вживлені патерни імплікації і навіть кон'юнкція. Висновок - це небезпечна робота, оскільки вона веде від кількох припущень до величезної цілої групи висновків. Джоші та Розеншайн (1976) дослідили взаємодію умовиводу з рівнем абстракції; більшість проблем поставлені на високому рівні абстракції, і більшість систем висновку йдуть відразу на дно, де все значно розширено. Їхня система тримає матеріал на максимально високому рівні абстракції, використовуючи деякі тести, щоб розпізнати ситуації, в яких вимагається більш конкретний аналіз. Система складається з когнітивної мережі, логічних пристроїв для роботи всередині мережі та лінгвістичних процесів для взаємного переміщення між мережею та мовою. Серед найбільш розроблених систем є система Роджера Шенка та його колег, що говорить про концептуальну залежність (див. Шенк та Рігер 1974, Шанк та ін. 1975а, б, Куллінгфорд 1975, Голдман 1975, Ленерт 1975, Міган 1975, Рігер 1974) [58; 54].

По мірі того, як їх робота прогресувала, вони стали дедалі більш безпосередньо мати справу з невеликою кількістю семантичних примітивів, і нещодавно вони представили сценарії для зберігання знань у великих пакетах. У цій системі сценарій - це причинно-організована концептуальна структура, що представляє дії, що виконуються в стереотипних ситуаціях, таких як їжа в ресторані або поїздка на автобусі. Механізм аплікатора сценаріїв призначений для розуміння історій, які уважно стежать за сценаріями.

Група психологів у Сан-Дієго (Норман, Румельхарт та LNR Research Group, 1975) стверджують, що когнітивні мережі нагадують зміст думки

[55]. Дослідники зазначають, що комп'ютерне моделювання того часу було обмежене зберігальними здатностями пам'яті систем. Сьогодні комп'ютерному моделюванню притаманні когнітивні та біхевіористичні методи такі як глибинне навчання та нейромережа. У пошуках примітивів Уілкс (1975) зібрав близько 70 взірців і використовує їх у системі для аналізу тексту та для перекладу. Зрештою, примітиви людської думки, без сумніву, повинні бути пов'язані з елементарними здібностями людини до сприйняття та рефлексії. Сьогодні примітиви реалізуються в концептуальному програмуванні як патерни, що відповідають архетипам. Для літературних систем – героям або характерам.

Висновок до 2 розділу

Семантичний літературний підхід до когнітивних мереж, що розроблявся Вільямом Бензоном у 1970их роках справедливо може вважатися другою хвилею обчислювального літературознавства. Дослідники підходять до вивчення літературної творчості та вибудовують ретельну комплексну систему на основі дослідження мисленнєвих механізмів та когнітивних процесів, створюючи реальні моделі симуляції творчих процесів і поведінкових механізмів.

Поряд з рядом практичних досліджень, результатом діяльності Вільяма Бензона, Фуконьє, Тернера та їхніх колег стає корпус патернів програмування, що успішно втілюються сьогодні у створенні сценаріїв для комп'ютерних ігор та віртуальної реальності, а також мають практичне значення для соціологічних технологій та досліджень.

Взаємовпливи класичного літературознавства, теорії алгоритмів та системного моделювання, соціології, психоаналізу, прикладної лінгвістики забезпечили стрімкий та надзвичайно потужний розвиток обчислювальної літературної критики у 1970-1980их роках.

Розділ 3. Розгляд новітніх візрів літературних технологій

3.1. Генератор мовлення GPT-3

Породжувальний попередньо тренований трансформер 3 (Generative Pretrained Transformer 3, GPT-3) — це авторегресійна модель мови, яка використовує глибинне навчання, для творення тексту, подібного до людського. Вона є мовною передбачувальною моделлю третього покоління в серії GPT-n, створеній OpenAI, лабораторією досліджень штучного інтелекту в Сан-Франциско. Повна версія GPT-3 має ємність у 175 мільярдів параметрів машинного навчання. GPT-3, яку було представлено в травні 2020 року і яка перебуває в бета-тестуванні станом на липень 2020 року, є частиною тенденції попереднього тренування представлень мови в системах обробки природної мови (ОПМ). Перед випуском GPT-3 найбільшою мовною моделлю була Turing NLG Microsoft, представлена в лютому 2020 року, з ємністю в 17 мільярдів параметрів, в 10 разів меншою у порівнянні з GPT-3. Якість тексту, породжуваного GPT-3, є настільки високою, що його складно відрізнити від тексту, написаного людиною.

GPT-3 використано Ендрю Мейном для AI Writer, який дозволяє людям листуватися з історичними діячами електронною поштою.

На основі трансформера Джейсон Рорером створив стилізований під ретро проєкт чатбота «Project December». Сайт доступний онлайн і дозволяє користувачам спілкуватися з декількома штучними інтелектами за допомогою технології GPT-3. Може застосовуватися в завданнях для навчання.

GPT-3 використано «Гардіан» для написання статті про те, що штучний інтелект є безпечним для людей. Із запропонованих ідей програма створила вісім різних есе, які в підсумку були об'єднані в одну статтю.

GPT-3 використовують у комп'ютерній грі AI Dungeon для написання пригодницьких текстів супроводу [4].

3.2. Креативний генератор поезії на автоматі нейропам'яті

(Жанг, Фенг, Абел)

Дослідження китайських науковців показує, що китайські вірші можна успішно створювати за допомогою нейронних моделей Seq2seq (послідовного типу), особливо за допомогою механізму уваги. Однак потенційна проблема цього підходу полягає в тому, що нейронні моделі можуть засвоювати лише абстрактні правила, тоді як генерація віршів - це надзвичайно творчий процес, що включає не лише правила, але й інновації, для яких чисті статистичні моделі в принципі не підходять. У цій роботі пропонується доповнена пам'яттю нейронна модель для китайського покоління віршів, де нейронна модель та доповнена пам'ять працюють разом, щоб збалансувати вимоги мовної відповідності та естетичних інновацій, ведучи до інноваційних поколінь, які досі відповідають правилам. Крім того, встановлено, що механізм пам'яті забезпечує цікаву гнучкість, яку можна використовувати для створення віршів з різними стилями.

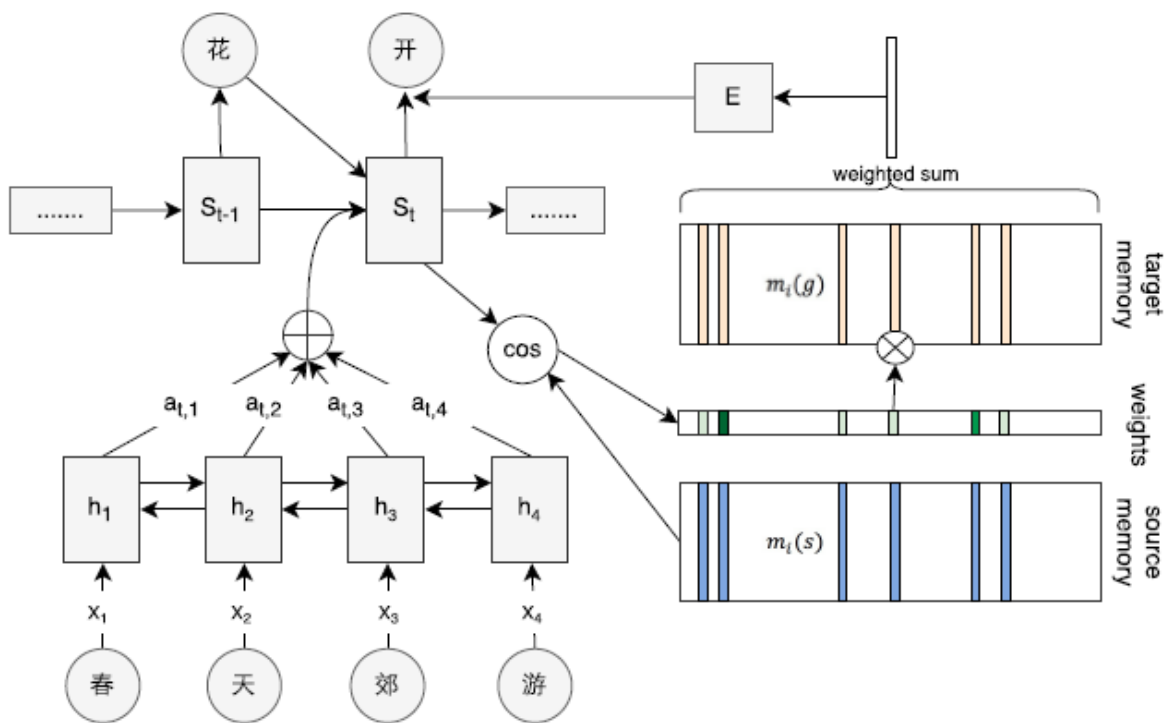


Рисунок 3.1. Використана модель розширеної пам'яті.

Модель навчання містить два часово розмежовані стани (S), Пам'ять має два стеки та вузол синхронізації.

Використана модель генерації китайської поезії, показану на рис. 4.1 нейронна послідовна пам'ять. Кодер - це двонаправлена рекурентна нейромережа з вентиляем, перетворює тематичні слова вводу, що позначаються вбудовуванням композиційних символів (x_1, x_2, \dots, x_N) , в послідовність прихованих станів (h_1, h_2, \dots, h_N) .

Потім декодер посимвольно генерує весь катрен (y_1, y_2, \dots) . На кожному кроці t передбаченому для стану системи s_t базується на останній генерації y_{t-1} , попередньому статусі s_{t-1} декодера, а також на всіх прихованих станах (h_1, h_2, \dots) кодера. Кожен прихований стан h_i сприяє генерації відповідно до фактора релевантності α_t , який вимірює сумісність між s_{t-1} і h_i .

$$s_t = f_d(y_{t-1}, s_{t-1}, \sum_{i=1}^N \alpha_{t,i} h_i) \quad (1)$$

Вивід моделі є зворотною ймовірністю до усього набору введених символів

$$z_t = \sigma(s_t W), \quad (2)$$

де W - параметр проекції.

Пам'ять складається з набору елементів $\{m_i\}_{K_i=1}$, де K - розмір пам'яті. Кожен елемент m_i включає в себе дві частини, вихідну частину $m_i(s)$, яка кодує контекст, тобто коли цей елемент повинен бути виділений, і цільову частину $m_i(g)$, яка кодує те, що повинно бути виведено, якщо цей елемент обраний.

У даному дослідженні спочатку тренується нейронна модель, а потім пам'ять створюється за допомогою запуску f_d (декодера нейронної моделі). Зокрема, для k -го вірша, вибраного для пам'яті, послідовність символів вводиться в декодер по одному, з рішенням від кодера, встановленого на нуль. Позначаючи початкову позицію цього вірша в пам'яті, є p_k , статус декодера на j -тому кроці використовується як вихідна частина $(p_k + j)$ -того елемента пам'яті, а вбудовування відповідного символу, x_j , встановлюється як цільова частина.

$$m_i(s) = f_d(x_{j-l}, s_{j-l}, 0)$$

та

$$m_i(g) = x_j$$

де $i = p_k + j$.

Під час виконання елементи пам'яті підбираються відповідно до їх прилягання до актуального стану декодера s_t , а потім вивід вибраних елементів усереднюється як вихід компонента пам'яті.

Для вимірювання ступеня примірки розробники обирають косинус відстані:

$$v_t = \sum_{i=1}^K \cos(s_t, m_i(s)) m_i(g). \quad (2)$$

Вихід нейронної моделі і пам'яті може комбінуватися різними способами. Тут використовується проста лінійна комбінація перед softmax (багатовимірною логістичною функцією), тобто

$$z_t = \sigma(s_t W + \beta v_t E), \quad (3)$$

де β є заздалегідь визначеним ваговим фактором, а E містить слово вбудування всіх символів. β є фактором компромісу внеску від моделі та пам'яті і може бути попередньо заданим «вручну», а також автоматично задаваним за алгоритмом стилю та системи [77].

<p>一山自有无人语， Nobody speaking in the mountain, 不是青云入水边。 Also no green cloud stepping into the river. 莫把春风吹落叶， Spring wind does not stir leaves, 花开绿树满江船。 But flowers blooming in trees and flying to boats.</p>

Рисунок 3.2. Результат роботи програми. Генерація за першим варіантом з підключенням пам'яті.

3.3. Проєкт «Ксенотекст-1» Крістіана Бука

Ласкаво прозваний «Бактерією-Конаном», *Deinococcus radiodurans*, так званий поліекстремофіл, має дивовижну здатність швидко відновлювати пошкодження свого геному. Як результат, він може протистояти найнеприязнішим умовам - від посухи до радіації та кислих ванн як марсіанська атмосфера. І якщо канадський концептуальний поет Крістіан Бук знайде свій шлях, він складе вірші, які переживуть наше Сонце.

«Ксенотекст-1» представляє перший етап надзвичайно амбіційного проєкту Крістіана Бука - майже 15 років, що створюється і досі триває - кодування поезії в геном бактерії *D. radiodurans*. Використовуючи замінний шифр, Бук "перекладає" свою поезію на те, що він називає "хімічним алфавітом", який являє собою власне генетичну послідовність. Після моделювання структури згортання білка, що є важливою для його функціонування, Бук надсилає свої технічні характеристики до біотехнічної лабораторії, яка відповідно розробляє ген, після чого група біологів трансплантує плазмиду, що несе ген, в бактерію.

«Ксенотекст» маніфестує, що в умовах глобальної катастрофи *D. radiodurans* може зберегти принаймні трохи поетичної спадщини людства після апокаліпсису. ДНК з її надзвичайною здатністю зберігання та стабільністю є, мабуть, «природним елементом», гідним стати вмістилищем розуму [5].

«Ксенотекст» складається із сонета «Орфей», який, перекладаючись у ген, а потім інтегруючись у клітину, змушує клітину читати цей вірш, інтерпретуючи це як інструкцію для побудови життєздатного доброякісного білка - того, чия послідовність амінокислот кодує ще один сонет «Еврідіка». Поет використовує клітинний автомат як концептуальну модель твору та застосовує технології шифрування за алгоритмом мейозу та синтезу білка. Сьогодні це типові технології, що широко застосовуються в інформаційних технологіях та біоінженерії. Кожному з 26 кодонів - нуклеотидних триплетів, що утворюють основні одиниці генетичного коду - Бук призначає букву

алфавіту. Потім він пише сонет і об'єднує трансплантований сегмент ДНК, який відповідає віршу буква за літерою. Зрештою, створення доброякісного білка залежить від транскрипції РНК та рибосомного перекладу, як читабельність "Евридика" залежить від шифру, який робить "Орфей" та "Евридіку" взаємозалежними.

Крістіан Бук використовує принципи концептуального програмування та методологію глибинного навчання. Основна частина проєкту написана мовою Python.

В інтерв'ю 2011 року монреальському часопису *Maisonneuve* поет пояснює особливості своїх досягнень. Оскільки існує біохімічна взаємозалежність між будь-якою попередньою послідовністю ДНК та результуючою послідовністю РНК (яка створює ланцюжок амінокислот у білку), два вірші також мають бути бієктивно співзалежними, щоб проєкт працював. Досі жоден поет в історії поезики ніколи не створював моделі за якої два тексти взаємно шифрують один одного за біотехнологічним алгоритмом, що дає змогу вивчити особливості аутопоетичної структури мислення та еволюції [10].

«Ксенотекст: Книга 1» складається із серії поетичних сюїт, кожна з яких виражає тісніші стосунки з наукою та більший ступінь офіційних інновацій, ніж його попередник. У традиціях французької експериментальної поезії, включаючи традицію "Оуліпо", неогрунтовної групи, яка займається вивченням як математичних, так і нематематичних обмежень, "Ксенотекст: Книга 1» клондаєк літературних структур від традиційно написаного вірша до комп'ютерної біотехнологічної концептуальної поезії.

У розділі «Марш нуклеотидів» Бук переносить дидактичну поезію в ХХІ століття, пропонуючи «поетичний буквар, який знайомить читача з деякими основними ідеями в генетиці». Під короткими розділами пояснювальної прози, що читаються як уривки підручників (Інформація, зашифрована низкою основ в ланцюзі ДНК), Бук включає поетичні фрагменти, які елегантно перекладають наукові концепції в поезію, перетворюючи описи процесів ДНК у метафори зі

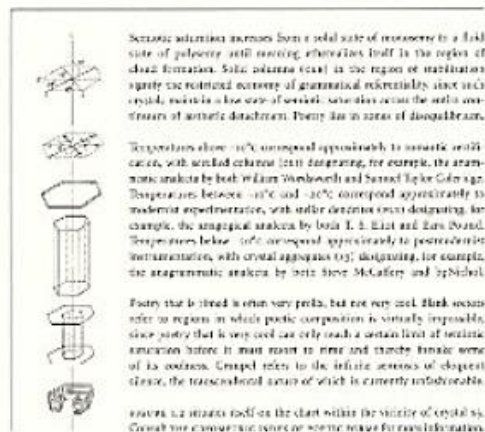
значною афористичною силою: «ДНК - це метаморфічний скрипторій, де життя випадково переписує все, що до цього часу дізналося про безсмертя».

Варто згадати і відзначити тривалий творчий шлях Крістіана Бука до «Ксенотексту» (15 років!). Проекту передували книги «Eunoia» та «Кристалографія». Перша збірка концептуальної поезії створена на основі експерименту з голосними звуками. Назва імітує значення «шум», а тексти писані за принципом почергового вибору лише одного голосного для кожного тексту. Друга книга – складна концептуальна розвідка в структуру речовини та образ кристалу з намаганням поєднати звуково-семантичну структуру мови із хімічною системою закономірностей будови матерії.

Експерименти Бука з візуально вражаючими поетичними конфігураціями та формальними обмеженнями є характерними елементами його творчості, знайденими не лише в Евнойї, а й у його дебюті в 1994 році - «Кристалографія». Поет-концептуаліст візуально визнає структуру нуклеобаз ДНК і РНК через структуру самих віршів. Він обмежує словниковий запас поеми із урацилом ($C_4H_4N_2O_2$), наприклад, чотирма словами, що починаються на “С”, чотирма словами, що починаються на “Н”, двома словами, що починаються на “Н”, тощо. Таку форму поет називає модульним акровіршем [5].



FIGURE 1.2: A graph charting the meteorological conditions necessary for the crystallization of poetic forms



	NEAR CRISTAL	NEAR ADHES	NEAR SPIN	CRISTAL FORMATION FAVORABLE	FLUID SATURATION
	NEA ELEMENTARY NEEDLE	*	*	*	*
	NEC ELEMENTARY NEEDLE	*	*	*	*
	NEA ELEMENTARY NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEA SOLID NEEDLE	*	*	*	*
	NEC SOLID NEEDLE	*	*	*	*

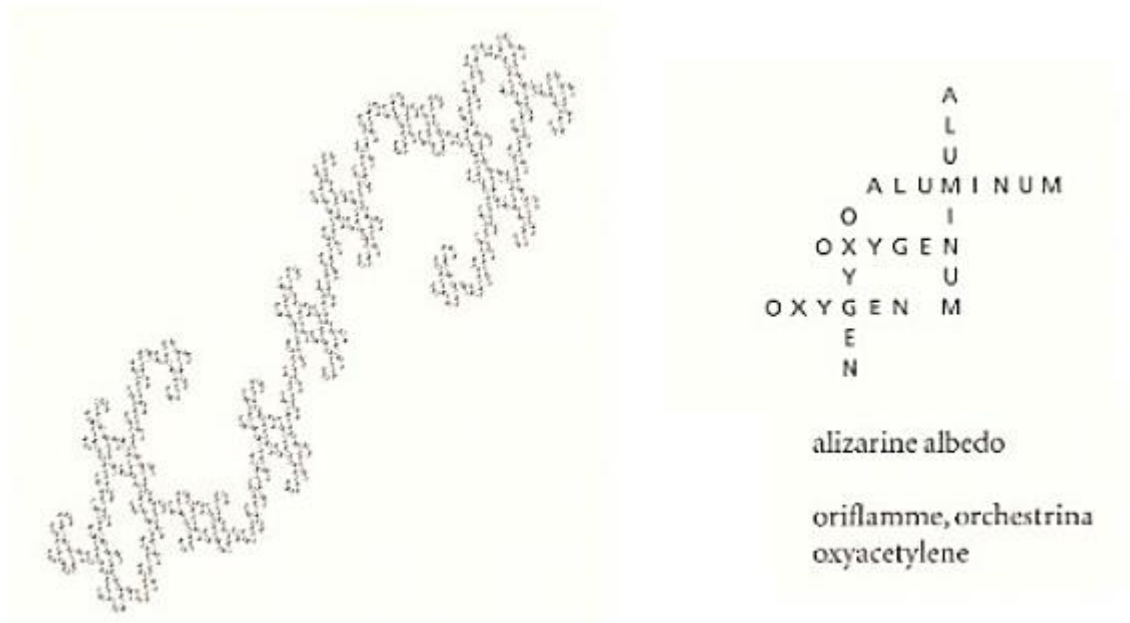


Рисунок 3.5. Фрактальна та формальна поезії «Кристалографії»

В іншій, більш складній серії віршів, Бек передає форму ДНК на двовимірну сторінку. У подвійній спіралі ДНК нуклеобаз поєднуються додатково (аденін завжди зв'язується з тиміном, а цитозин - з гуаніном) через певні моделі зв'язку водню; вони утворюють «сходи» спіральної драбини. У цих віршах Бек робить кожну букву, яка з'являється перед пробілом у поетичному рядку, функціонувати як відповідний нуклеотид для першої літери, що з'являється після розриву. Кожен рядок має дев'ять букв, і "А" і "Т", або "С" і "Г" поєднуються, повернувшись один до одного через проміжок, заданий віршем.

```

ALPHABET: a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
XENOCODE: i c b t s w y l a q v h p r u m j n e d o k f z g x

a      = i
abased = iciest
able   = ichs
ad      = it
ae      = is
ar      = in
are     = ins
at      = id
ate     = ids
aw      = if
awe     = ifs
bads    = cite
banjos  = cirque
bars    = cine
bhut    = clod
bice    = cabs
bid     = cat
bide    = cats
bids    = cate
big     = cay
bin     = car
binary  = caring

etc.

```

Рисунок 3.6. Ing-Ary 786 – один з шифрів, які Бук випробовував для написання «Ксенотексту»

Більше того, літери з лівого боку розриву утворюють послідовність кодонів, або триплетів нуклеобаз, від 5'-кінця до 3'-кінця. Тоді кодони зашифрували ланцюжок з 15 амінокислот (ланцюг ізолейцину, серину, ізолейцину, аланіну тощо) символізується як “ISIALIWLLLRIFL”), що включає сегмент білка. Потім Бук використовував суперкомп'ютер для імітації моделей структури білка - від складеної послідовності до атомної основи до всієї молекули з оболонкою. На траєкторії цієї поетичної сюрти ми спостерігаємо радикальний переклад серії інноваційних типографських віршів у захоплюючу серію візуальних віршів без букв і слів [10].

«Ксенотекст - 1» - це книга, яку називають гіпервимірною. Складні структури, що з'являються у всій книзі, що включають розширену анаграму, яка також є подвійним акровіршем. Мало хто з поетів має технічну досконалість (або терпіння), щоб здійснити такі подвиги, і тим самим Бук

доводить, що він настільки ж досвідчений у кодуванні нових рівнів значення у вірші, як у шифруванні поезії в ДНК. Як зазначає Майкл Леонг, «Ксенотекст: Книга 1» - перекваліфікована поезія, яка доводить, що сучасні письменники вивчають нові можливості життя 21 століття. В інтерв'ю виданню New Scientist Бук зазначив, що для того, щоб виконати цей проєкт, він пройшов курс із молекулярної біохімії та опанував технології комп'ютерного програмування. Поет самостійно здійснив дослід з генної інженерії. Набуття цих навичок для нього було частиною художньої справи. Праця Бука є важливою ланкою не лише між консервативними формалістами та передовими концептуалістами, але між поетичними та науковими спільнотами. У своїй книзі поет також порушує глобальні питання біоетики, особливо міжвидового співіснування. Крістіан Бук досліджує проблему загрози зникнення бджіл та її наслідки, описуючи порушення природного запилення як чинник апокаліптичної катастрофи культури.

4.4. «Капсула часу» Едуардо Кача

"Капсула часу" - це досвід роботи, який поєднує досвід вивчення мереж та віртуальною реалізацією тіла. Жива складова твору була реалізована 11 листопада 1997 року в контексті виставки "Arte Suporte Computador" в культурному центрі Casa da Rosas у Сан-Паулу, Бразилія. "Капсула часу" транслювалася у прямому ефірі у вечірньому ефірі телеканалу "Канал 21" та як запис двома іншими телеканалами ("TV Manchete" і "TV Cultura"). Веб-трансляцію передавала Casa das Rosas.

Об'єктом, що дав назву твору, є мікрочіп RFID, який містить запрограмований ідентифікаційний номер, інтегрований із котушкою та конденсатором, герметично закритий у біосумісному склі. Часовий масштаб твору розтягнутий між ефемерним і постійним; тобто між кількома хвилинами, необхідними для завершення основної процедури, імплантації мікрочіпа та постійного характеру імплантату. Як і у випадку з іншими підземними капсулами часу, саме під шкірою ця цифрова капсула часу проектується у майбутнє.

Перформанс-експеримент здійснювався у спеціальній галереї. Автор за допомогою спеціальної голки підшкірно вставив пасивний мікрочіп, який насправді є транспондером без джерела живлення для заміни або рухомих частин, що зношуються. Сканування імплантату з Чикаго генерувало радіосигнал з низькою енергією (125 кГц), який подавав енергію на мікрочіп для передачі його унікального і незмінного цифрового коду, який відображався на 16-значному рідкокристалічному дисплеї сканера. Одразу після отримання цих даних Кач зареєструвався через Інтернет у віддаленій базі даних, розташованій у США. Це перший випадок, коли до бази даних додано людину, оскільки цей реєстр спочатку був розроблений для ідентифікації та відновлення втрачених тварин. Після імплантації навколо мікрочіпа почав утворюватися невеликий шар сполучної тканини, що перешкоджає міграції [16, 81].

Метою експерименту було дослідження збереження ідентифікації людини в час переходу до епохи цифрового світу. Протягом дев'ятнадцятого та

двадцятого століть фотографія функціонувала як соціальна капсула часу, що дозволяє колективно зберігати пам'ять про наші соціальні тіла. Однак сьогодні ми вже не можемо довіряти представницькій природі образу як ключовому агенту у збереженні соціальної чи особистої пам'яті та ідентичності. Зі здатністю змінювати плоть та образ також з'являється можливість стирання пам'яті. Проте сьогодні є можливість зберігати пам'ять на чипі. Оскільки ми називаємо "пам'ять" одиницями зберігання комп'ютерів і роботів, людина антропоморфізує машини, роблячи їх більш схожими на себе. Тіло традиційно розглядається як священне сховище лише людських спогадів, набутих в результаті генетичного успадкування або особистого досвіду. Мікросхеми пам'яті знаходяться всередині комп'ютерів і роботів, а не всередині людського тіла. У "Капсулі часу" наявність мікросхеми (із записаними даними, що отримуються) всередині тіла змушують нас розглянути питання про співіснування живих спогадів та штучних спогадів всередині нас. Зовнішні спогади стають імплантатами в організм, передбачаючи майбутні випадки, коли події подібного роду можуть стати звичною практикою, і запитуючи про законність та етичні наслідки таких процедур у цифровій культурі. Прямі трансляції на телебаченні та в Інтернеті наближають проблему до наших просторів життя. Сканування імплантанта дистанційно через Інтернет показує, як сполучна тканина глобальної цифрової мережі робить застарілу шкіру захисною межею, що визначає межі тіла [47, 81].

В проєкт також було включенно біотехнології. Якщо унікальний підпис людини є в генетичному коді, для того, щоб залишити незаперечний автентичний слід, потрібне спеціальне письмове приладдя, що містить чорнило, наповнене власною ДНК, яке зараз доступне для боротьби з підробкою. Прикладом є також радіолокаційне відстеження або використання міток та технологій відстеження для спостереження на відстані положення та поведінки тварин, маленьких, як метелик, та великих, як кит. Поява біометрії з її перетворенням неповторних особистих рис - таких як візерунки райдужної оболонки ока і контури відбитків пальців - у цифрові дані, є чітким знаком того,

що чим ближче технологія наближається до тіла, тим більше вона прагне проникнути в нього. Поточне успішне використання мікрочіпів у хірургії пошкодження хребта вже відкриває безпрецедентну область дослідження, в якій фізичні функції стимулюються зовні та контролюються за допомогою мікрочіпів. Експериментальні медичні дослідження, спрямовані на створення штучних сітківки, з використанням мікрочіпів в очі, щоб сліпі бачили, наприклад, змушує нас прийняти вивільнюючий ефект внутрішньотілових мікрочіпів. У той же час легальне вилучення та патентування зразків ДНК з корінних культур біотехнологічними компаніями та їх подальший продаж через Інтернет показує, що навіть найбільш особиста з усіх біологічних рис не застрахована від новітніх технологій [66].

Дослідник присвячує важливу увагу етиці та травмі переходу у цифрову культуру. Сьогодні ми переживаємо перехід у цифрову культуру - зі стандартними інтерфейсами, які вимагають від нас клацання клавіатури та сидіння за робочим столом, дивлячись на екран, - створює фізичну травму, яка посилює психологічний шок, спричинений все швидшими циклами технологічного винаходу, розробки та старіння. У своєму найбільш очевидному прояві ця фізична травма набуває форми зап'ястно-тунельного синдрому та болю в спині. У менш очевидній формі поточна стандартизація інтерфейсу призвела до загального стримування людського тіла, яке потім змушене відповідати квадратній формі комп'ютерної установки (монітор і процесор). Це майже так, наче тіло стає продовженням комп'ютера, а не навпаки. Це лише відображає загальний світогляд технології, оскільки живі системи справді стають продовженням комп'ютера, оскільки нові вектори в технології мікрочіпів однозначно вказують на біологічні джерела як на єдиний спосіб продовжити експоненціальний процес мініатюризації за межі звичної матерії. Яскравими прикладами органіки, що служить кремнію, є, наприклад, нові гібридні мікросхеми, що включають бактерії, генетично сконструйовані для виявлення конкретних напівреакцій, та потокові дослідження на квантових комп'ютерах, які завдяки ядерно-магнітному резонансу збуджують молекули в

деяких звичайних рідинах як швидкий і потужний комп'ютер. Ця змінна ситуація свідчить про необхідність альтернативних способів досвіду в цифровій культурі. Мокрий хостинг цифрової пам'яті - на прикладі «Часової капсули» - вказує на, можливо, не менш травматичну, але все ж більш вільну форму втілення такої пропозиції. Живе тіло хоче вибратися з незручного ящика і здійснити необмежений рух. Внутрішньошкірна присутність мікрочипа виявляє драматизм цього конфлікту, оскільки ми намагаємось розробити концептуальні моделі, що роблять явні небажані наслідки цього імпульсу, і це, в той же час, дозволить нам узгодити аспекти нашого досвіду, який досі вважається антагоністичним, такі як свобода пересування, зберігання та обробка даних, м'які інтерфейси та мережеві середовища [67].

3.5. Технологія міжінтелектуальної синхронізації в нечітко модульованій моделі політично поляризованої медіадискусії (Баар, Гальперн, ФельдманГел)

Обчислювальна критика використовує новітні технічні засоби з часу їх появи. Лінгвісти широко використовують методи ядерно-магнітної інтроскопії. Ці методи також поширені серед критиків літератури та гуманітарних наук. Найпопулярнішим напрямом досліджень стають медіакомунікації.

Група вчених вирішила дослідити проблему фанатичного сприйняття політики через призму ідеологічних упереджень. Баар, Гальперн та ФельдманГел зацікавилися питанням що збуджує політичну поляризацію? Хоча вважалося, що поляризація виникає через нездатність терпіти невизначеність і необхідність дотримуватися передбачуваних вірувань у світ, докази цієї гіпотези залишаються необґрунтованими. Вчені дослідили взаємозв'язок між толерантністю до невизначеності та політичною поляризацією, використовуючи поєднання синхронізму між мозком³ та аналізу міжпредметної репрезентативної подібності, який вимірював суб'єктивну інтерпретацію натуралістичного політичного відеоматеріалу прихильників лібералів та консерваторів. Спільна ідеологія між учасниками посилила нейронну синхронізацію у всьому мозку під час поляризуючих політичних дебатів, наповнених провокаційною мовою, але не під час нейтрально сформульованого кліпу новин на поляризовані теми або неполітичного документального фільму. Під час політичних дебатів нейронна синхронізація в системах менталізації та оцінки модулювалася неприязню до невизначеності: особи, нетерпимі до невизначеності, відчували міцнішу міжінтелектуальну синхронізацію з однодумцями за політичною думкою та слабшу з політичними опонентами - ефект, який спостерігається для лібералів і консерваторів. Більше того, чим більша нейронна синхронізація між прихильними поборниками, тим більша

³ У загальному, та як було зазначено вище, така взаємодія зводиться до інтелектуальної. Мозкова активність цілком аналогічна моделі інтелекту.

ймовірність того, що дві особи сформуvalи подібні, поляризовані установки щодо дебатів. (Див. результати на рис.) [79]

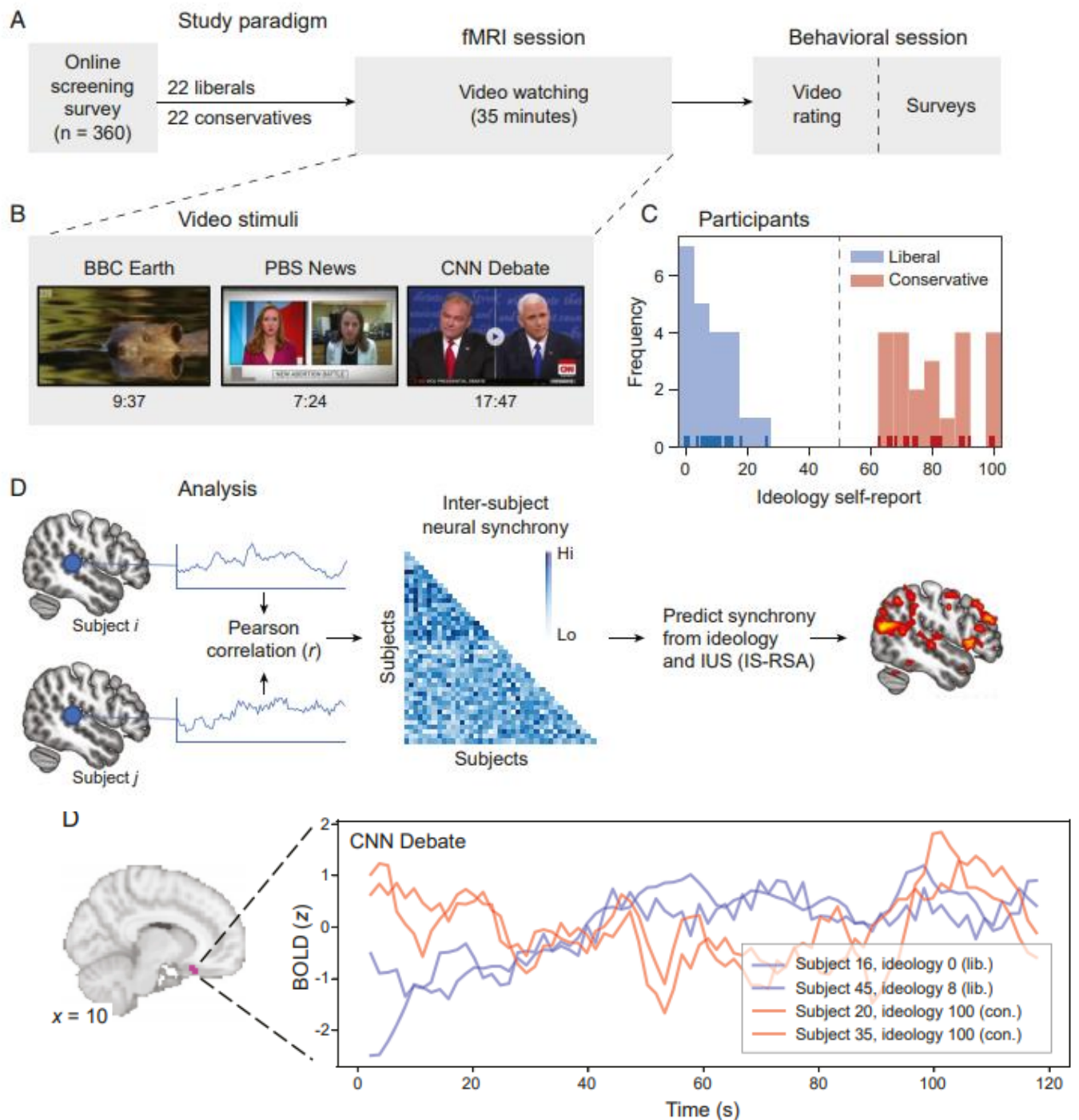


Рис 3.7. Дослідження.

(А) Учасники пройшли *fMRI* та тестування поведінки в рамках більш масштабного дослідження з політичного пізнання. (Б) Учасники переглянули три відео у фіксованому порядку під час проходження *fMRI*. (С) Учасники чітко розділились щодо політичної ідеології. (Д) Аналітичний підхід. Вчені провели тест на варіації нейронної синхронії як функції ідеології та нетерпимості невизначеності.

Ці результати свідчать про те, що ставлення до невизначеності створює спільну нейронну обробку політичних наративів, тим самим сприяючи формуванню поляризованого ставлення до «гарячих клавiш» дискусивних моделей комунікації.

Подальшими інтересами науковців вочевидь є урізноманітнення постановки експерименту та пошук нових інструментів медіакомунікації. Технологія міжінтелектуального обміну давно цікавить вчених і в час впровадження 5G-зв'язку є особливо актуальною.

3.6. Мережеві ресурси обчислювальної критики літературознавства

Обчислювальне літературознавство цілком актуалізується до мережевого рівня розвитку суспільства. Характеристикою цього стану є не лише електронні бібліотеки, а й статистичний корпус електронного літературознавства, що об'єднує корпус текстів та досліджень і є першим проєктом, що працює з великими даними електронного літературознавства.

Детально вивчений аналіз сучасних потужностей мережевої літературної естетики представлено Альваро Сейса у статті «Цифрова поезія та критика: мережа чи самопокликання?». Стаття складає результати макроаналізу кількох зразків критичних записів з галузі цифрової поезії, які були задокументовані в базі знань ELMCIP. Проблеми, що вирішуються в цьому контексті, - це самоповідомленість, виставлена авторами, що є як практиками, так і теоретиками, і необхідність більш широкої добірки цифрових віршів у критичному дискурсі. Набір даних складається з монографій та кандидатів наук. Поняття про цифрову поезію (1995-2015), які були експортовані в візуалізаційне програмне забезпечення. Макро- та мережевий аналіз дають поле для нової дискусії щодо окреслених проблем та нових висновків. Висновки дослідника свідчать про те, що критика в цій сфері є ендемогенно вивільненою на основі канону вибору віршів. Таким чином, мета-дискурс відкриває перспективу для зовнішнього погляду на поле, стосовно його епітемології та еволюції. Набір даних доступний в Інтернеті для завантаження і може бути перевірений і переглянутий іншими дослідниками [62, 127].

Холлі Дюпей у своїй дисертації "Наступне покоління літературних машин: "динаміка мережевої естетики" сучасних генераторів поезії" зазначає, що генератори поезії розробили «динамічну естетику мережі», що відображає сучасне глобально пов'язане інформаційне суспільство. Подібно до інтернет-платформ, які зробили революцію в культурному виробництві, сучасні генератори поезії переглядають роль людських творців за допомогою інструментів, які перетворюють статичні продукти в динамічні процеси.

Генератори поезії беруть участь в одній трансформації, поєднуючи технічні здібності сучасних поетів з когнітивними здібностями сучасних технологій.

Основні характеристики «динамічної мережевої естетики» нагадують тенденції культурного виробництва, що виникли за останнє десятиліття. Хоча "динамічна естетика мережі" відноситься до широкого набору культурних заходів, крім просто Інтернету, письменники, які аналізують інтернет-культуру, надають деякі практичні терміни та конкретні приклади. Дослідниця посилається на типові тексти в галузі цифрових досліджень, (Тім О'Рейлі "Що таке Web 2.0?: Патерни проектування та бізнес-моделі для наступного покоління програмного забезпечення" (2005), Йочай Бенклер «Сила Мереж: Як соціальне виробництво перетворює ринки та свободу (2006), Лоуренс Лерсіг «Веб: Версія 3.0», 2006) [14, 17-25].

У культурі Web 2.0, як стверджує О'Рейлі, «значення програмного забезпечення пропорційне масштабу і динамізму даних, якими він допомагає керувати». Така ж динаміка і взаємозв'язок в Web 2.0 явища виходить від сучасних генераторів поезії і відрізняє їх від минулих моделей літературних машин. О'Рейлі може відповісти на питання: «Що таке Web 2.0?» з такими інтернет-гаслами, як «BitTorrent: радикальна децентралізація», «Вікіпедія: радикальна довіра» та «Блоги: участь не публікує», але динамічні мережі не обов'язково вимагають Інтернету, уникаючи нормативних ярликів «цифрова поезія», а також більш ранніх термінів «кіберполітика», «комп'ютерна поезія», «електронна поезія», «електронна поезія» та «нова медіа-поезія». Звичайні ярлики підкреслюють цифрові інструменти, за допомогою яких поети тепер можуть будувати віршувальні машини. Нова дискусія використовує термін «генератори сучасної поезії», не тільки для того, щоб відрізнити сучасні машини від попередніх епох цифрового письма, але й відобразити широке коло теорії мережі в таких різноманітних галузях, як біологія та економіка. Вираз допомагає підкреслити динамічні характеристики нашої технологічної епохи, а не ізолювати цифровий матеріал їх побудови.

Кожна характеристика «динамічної естетики мережі» являє собою тенденцію, що підтримується технологіями Web 2.0: потенціал для масової агрегації; прийняття платформ участі; нестабільність текстового контенту; непередбачуваність окремих суб'єктів. Якості «динамічної мережевої естетики» являють собою вільний набір спільностей, що перекриваються. Першою характеристикою «динамічної естетики мережі» є можливість маніпулювати величезною кількістю існуючого тексту. Для поета запозичити текст у іншого письменника не є новим, але динамічні інформаційні мережі розширюють як тип, так і кількість тексту, доступного для маніпулювання. Також переробка тексту відображає більш широку тенденцію Web 2.0 перепрофілювання вмісту. Виробник контенту Web 1.0, за словами О'Рейлі, думає про "привабливість" - тобто кількість часу, який глядачі проводять на веб-сайті. В Інтернеті епохи 2.0, виробники контенту отримують більше користі від "синдикації" - частоти, з якою люди публікує свій контент в інших місцях, таких як агрегати або блоги. Для поезії синдикація дає можливість текстового колажу в масовому масштабі, який не легко досягти на сторінці. Оскільки мережеві технології можуть отримати доступ до величезної кількості існуючого вмісту, такого як текст в Інтернеті, поети можуть включати матеріал від безлічі користувачів глобальної мови. Отже, поети можуть робити щось інше, ніж звичайні міждіалектні запозичення, які зазвичай представляють ретельно відібрані голоси професійних письменників, художників або будь-кого, хто має досвід публікації [50].

Друга характеристика «динамічної мережевої естетики» також є поширеною темою в теорії Web 2.0: участь культурного виробництва. Хоча спільні мистецькі проекти мають довгу історію, сучасні технології розширюються не тільки кількістю, а й типом дописувачів, які мають доступ до культурних починання. Бенкалер вважає доступ до культурного виробництва настільки основою для Інтернету, він стверджує, що окремі дії розподіляються як визначальна характеристика мережевої інформаційної економіки. Дон Таскотт і Ентоні Д. Вільямс називають це явище у своїй книзі

з такою ж назвою, *Вікіноміка* (2006). На зміну ієрархій з концентрованою владою наше інформаційне суспільство починає поширювати «інструменти, необхідні для співпраці, створення цінності та конкуренції». Можливості виробництва участі поширюються і на літературне виробництво [69].

У сучасному технологічному ресурсі машини покладаються на розподілену мережу впливів: запрограмований алгоритм, людські учасники, зміст бази даних. Ніхто актор не може контролювати мережу інформації. Даніель Палмер описує результат децентралізованих мереж як «парадокс контролю користувачів». Палмер пояснює, що сьогодення технологія часто пропонує «ілюзію вибору», що призводить до «м'якого панування». Наприклад, користувачі Facebook можуть відчувати себе під контролем при персоналізації веб-сторінки, але користувачі можуть мати невеликий контроль над способами отримання прибутку Facebook від вмісту. З протилежної точки зору, розробник платформи участі може мати обмежений контроль над способами використання веб-сайту учасниками. Творці Вікіпедії можуть захотіти, щоб їхній сайт діяв як неупереджений інформаційний портал, але користувачі можуть знайти можливості для самореліміції або зловмисної діяльності. Подібно до дизайнера платформи Web 2.0, поет, який розробляє генератор поезії, несе більшу частину відповідальності за вихід машини - але не повну. Незалежно від того, чи генератор поезії спирається на непередбачуваний внесок людей або поточні наслідки запрограмованих алгоритмів, архітектура машинних факторів у творчий процес. Розподілене авторство викликає питання про те, кому належить і контролює текст: чи має право поет публікувати текст, частково написаний багатьма тисячами людей, не рахуючи кожного автора? У який момент ми можемо інтерпретувати письмо, і, можливо, творчий акт в цілому, як неперемоний, напіваавтоматичний процес? Ці запитання наполегливо з'являються в наступній дискусії [25, 75; 26, 97].

Напіваавтоматичні машини мислення вже заселяють наше суспільство у великій кількості. Програмне забезпечення для розпізнавання облич, монітори

поведінки споживачів і навіть прості кишенькові калькулятори виконують когнітивні завдання, незалежно від того, свідомо ми це визнаємо чи ні. У той час як технологічний світ в цілому рухається до самодостатніх машин мислення, програмісти сучасних генераторів поезії роблять щось дуже схоже: через потенціал масового агрегації, прийняття платформ участі, нестабільність текстового контенту і непередбачуваність окремих акторів, поети можуть проектувати машини, які наближаються до самодостатнього виробництва поезії. Оскільки генератори поезії, як правило, включають певну ступінь автономії, генератори поезії, більше, ніж інші форми машинної поезії, мають потенціал для «динамічної мережевої естетики». Інші форми цифрової поезії, включаючи гіпертекстову поезію, анімаційне відео, інтерактивні програми та відеоігри, як правило, демонструють дві якості, що свідчить про закриті, статичні мережі: контроль людини та фіксований контент. Як приклад, інтерактивна програма або гіпертекстова поема можуть дещо децентралізувати авторський контроль, але, в кінцевому рахунку, людина-актор приймає рішення, які значно обмежують процес читання. Також поети можуть створювати анімовані відео або електронні ігри для генерації різноманітного матеріалу, але, врешті-решт, програми не створюють нового контенту. Генератори поезії, з іншого боку, пропонують значну можливість виробляти поточний, постійно мінливий текстовий вихід. Звичайно, деякі генератори поезії працюють як керовані людиною, статичні мережі. Наступні розділи навіть наводяться деякі приклади. Але наступні розділи також наводяться приклади сучасних генераторів поезії, які виробляють контент у флюїді, отримуйте доступ до пошукових систем, використовуючи масову співпрацю або інженерну автономну композицію, серед інших тактик. Такі приклади обмежують агентство людського автора, поширюючи процес написання так, щоб ніхто фактор не окислив напрямок літературного виходу [23, 56-57].

Коли система виробництва не має централізованих повноважень, відсутність підзвітності створює спірні питання. Хоча системи, які

наближаються до напіваавтономної творчості, можуть здаватися демократизуючими, звільняючи людей від участі в культурному виробництві, наслідки виявляються набагато складнішими. Лессіг пропонує ретельний аналіз регулювання Інтернету в *Code: Версія 2.0* (1999). Лессіг перераховує три «латентні двозначності» (тобто невивчені питання, як юридичні, так і моральні), що регулювання, або його відсутність, впливає: інтелектуальна власність, конфіденційність і свобода слова. Уникаючи бінарних категорій умов Лессіга (конфіденційність і доступ, свобода і дозвіл), це дослідження розглядає способи, якими децентралізовані мережі виробляють складну динаміку енергетичних відносин. Займаючи часто неоднозначну позицію між демократизацією та кооперативом, сучасні генератори поезії, як правило, кидають виклик звичайному ставленню до авторських обов'язків [80, 21].

Висновок до 3 розділу

Сучасний етап розвитку обчислювального літературознавства ознаменувався широким застосуванням новітніх інженерних технік, що пов'язано з впровадженням технологій у мистецтві та креативних процесах.

Поряд із поширенням та доступністю літературних та видавничих систем для користувачів, стають доступними системи біотехнології, штучного інтелекту, застосовуються ДНК та білково-синтетичні алгоритми, зокрема у шифруванні та розробці поетичних творів як програмного забезпечення. Ведуться міжнаукові дискусії щодо впливу та значення поезії на найвищому технологічному рівні розвитку суспільства. Критика використовує технології функціональної ядерно-магнітної інтроскопії у дослідженнях медіа-аудиторій.

Поширення Інтернету зумовлює впровадження горизонтальної мережевої парадигми програмування в межах літературної теорії. Також стають доступними засоби аналізу великого об'єму даних, що цілком узгоджується з сучасними тенденціями інформаційних технологій у суспільстві. Варто відзначити початок подолання проблеми недостатності корпусності, що попри наявність засобів та технологій мережевого аналізу високого рівня та суперінтелектуальних систем не дозволила реалізувати ці парадигми через недостатню інформаційну наповненість штучних літературних систем 1970их.

ВИСНОВКИ

Обчислювальне літературознавство є потужною течією критики. Цей напрям наукових досліджень успішно взаємодіє з когнітивістикою, культурологією, мистецтвознавством, а також широко застосовує статистичні методи досліджень і успішно опановує новітні технологічні підходи (генна інженерія та біотехнологічне моделювання,) у креативних процесах та їх вивченні.

Предметом вивчення ОЛ є текст або літературний процес. Перевагою напряму є його новітність та комплексність. Складність об'єкта дослідження немає значення. Застосування криптографії та комп'ютерного моделювання дозволяє успішно дослідити практично будь-який процес чи текст незалежно від ймовірності його реального втілення. Дослідники обчислювального літературознавства надихаються як інженерними розробками та новітніми технологіями, так і новими літературними течіями і філософськими ідеями.

Видатними представниками обчислювального літературознавства у першій хвилі (1910-1950-ті) виступають Комогоров А.М., Гальперін П.Я., Бахтін М.М., Лотман Ю.М.. Науковці застосовують комплексні підходи до вивчення тексту, елементи моделювання, алгоритмізації та статистичного аналізу. У західній критиці це дослідники античної драматургії та текстів епохи Відродження, американські науковці Клайд Марлі, Вінсент Фостер Гоппер, Седрик Вітман, Джордж Е. Даквордт, Кент Хіатт. Вчені зосереджуються на співставленні особливостей літературної естетики з формальними особливостями мислення Піфагорійської гармонічної естетики та картезіанських методів.

Друга хвиля обчислювального літературознавства (1950-1960ті) зосереджувалася на дослідженні ідей патафізиків (група «Уліппо»), мистецького авангарду та комп'ютерного числення. Особливістю цієї хвилі є паралельність розробки, опанування та масового впровадження технічних засобів, практичне

застосування результатів досліджень. Найвидатнішим дослідником та ідеологом цієї хвилі є Маршал МакЛуган, чиї ідеї досі залишаються актуальними в дослідженнях обчислювального літературознавства, розробці та впровадженні нових технологій та аналітиці. З'являються перші проекти з автоматизованого літературного перекладу та успішні проекти написання сценаріїв. До цього ж етапу належать перші взірці генераторів поезії, створені під інспірацією ідей автоматичного письма сюрреалістів. На цьому етапі обчислювальне літературознавство посилює міждисциплінарні зв'язки та стає міжінституційною науковою сферою. Дослідники створюють міжуніверситетські групи та активно взаємодіють із компаніями теле-радіозв'язку, звукозапису, представниками мистецтва та кібернетиками.

Початком третьої хвилі ОЛ (1970-1980ті) можна вважати появу суперінтелектуальних потужностей та методів обчислень комп'ютерної техніки, а в мистецькому світі – потужний розвиток поетичної творчості із активізацією емоційного поля реципієнта. Джон Кейдж у передмові до «Порожніх слів» відзначає, що «поетична словесна творчість поряд з мистецькою та естетичною поставою свідомості є засобом політичного опору». У критиці цього періоду відзначається діяльність Вільяма Бензона, чия увага зосереджена на поєднанні літературної семантики та когнітивних мереж. Актуалізується погляд на композиційну концептуальність тексту як стохастичний процес. Саме цьому періоду належить зародження основ кібернетизації та віртуалізації. З'являється високотехнологічний підхід до мистецької імітації ігрової свідомості для дослідницьких моделей та масових розваг.

Четвертій хвилі ОЛ (1990-сьогодення) властива ще різноманітніша засобова технологізація. До послуг дослідників тут стають новітні технології зі всією потужністю. Вирішальну роль у цьому періоді відіграла глобалізація, зокрема доступність Інтернету. Поряд з мережевою парадигмою програмування, з'являється можливість нового погляду на текст як біоетичну систему, а творчість як властивий процес на межі з проявом живої системи. ДНК алгоритм, шифрування (біокриптографія), Масовість, мережевість, корпусність, потоки

даних, великі дані, що цілком узгоджується не лише з соціальною, а й економічною інформаційною теорією.

Актуальними тенденціями обчислювального літературознавства є впровадження технологізованих методів дослідження медійності у кроскультурній комунікації, міждисциплінарні експерименти із творчістю та соціальною поведінкою у віртуальних лабораторіях, опанування мережових просторів та оцифрування літератури, дослідження аутопойезису як засобу інформаційного обміну в антропологічних проєктах.

Список літератури

1. Галкин, Д. В. (2009). Звуки, рожденные из чисел, кибер-театр и компьютерная поэзия: эстетика случайности в кибернетическом искусстве 1950-1960-х гг. Вестник Томского государственного университета, (325), 52-58.
2. Кун Томас. Структура наукових революцій.— К.: Port-Royal, 2001.— 228 с.
3. Adalaide Morris. Sound States: Innovative Poetics and Acoustical Technologies. University of North Carolina Press. 1998. 368 p.
4. Ahsan, Imran & Ahmed, Mudassar Adeel & Rehman, Saad & Abbas, Muhammad & Khan, Muazzam. (2019). A Novel NLP Application to Automatically Generate Text Extraction Concepts from Textual Descriptions. ICCAI '19: Proceedings of the 2019 5th International Conference on Computing and Artificial Intelligence. 55-58. 10.1145/3330482.3330506.
5. Aulicino B., Timblin D. The Making of a Xenotext: Christian Bök's ambitious project combines poetry, cryptography, and bioengineering. American Scientist. 22 June 2016 Electronic resource. Available at: <https://www.americanscientist.org/blog/science-culture/the-making-of-a-xenotext>. Asked on 05 Feb 2021 11:11
6. Benzon, William L., Lust in Action: An Abstraction (October 1, 1981). Language and Style, Vol. 18, pp. 251-270, 1981, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1638892>
7. Benzon, William L. Literary Morphology: Nine Propositions in a Naturalist Theory of Form (Version 4). PsyArt: An Online Journal for the Psychological Study of the Arts, 2006, article 060608.
8. Benzon, William L. Description 3: The Primacy of Visualization. A Working Paper by William Benzon. October 2015.
9. Bök, Christian. *Crystallography*. Toronto: Coach House Press, 2003(2nd. Ed.)

10. Bök Christian. The Xenotext: The Art of Genes, A Life of Extremes. The DePaul Humanities Center. 2016 April 21. Electronic source. Accessible by: <https://www.youtube.com/watch?v=56ndCBFCD3c>
11. Bootz Philippe. Formalisation d'un Modèle Fonctionnel de Communication à l'aide des Technologies Numériques Appliqué à la Création Poétique. Ph.D. Diss. Paris: Université Paris 8 Saint-Denis. 2001. 572p.
12. Bourassa Lucie. Rythme et sens des processus rythmiques en poésie contemporaine. Rhuthmos. Les éditions Balzac, 1993. 483 p.
13. Cage John. Performance a 90 minute excerpt from "Empty Words. Subtropics Music Festival. Miami, Florida. 1991. Electronic source. Accessible at: <https://www.youtube.com/watch?v=w5U4Z3Z5ff0&list=PLupzlFpyYTSdU4PBMo6irDWUIJCjRgkO5&index=23&t=629s>
14. Dupej Holly. Next Generation Literary Machines: The 'Dynamic Network Aesthetic' of Contemporary Poetry Generators. Ph.D. Diss. Calgary: University of Calgary. 2012
15. Emerson Lori. Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound. Minneapolis: University of Minnesota Press. 2014.
16. Engberg Maria. Born Digital: Writing Poetry in the Age of New Media. Ph.D. Diss. Uppsala: Uppsala University. 2007.
17. Gilles Fauconnier, Mark Turner. The Way We Think: Conceptual Blending and The Mind's Hidden Complexities. 2002. 440 p.
18. Giovanni Fontana. Epigenetic Poetry. Recital. LP. 8:40. Electronic source. Accessible at: <https://www.youtube.com/watch?v=VPf4jnd9S-Q&t=1s>
19. Fontana Giovanni. La poesia epigenetica: Urtext in espansione Ó Manifesto dell'azione poetica <https://www.argonline.it/la-poesia-epigenetica-urtext-in-espansione-%e2%a5%80-manifesto-dellazione-poetica/>
20. Giannetti C. Cybernetic Aesthetics and Communication. Electronic source. Access by: http://www.medienkunstnetz.de/themes/aesthetics_of_the_digital/cybernetic_aesthetics

21. Habermas, Jürgen (1987). *Knowledge and Human Interests*. Boston: Polity Press.
22. Habermas Jürgen: *Erkenntnis und Interesse*. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1968.
23. Hauptmann, Deborah and Neidich, Warren (2010), "Cognitive Architecture. From Biopolitics to NooPolitics—Architecture & Mind in the Age of Communication and Information", Rotterdam : nai010 publishers
24. Hartman, Charles O. (1996). *Virtual Muse: Experiments in Computer Poetry*. Middletown: Wesleyan University Press.
25. Hayles, N. Katherine (2008). *Electronic Literature: New Horizons for the Literary*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
26. Howe, Daniel C. (2009). *Creativity Support for Computational Literature*. Ph.D. Diss. New York: New York University.
27. Jed Rasula. *Poetry's Voice-Over*. *Sound States*. P. 299
28. Internet Archive Blogs - A blog from the team. <https://blog.archive.org/>
29. Ganesh D, Praveen Kumar Shah. *Ontology based Chatbot for General Conversation using Deep Natural Language Processing*. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)* Volume 8 Issue V May 2020- Available at www.ijraset.com. P 1786-1796.
30. Cage. *Writings cycle 1961-1981*.
31. Cage John . *Silence: Lectures and Writings*. 45' for a Speaker. Middletown, CT: Wesleyan, 1961.
32. Cage John and Charles Daniel, *For the Birds*. Boston, MA: M. Boyars, 1981.
33. Follett Daniel. *Error, Intention, Contingency, Cage*. *Nonsite.org*. September 10, 2020 (#34)
34. Jameson, Fredric (1991), *POSTMODERNISM, or, The Cultural Logic of Late Capitalism*, Durham, NC: Duke University Press.
35. Kluszczyński, Ryszard W. (2007), *From film to interactive art: Transformations in media arts*, *Media Art Histories (Leonardo Book Series)*, In Oliver Grau (Ed.). Cambridge : MIT Press, P. 207-228
36. *L'Art de l'écoute | VOIX avec Alessandro Bosetti puis Natacha Muslera et Lucien Bertolina*. Podcast 01 Feb 2021. 1:58:00. Programme est available a

https://podcast.ausha.co/l-art-de-l-ecoute-radio-grenouille/l-art-de-l-ecoute-voix-avec-alessandro-bosetti-puis-natacha-muslera-et-lucien-bertolina?fbclid=IwAR26H400gPbJk_DsHA0QpTNpDgbcbfph_MWmcXI1AT7DALwraY6JjomMQKc ou a RadioGrenouille ici

<http://www.radiogrenouille.com/programmes-radio/grille/lart-de-lecoute/>

37. Lang Xiaomeng. Der Dialog der Kultur und die Kultur des Dialogs: Die Chinesische Netzliteratur. Ph.D. Diss. Siegen: Universität Siegen. 2008.
38. Leong M. Poetry for the Apocalypse. American Scientist. July-August 2016. Volume 104(4). P 248. Electronic resource. Available at:
<https://www.americanscientist.org/article/poetry-for-the-apocalypse>
39. Lewin, K. (1997). Resolving social conflicts & Field theory in social science. Washington, D.C: American Psychological Association.
40. Lutz Theo. Stochastische Texte. 1959. Electronic source. Available at:
http://www.netzliteratur.net/lutz_schule.htm
41. Manovic Lev. Trending: The Promises and the Challenges of Big Social Data. 2012 Gold, Matthew K. (ed.) Debates in the Digital Humanities. Minneapolis: University of Minnesota Press. P 460-475.
42. Manovich Lev. Avant-garde as Software. Visual Arts Department (University of California)
<http://www.uoc.edu/artnodes/eng/art/manovich1002/manovich1002.html>
43. Maturana, H. R.; Varela, F. J. (1991-08-31). Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living. Springer Science & Business Media
44. McLuhan E. Laws of Media, edited by Eric McLuhan. Toronto: University of Toronto Press. 1988.
45. McLuhan M. Guttenberg's Galaxie. Theory of Medium.
46. McLuhan M. The Medium Is the Massage: An Inventory of Effects (1st ed.), with Quentin Fiore, produced by Jerome Agel. Random House. 1967.
47. Memmott Talan. Digital Rhetoric and Poetics: Signifying Strategies in Electronic Literature. Ph.D. Diss. Malmö: Malmö University. 2011.

48. Moretti F. *Graphs, Maps, Trees: Abstract Models for Literary History*–1. *New Left Review* 24: 67-93. 2003.
49. Morin Edgar. *Science avec conscience*. Fayard. 1987. 318 p.
50. O'Reilly, Tim. "What is Web 2.0?" O'Reilly Media, 2004.
51. Paul Kaiser. Devil's advocate. Commemoration of John Cage. *The New School*. April 2012
52. Pawlicka U. (Polska) *Poezja Cybernetyczna. Konteksty i Charakterystyka*. Kraków: Korporacja Ha!art.2012.
53. Perloff M., Dworkin C. *The Sound of Poetry, the Poetry of Sound*. Chicago University Press. 2009. 352 p.
54. Peterson R.G. *Critical Calculations: Measure and Symmetry in Literature*. PMLA. Vol. 91, No. 3 (May, 1976), pp. 367-375. Cambridge University Press <https://doi.org/10.2307/461687>
55. Rettenberg J. W. *Electronic Literature Seen from a Distance: The Beginnings of a Field*. 2011.
56. Popper F. *From Technological to Virtual Art*. Cambridge; London: MIT Press (Leonardo), 2007. 471 p.
57. Pfeiffer John. *The Thinking Machine*. Lippincott: Philadelphia, 1962. 242 p.
58. Ramsay S. *Reading Machines: Toward an Algorithmic Criticism*. Urbana: University of Illinois Press, 2011.
59. Reiteher S. *Computerpoesie: Studien zur Modifikation Poetischer Texte durch den Computer*. Bielefeld: Transcript. 2003.
60. Rettenberg S., Rasmussen E.D. *The ELMCIP Knowledge Base. Electronic Literature as a Model of Creativity and Innovation in Practice: A Report from the HERA Joint Research Project*. Morgantown: Center for Literary Computing. West Virginia University Press/ELMCIP.2016. P 293-338.
61. Rosario G. *Electronic Poetry: Understanding Poetry in the Digital Environment*. Ph.D. Diss. Jyväskylä: University of Jyväskylä. 2011.
62. Seiça Álvaro. *Digital Poetry and Critical Discourse: A Network of Self-References?* *Estudos Literários Digitais* 1 (2016) Vol. 4 N.º 1. P 95-123.

63. Schank, Roger; Abelson, Robert P. (1977). Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures. New Jersey: Erlbaum.
64. Schank, Roger. The Cognitive Computer: On Language, Learning and Artificial Intelligence. Reading: Addison Wesley, 1984.
65. Shannon. C. E. Prediction and entropy of printed English. The Bell System Technical Journal (Volume: 30, Issue: 1, Jan. 1951)
66. Simanowski R. Digital Art and Meaning: Reading Kinetic Poetry, Text Machines, Mapping Art, and Interactive Installations. Minneapolis: University of Minnesota Press. 2011
67. Sheets-Johnstone, Maxine(2001), "The Primacy of Movement", Amsterdam: John Benjamins Publishing
68. Strickland S. Writing the Virtual: Eleven Dimensions of E-Poetry. Leonardo Electronic Almanac (2006)14:(Aug.-Sep.). P 5-6.
69. Tapscott, Dan and Anthony D. Williams. Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything. New York: Portfolio, 2006. Print.
70. Tosa, Naoko (2016), "Cross-Cultural Computing: An Artist's Journey", UK : Springer
71. Twenge Jean M. iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy-and Completely Unprepared for Adulthood-and What That Means for the Rest of Us.Atria Books. 2018. - 352p.
72. Virilio, Paul (2003), "Art and Fear", London : Continuum. 62 p.
73. Wardrip-Fruin N., Montfort Nick. The New Media Reader, The MIT Press, 2002.
74. Wohlfahrt, Thomas. Preface. P0es1s: The Aesthetics of Digital Poetry.
75. Wiener N. 1950, The Human Use of Human Beings. The Riverside Press (Houghton Mifflin Co.)
76. Weizenbaum J. ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. Communications of the Association for Computing Machinery (1966) 9. P 36-45.

77. Zhang J. Flexible and Creative Chinese Poetry Generation Using Neural Memory. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. Vancouver, Canada, July 30 - August 4, 2017. P 1364–1373
78. 9 evenings reconsidered: art, theatre, and engineering, 1966. Cambridge: MIT List Visual Art Center, 2006.
79. Baar J.M., Halpern D.J., FeldmanHall O. Intolerance of uncertainty modulates brain-to-brain synchrony during politically polarized perception. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. 2021 May 18;118(20):e2022491118. doi: 10.1073/pnas.2022491118. PMID: 33986114; PMCID: PMC8157931.
80. Lawrence Lessig. Code: Version 2.0. Free Culture (2006). 410 p.