

УДК 001.891:004.8:159.955:74.01:655

**ЕПІСТЕМОЛОГІЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ І ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ У ПРАЦЯХ ГЕРБЕРТА
САЙМОНА**

(до 110-річчя від дня народження Герберта Саймона)

В. З. Маїк

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6650-2703>
e-mail: vol.mayik.2015@gmail.com*

У статті здійснено розширений описово-аналітичний огляд наукової спадщини Герберта Саймона — одного з найвпливовіших мислителів ХХ століття, чії ідеї суттєво трансформували уявлення про раціональність, прийняття рішень, організаційну поведінку, штучний інтелект і дизайн як наукову та проєктну практику. Показано, що Саймон належить до кола дослідників, які не лише працювали на перетині кількох дисциплін, а й сформували принципово новий тип міждисциплінарного знання, що інтегрує економіку, когнітивну психологію, математику, інформатику та теорію управління. Обґрунтовано, що його підхід заклав підвалини сучасного розуміння складних соціотехнічних систем. Особливу увагу приділено концепції обмеженої раціональності, яка пояснює реальні когнітивні обмеження суб'єктів у процесах прийняття рішень, а також евристичним механізмам мислення як інструментам адаптації до складності середовища. Розглянуто внесок ученого у становлення символічного напрямку штучного інтелекту та когнітивної науки, зокрема його співпрацю з Алленом Ньюеллом. Окремо проаналізовано працю «Науки про штучне», яка інтерпретується як ключовий теоретичний текст у галузі дизайн-мислення і як спроба концептуалізації штучно створених систем як особливого класу об'єктів наукового пізнання. У статті враховано сучасні інтерпретації ідей Саймона, зокрема його бачення переходу від природних до штучних середовищ існування людини. На цій основі розкрито релевантність його підходів для видавничо-поліграфічної галузі, включаючи автоматизацію виробничих процесів (workflow), впровадження MIS/ERP-систем, дизайн друкованої та цифрової продукції, а також функціонування економіки уваги. Доведено, що теоретична спадщина Саймона зберігає евристичний потенціал і

методологічну цінність для дослідження та проектування складних систем у науці й індустрії XXI століття.

Ключові слова: *штучний інтелект, дизайн-мислення, сервіс-дизайн, обмежена раціональність, workflow-система, MIS/ERP-рішення, когнітивна наука, поліграфія, друк, управління, інновації.*

Постановка проблеми. На початку XXI століття людство дедалі виразніше живе у світі, створеному ним самим. Соціальні мережі, цифрові платформи, системи електронної комерції, алгоритми рекомендацій, автоматизовані виробничі комплекси, штучний інтелект, глобальні логістичні мережі та інформаційні екосистеми стали середовищем повсякденного існування. Якщо попередні епохи визначалися боротьбою людини з природними обмеженнями, то сучасна доба дедалі більше визначається взаємодією людини з артефактами, які вона сама створила. У такому контексті особливого значення набуває постать Герберта Саймона — ученого, який одним із перших системно поставив питання - як функціонують штучні системи, як у них приймаються рішення, як мислить людина в умовах складності та яким чином можна науково описати дизайн як форму перетворення реальності. Сьогодні, коли дискусії точаться навколо генеративного штучного інтелекту, цифрового управління та автоматизації творчої праці, ідеї Саймона звучать надзвичайно сучасно.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукова спадщина Герберта Александера Саймона посідає особливе місце у сучасному міждисциплінарному дискурсі, оскільки охоплює кілька взаємопов'язаних напрямів - теорію прийняття рішень, організаційну поведінку, економіку, когнітивну психологію, штучний інтелект, теорію складних систем і дизайн-мислення. Саме тому аналіз останніх досліджень і публікацій доцільно здійснювати не лише за хронологічним принципом, а й за тематичними блоками, які розкривають багатовимірність внеску Саймона.

Початковим джерелом для розуміння наукової позиції Саймона є праця «Адміністративна поведінка», у якій було закладено основи нового бачення організаційної поведінки та адміністративного прийняття рішень [1]. Подальший розвиток цих положень простежується у книзі «Моделі людини», де Саймон поглиблює аналіз людини як суб'єкта вибору, що не максимізує корисність у класичному економічному сенсі, а шукає прийнятне, достатньо ефективне рішення [2]. Важливим етапом розвитку організаційної теорії стала праця «Організації», написана Гербертом Саймоном разом із Джеймсом Марчем [3].

Окрему групу джерел становлять праці Саймона та Аллена Ньюелла, пов'язані зі становленням штучного інтелекту. У книзі «Розв'язування проблем людиною» автори запропонували модель людського мислення як процесу пошуку у просторі проблем [4]. Значення цього напряму підтверджується також лекцією Ньюелла і Саймона «Інформатика як емпіричне дослідження: символи та пошук», де комп'ютерна наука розглядається як емпіричне дослідження символічних систем і пошуку [5]. Центральною працею для теми цієї статті є книга «Науки про штучне» [6]. Її значення полягає в тому, що Саймон запропонував принципово новий погляд на дизайн, артефакти й штучні системи.

Сучасне осмислення «Науки про штучне» свідчить, що книга має значно ширший зміст, ніж раннє технократичне прочитання. У дослідженні Х. You та D. Hands акцентовано, що три видання книги — 1969, 1981 і 1996 років — демонструють еволюцію поглядів Саймона на дизайн. Перше видання більше пов'язане з ідеєю формалізації дизайну як раціонального процесу, тоді як у пізніших редакціях Саймон розширює увагу до евристичного пошуку, інтуїції, погано структурованих проблем, соціального планування і динамічної взаємодії між дизайнерами та тими, для кого здійснюється дизайн [7]. Це дає підстави переглянути поширене уявлення про Саймона як надмірно технократичного автора.

Значний внесок у переосмислення ролі Саймона зробили дослідники дизайну, які розвивали або критикували його ідеї. Дональд Шон у праці «Рефлексивний практик» запропонував концепцію рефлексії в дії, наголошуючи, що професійна діяльність дизайнера не зводиться до формального розв'язання задач, а передбачає рефлексію безпосередньо в процесі дії [8]. Він критикував технічну раціональність за недостатню увагу до проблеми формулювання самої проблеми. Однак сучасні інтерпретації показують, що пізній Саймон частково врахував подібні питання, визнаючи складність слабо структурованих проблем і значення поступового формування цілей у процесі проектування [7].

Річард Б'юкенен у статті «Злі проблеми у дизайн-мисленні» розвинув уявлення про дизайн як інтегративну дисципліну, здатну працювати зі складними, відкритими, соціально зумовленими проблемами [9]. Його концепція злих проблем стала важливою для сучасного дизайн-мислення, сервіс-дизайну, соціального дизайну й стратегічного проектування. Попри критику позитивістських аспектів саймонівської традиції, Б'юкенен визнає значення Саймона для становлення сучасного розуміння дизайну як дисципліни, що поєднує теорію і практику.

Найджел Кросс у працях про дизайнерські способи пізнання звернув увагу на специфічні форми дизайнерського знання, які не зводяться ні до природничої науки, ні до мистецтва [10]. Він наголошував, що дизайн має власну культуру мислення, пов'язану з візуальним моделюванням, синтезом, образним прогнозуванням і роботою з невизначеністю.

Окрему увагу сучасні дослідники приділяють зв'язку Саймона з прагматичною традицією. П. Далсгор розглядає прагматизм як концептуальну основу дизайн-мислення, де головне значення мають дія, досвід, експеримент і навчання через практику [11]. У такому контексті ідеї Саймона про ітеративне розв'язання проблем, евристичний пошук і перехід від наявного стану до бажаного можуть бути прочитані не лише як технічна раціональність, а як рання форма практико-орієнтованої методології дизайну.

У сучасній публіцистично-науковій інтерпретації Філіп Ванденбрук розглядає «Науки про штучне» як метатеорію дизайну та системного мислення. Він підкреслює, що для Саймона вирішення проблем є фактично дизайном, тобто роботою з артефактами, ситуаціями й переходами між поточним та бажаним станом [12]. Такий підхід важливий для сучасного прочитання Саймона, оскільки дозволяє побачити його не лише як автора теорії штучного інтелекту чи економіста, а як мислителя, який описав загальну логіку людського втручання у світ штучних систем.

У сфері поведінкової економіки ідеї Саймона були розвинені Д. Канеманом, А. Тверські та Р. Талером. Канеман у праці «Мислення швидко й повільно» показав, що людське мислення функціонує через взаємодію швидких інтуїтивних і повільних аналітичних процесів [13]. Хоча Канеман і Тверські більше уваги приділяли когнітивним спотворенням, їхні дослідження продовжують саймонівську критику моделі абсолютної раціональності Р. Талер у книзі «Поведінкова економіка. Як емоції впливають на економічні рішення» розвинув поведінкову економіку як окремий напрям, у центрі якого перебуває реальна, а не ідеалізована поведінка людини [14]. Водночас Г. Гігеренцер запропонував більш позитивне трактування евристик як інструментів адаптивної раціональності, що особливо близьке до початкової логіки Саймона [15].

Окремий напрям досліджень пов'язаний із системністю та архітектурою складності. У книзі «Науки про штучне» Саймон показав, що складні системи є ієрархічно організованими та майже декомпозованими [6]. Ця ідея має безпосереднє значення для сучасного управління виробництвом, програмної інженерії, логістики, видавничо-поліграфічних workflow-систем і цифрових платформ.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує, що спадщина Герберта Саймона не може бути зведена до одного наукового напрямку. Вона становить цілісну інтелектуальну програму, у межах якої поєднуються раціональність, евристика, дизайн, штучний інтелект, складність і організаційна дія. Для сучасної науки та практики, зокрема для видавничо-поліграфічної галузі, ця програма залишається актуальною, оскільки дає інструменти для аналізу й проєктування складних штучних систем у цифрову епоху.

Мета дослідження. Метою статті є поглиблений описово-аналітичний розгляд наукової спадщини Герберта Саймона як архітектора штучного інтелекту, теоретика дизайн-мислення та дослідника раціональності, а також виявлення практичного значення його концепцій для видавничо-поліграфічної галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Герберт Александер Саймон (Herbert Alexander Simon) належить до числа найвизначніших учених XX століття, чия інтелектуальна спадщина охоплює економіку, психологію, теорію організацій, когнітивну науку, штучний інтелект, політологію та дизайн-мислення. Він був одним із небагатьох дослідників, кому вдалося не лише досягти визначних результатів у кількох дисциплінах, а й створити нові міждисциплінарні напрями знання.

1. Герберт Саймон як мислитель світового рівня

Герберт Саймон народився 15 червня 1916 року в Мілвокі у родині освічених емігрантів [16]. У спогадах Саймон зазначав, що ще в дитинстві його цікавили логіка, математика, соціальні процеси та механізми людської поведінки. Він рано виявив схильність до аналітичного мислення та прагнення знаходити загальні закономірності в різних сферах життя [17].

У 1933 році Саймон вступив до Чиказький університет — одного з провідних інтелектуальних центрів США. Саме там сформувався його світогляд як міждисциплінарного дослідника. На нього вплинули ідеї логічного позитивізму, інституціональної економіки, математичних методів у соціальних науках та прагматичної філософії [18]. Уже в студентські роки він зацікавився проблемою того, як реальні люди ухвалюють рішення в адміністративних структурах і чому фактична поведінка відрізняється від теоретичних моделей [17]. У 1936 році він здобув ступінь бакалавра, а згодом продовжив наукову роботу в галузі державного управління.

Після завершення навчання Саймон працював у муніципальних та дослідницьких структурах, пов'язаних із питаннями місцевого управління та організації праці. Практичний досвід роботи з реальними адміністративними

системами дозволив йому побачити, що бюрократичні організації функціонують зовсім не так, як це описувалося в класичних управлінських теоріях [16]. У 1943 році він здобув докторський ступінь у Чиказькому університеті. Результатом раннього етапу досліджень стала книга «Адміністративна поведінка» (1947), яка принесла йому міжнародне визнання [1]. У 1940–1950-х роках Саймон працював у кількох університетах та наукових центрах США, зокрема в Іллінойському технологічному інституті. У цей період він активно розвивав дослідження з організаційної поведінки, математичного моделювання рішень та політичного адміністрування [17].

У 1949 році Саймон розпочав роботу в Технологічному інституті Карнегі (згодом Університет Карнегі — Меллон) [16]. У Карнегі він став центральною фігурою у формуванні нових дослідницьких напрямів, зокрема, поведінкова економіка, когнітивна психологія, комп'ютерні науки, теорія прийняття рішень, штучний інтелект, організаційні студії. Однією з найважливіших подій у науковій біографії Саймона стала співпраця з Алленом Ньюеллом. У середині 1950-х років вони створили програму Logic Theorist, яку часто вважають однією з перших систем штучного інтелекту [5]. У 1950–1970-х роках Саймон послідовно розвивав концепцію обмеженої раціональності [2].

У 1969 році вийшла книга «Науки про штучне», яка стала однією з найвпливовіших праць другої половини XX століття [6]. У ній Саймон довів, що поряд із природничими науками мають існувати науки про штучні системи — організації, технології, інтерфейси, дизайновані середовища.

У 1978 році Герберт Саймон отримав Нобелівську премію з економічних наук за новаторські дослідження процесів прийняття рішень в економічних організаціях [19]. Окрім цього, він був лауреатом - Премія Тюрінга, Національна медаль науки (США), численних почесних докторських ступені, членства у Національній академії наук США та інших академіях. Таким чином, Саймон став одним із небагатьох учених, відзначених як у сфері економіки, так і в комп'ютерних науках. До останніх років життя Саймон продовжував працювати в Carnegie Mellon University, займаючись когнітивною наукою, навчанням, штучним інтелектом і теорією складних систем. Він помер 9 лютого 2001 року в Піттсбурзі у віці 84 років [16]. У численних некрологах його називали одним із останніх універсальних учених XX століття.

2. Обмежена раціональність як критика класичної економіки

Одним із найвизначніших інтелектуальних внесків Герберта Саймона стала концепція обмеженої раціональності, яка радикально змінила уявлення про поведінку людини в економіці, управлінні та організаціях. Якщо класична економічна теорія тривалий час виходила з припущення, що індивід діє як

цілком раціональний суб'єкт, здатний зібрати всю потрібну інформацію, проаналізувати всі альтернативи й обрати найвигідніший варіант, то Саймон довів, що така модель є надто абстрактною і лише частково придатною для опису реального життя [1, 2].

На думку вченого, економічна теорія створила зручну математичну фігуру — *Homo Economicus*, однак ця фігура слабо відповідає реальній людині. Реальні рішення приймаються не в лабораторній чистоті, а в умовах часу, ризику, нестачі інформації, психологічного тиску та організаційних обмежень. Саме тому раціональність людини не є абсолютною — вона завжди обмежена.

Саймон не заперечував цінності економічних моделей, але вказував на їх межі. Він фактично критикував надмірну абстрактність моделей, ігнорування психології людини, припущення про необмежені обчислювальні можливості, нехтування роллю інституцій, відрив теорії від реальної поведінки. Це зробило його одним із головних попередників поведінкової економіки.

Саймон запропонував дуже важливий поворот у мисленні - оцінювати слід не лише кінцевий результат рішення, а процедуру, через яку рішення було досягнуте. Тобто раціональним може бути рішення, яке прийняте на основі доступних даних, враховує часові обмеження, знижує ризики, відповідає цілям організації, є практично здійсненним. Навіть якщо пізніше виявиться, що існував кращий варіант, саме рішення могло бути раціональним у момент прийняття. Це надзвичайно важливо для управлінської практики.

У ХХІ столітті концепція обмеженої раціональності стала ще актуальнішою. Сучасний споживач стикається з тисячами товарів, надлишком інформації, складними тарифами, цифровими інтерфейсами, постійними повідомленнями. У таких умовах люди ще менше здатні до повної оптимізації, а отже ще більше покладаються на бренд, репутацію, прості сигнали, рекомендації, дизайн інтерфейсу. Тому сучасний маркетинг, UX і продуктовий дизайн багато в чому базуються на саймонівському розумінні людини.

Концепція обмеженої раціональності стала однією з найважливіших інтелектуальних революцій ХХ століття. Саймон показав, що людина не є ідеальним калькулятором, але це не робить її ірраціональною. Людина раціональна настільки, наскільки дозволяють наявна інформація, час, когнітивні ресурси і організаційне середовище. Саме тому сучасна економіка, менеджмент, дизайн і поведінкові науки дедалі більше рухаються не від Саймона, а до Саймона.

4. Герберт Саймон і народження штучного інтелекту

У 1950-х роках Герберт Саймон співпрацював із Research and Development (RAND) як дослідник і консультант, однак його основним місцем роботи був

Університет Карнегі — Меллон, де він провів більшу частину своєї кар'єри. Саме в цей період він працював над проблемами прийняття рішень, штучного інтелекту та теорії організацій. Герберт Саймон був одним із перших, хто побачив у комп'ютері не конкурента, а партнера у творчості. Він говорив, що «людський мозок і комп'ютер можна розглядати як системи символічної обробки інформації, що робить можливим моделювання мислення». У RAND він взаємодіяв із такими піонерами обчислювальної науки, як Аллен Ньюелл, разом із яким згодом створив одну з перших програм штучного інтелекту — Logic Theorist. Герберт Саймон отримав премію Тюрінга у 1975 році разом із Алленом Ньюеллом за фундаментальний внесок у розвиток штучного інтелекту, психології пізнання людини та обробки інформації, а саме за створення однієї з перших програм штучного інтелекту — Logic Theorist (1956), яка доводила математичні теореми; розробку програм General Problem Solver (GPS) — універсального підходу до розв'язання задач; формування ідеї, що мислення людини можна моделювати як процес обробки інформації (основа когнітивної науки та AI); внесок у розвиток символічного штучного інтелекту (symbolic AI). Їхня робота заклала основу для сучасного розуміння того, як комп'ютери можуть імітувати людське мислення, і стала одним із ключових етапів становлення галузі Artificial Intelligence. Поворотним моментом у розвитку ШІ стала Дартмутська конференція 1956 року — подія, яку вважають народженням штучного інтелекту як науки. Там було сформульовано ідею, що будь-який аспект інтелекту можна описати так, щоб його змоделювала машина. Саймон був серед тих, хто активно розвивав це бачення в практичні дослідження.

5. «Науки про штучне» як теоретичне осмислення цивілізації штучно створених систем

Книга «Науки про штучне» належить до тих праць, значення яких повністю розкривається лише з плином часу. У момент першої публікації вона могла сприйматися як міждисциплінарний текст про дизайн, системний аналіз, штучний інтелект і теорію організацій. Проте сьогодні дедалі очевидніше, що це була не просто академічна книга, а інтелектуальний опис цивілізаційного переходу — переходу людства від переважно природного світу до світу, у якому домінують штучно створені системи. Саймон одним із перших зрозумів, що людина дедалі більше живе не серед природних об'єктів, а серед артефактів. Ми взаємодіємо з будівлями, транспортом, ринками, законами, компаніями, книгами, цифровими сервісами, алгоритмами, інтерфейсами, інформаційними потоками. Усе це не виникло природно — усе це

спроектовано. Саме тому поряд із фізикою, біологією чи хімією мають існувати науки, що вивчають створене людиною.

Важливо розуміти, що Саймон уживав слово штучний значно ширше, ніж просто «технічний» чи «механічний». Для нього штучне — це все, що створене людиною; спроектоване відповідно до мети, функціонує у визначеному середовищі, може бути змінене або вдосконалене, є результатом свідомого вибору. Отже, майже вся сучасна економіка є сферою штучного.

Однією з найреволюційніших ідей книги стало надання дизайну наукового статусу. До Саймона дизайн часто трактувався як допоміжна естетична діяльність - оформлення предметів, архітектурне проектування, графічний стиль. Саймон радикально змінив перспективу. Він показав, що дизайн — це універсальна форма створення штучного світу. «Дизайном займається кожен, хто розробляє варіанти дій, спрямовані на зміну існуючих ситуацій на бажані». «Інженерія, медицина, бізнес, архітектура та живопис пов'язані не з необхідним, а з випадковим — не з тим, якими речі є, а з тим, якими вони можуть бути — словом, із дизайном». — Герберт Саймон, «Науки про штучне». Тобто дизайнером є інженер, що проектує машину; редактор, що структурує книгу; менеджер, що змінює сервіс; лікар, що формує схему лікування; викладач, що конструює навчальний курс; технолог, що перебудовує робочий потік. Таким чином, дизайн став не вузькою професією, а фундаментальною діяльністю цивілізації.

Коли вийшло перше видання книги (1969), ще не існувало інтернету в сучасному вигляді, персональних комп'ютерів, смартфонів, соціальних мереж, електронної комерції, генеративного штучного інтелекту. Проте логіка книги напрочуд точно описує саме цей майбутній світ. Адже сучасна цифрова економіка складається переважно зі штучних систем – платформ, алгоритмів, recommendation engines; UX-інтерфейсів, CRM-середовищ, автоматизованих workflow. У цьому сенсі Саймон був одним із перших теоретиків цифрової цивілізації задовго до її появи.

«Науки про штучне» як концептуалізація цивілізації штучно створених систем є книгою про нову цивілізацію тому, що вона вперше системно пояснила, що головним середовищем сучасної людини стає не природа, а створений нею світ артефактів, організацій і технологій. Саймон показав, що дизайн є центральною діяльністю цього світу, а раціональність полягає не лише в аналізі, а у здатності створювати кращі стани реальності. Для видавничо-поліграфічної галузі ця книга особливо важлива, бо друкарня, книга, пакування, цифровий контент і workflow є типовими формами штучного

світу. Саме тому праця Герберта Саймона залишається одним із найактуальніших текстів для науки та індустрії XXI століття.

6. Концептуальний внесок Герберта Саймона у розвиток дизайн-мислення

Одним із найцікавіших аспектів наукової спадщини Герберта Саймона є те, що задовго до появи методології дизайн-мислення він фактично сформулював її інтелектуальні основи. У другій половині XX століття дизайн ще переважно асоціювався з промисловою естетикою, архітектурою, графічним оформленням або художнім конструюванням. Однак Саймон запропонував значно ширше бачення у тому, що дизайн є не спеціалізованою творчою діяльністю, а універсальною формою раціонального перетворення світу. Саме в книзі «Науки про штучне» він висловив тезу, яка стала однією з найцитованіших у сучасній дизайн-теорії: «Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones» [5]. У перекладі зміст цієї думки означає, що дизайнером є кожна людина, яка свідомо формує послідовність дій для переходу від наявного стану до бажаного. Це визначення мало революційний характер, оскільки переносило дизайн із вузького професійного поля у сферу загальної людської діяльності.

До Саймона дизайн часто розглядався як діяльність, пов'язана переважно з формою предметів, а саме - меблів, машин, друкованої продукції, будівель чи реклами. Саймон показав, що об'єктом дизайну може бути не лише річ, а будь-яка система - організаційна структура підприємства; логістичний процес; навчальна програма; державна послуга; вебсайт або мобільний застосунок; редакційна модель журналу; технологічний workflow друкарні; сервіс взаємодії з клієнтом. Таким чином, дизайн перестав бути лише сферою форми й став сферою цілеспрямованих змін.

Саймон одним із перших трактував дизайн як роботу зі складними проблемами, що не мають одного правильного розв'язку. Якщо в інженерії можна точно обчислити міцність балки чи навантаження конструкції, то в дизайні часто доводиться працювати з відкритими питаннями - як зробити книгу зручнішою для читача, як підвищити довіру до бренду через пакування, як скоротити час проходження замовлення у друкарні, як організувати цифровий сервіс для клієнтів, як спроектувати навчальний курс, що справді працює.

Такі задачі не мають єдиної формули. Вони потребують спостереження, аналізу поведінки користувача, створення гіпотез і багаторазового тестування. Саме ця логіка сьогодні лежить в основі дизайн-мислення. Саймон чітко розмежував дві форми мислення: аналітичне мислення — пояснює, як

влаштований світ; проєктне мислення — змінює світ у бажаному напрямі. Це надзвичайно важлива ідея. Людина може чудово аналізувати проблему, але не вміти створити рішення. Саймон наголошував, що сучасна освіта надмірно зосереджена на аналізі, тоді як суспільству потрібна також культура проєктування. Сьогодні ця думка особливо актуальна для підготовки менеджерів, дизайнерів, редакторів, технологів, інженерів і фахівців цифрової економіки.

Герберт Саймон і структура сучасного дизайн-мислення

Методологія дизайн-мислення, популяризована у ХХІ столітті бізнес-школами та інноваційними центрами, має прямі паралелі з ідеями Саймона. Сучасні етапи дизайн-мислення: емпатія — зрозуміти користувача; фокусування — сформулювати проблему; генерація ідей — створити альтернативи; прототипування — побудувати модель рішення; тестування — перевірити на практиці. У логіці Саймона ці етапи відповідають - дослідженню реальної ситуації, формулюванню бажаного стану, пошуку альтернативних дій, створенню артефакту, оцінці результату та корекції. Отже, дизайн-мислення значною мірою є прикладним продовженням саймонівської теорії дизайну.

Саймон добре розумів, що складні рішення рідко народжуються в завершеному вигляді. Тому проєктування має бути ітеративним - рішення створюється поступово через послідовні уточнення. Сьогодні це проявляється у швидких прототипах, MVP-моделях продукту, бета-версіях цифрових сервісів, тестових друкарських прогонах, пілотних виробничих схемах, редизайні видань на основі поведінки читачів. Таким чином, Саймон задовго до поширення agile-культури описав логіку поетапного вдосконалення.

Хоча Саймона іноді вважають раціоналістом, його підхід був глибоко орієнтований на людину. Він виходив з того, що будь-яка штучна система існує не сама по собі, а у взаємодії з користувачем. Для дизайну це означає, що книга має бути читабельною; інтерфейс — зрозумілим; пакування — інтуїтивним; сервіс — зручним; виробничий процес — логічним для працівника. Сучасний дизайн, орієнтований на користувача, багато в чому розвиває саме цю ідею. Популярність дизайн-мислення у ХХІ столітті часто пов'язують із IDEO, Stanford d.school, Tim Brown та сучасними бізнес-консультантами. Однак інтелектуальна архітектура цих підходів значною мірою була закладена Саймоном ще у 1960-х роках. Його ім'я не завжди стоїть на першому плані, бо він працював мовою науки, а не маркетингу інновацій. Проте саме він дав дизайну науковий статус, системну методологію, зв'язок із

прийняттям рішень, поняття штучних систем, логіку ітеративного вдосконалення.

Герберт Саймон є прихованим засновником дизайн-мислення тому, що він першим показав, що дизайн — це універсальна дисципліна створення кращих станів реальності. Він перевів дизайн із площини стилю у площину мислення, з естетики — у сферу стратегічного вирішення проблем, з ремесла — у статус науки. Саме тому сучасні методики інновацій, сервісного дизайну, UX-проектування та організаційного розвитку багато в чому продовжують інтелектуальну лінію, започатковану Гербертом Саймоном.

7. Архітектура складності як одна з центральних ідей Герберта Саймона

Одним із найглибших і водночас найвпливовіших концептуальних внесків Герберта Саймона стала ідея архітектури складності (Architecture of Complexity). Саме під такою назвою він опублікував відомий розділ у книзі «Науки про штучне», де спробував відповісти на фундаментальне питання - чому складні системи взагалі можуть існувати, розвиватися та залишатися керованими. На перший погляд, складність асоціюється з хаосом, перевантаженням елементами та непередбачуваністю. Проте Саймон показав, що реальні складні системи — біологічні, соціальні, економічні, технічні чи організаційні — мають внутрішню структуру, завдяки якій вони не руйнуються, а функціонують. Іншими словами, складність має власну архітектуру. Прикладами складних систем є живий організм, університет, місто, економіка держави, поліграфічне підприємство, інформаційна платформа, логістична мережа, видавничий холдинг, штучний інтелект як екосистема моделей, даних і сервісів тощо. Складність полягає не лише у великій кількості елементів, а в тому, що зміна одного компонента може впливати на інші.

Головна теза Саймона полягає в тому, що більшість стійких складних систем мають ієрархічну структуру. Це означає, що вони складаються з підсистем, а ті, у свою чергу, з менших компонентів. Наприклад, цифрова платформа: екосистема, окремі сервіси, модулі, бази даних, API, програмні функції тощо. Саме така багаторівнева організація дозволяє системам бути керованими.

Ще одна важлива ідея Саймона — near decomposability. Near decomposability означає, що складну систему можна розділити на підсистеми, які є відносно незалежними, але при цьому між ними зберігаються слабкі взаємозв'язки. Це означає, що у великих системах взаємодія всередині підсистем значно сильніша, ніж між підсистемами. Тому систему можна аналізувати по частинах, не втрачаючи цілісності. Наприклад, у друкарні -

додрукарський відділ має інтенсивні внутрішні процеси; друкарський цех має власну логіку роботи; післядрукарський комплекс також функціонує як окремий блок. Між ними існують зв'язки, але кожен блок має відносну автономію. Саме це дозволяє делегувати управління, локалізувати помилки, модернізувати окремі ділянки, масштабувати підприємство.

Концепція архітектури складності є однією з найсильніших ідей Герберта Саймона, оскільки вона пояснює, чому великі системи можуть існувати без руйнування. Їхня життєздатність ґрунтується на ієрархії, модульності, відносній автономії частин та керованих зв'язках між ними. Для видавничо-поліграфічної галузі ця теорія має пряме значення, так як сучасне підприємство успішне не лише тоді, коли має лише дороге обладнання, а тоді, коли його процеси правильно структуровані. Саме тому Герберт Саймон є не лише теоретиком складності, а практичним наставником сучасних організацій і виробничих систем.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що постать Герберта Саймона займає фундаментальне місце у формуванні сучасної наукової картини світу на перетині економіки, когнітивних наук, теорії організацій, штучного інтелекту та дизайну. Його наукова спадщина є системоутворюючою для розуміння процесів прийняття рішень, моделювання складних систем та розвитку інтелектуальних технологій. Доведено, що концепція обмеженої раціональності стала критичною відповіддю на класичні економічні теорії, які розглядали людину як абсолютно раціонального агента. Саймон показав, що реальні рішення приймаються в умовах невизначеності, обмеженої інформації, часу та когнітивних ресурсів, що зумовлює використання евристик і процедур «задовільного вибору». Цей підхід суттєво вплинув на розвиток поведінкової економіки, менеджменту та теорії організацій.

Встановлено, що значний внесок Саймона у розвиток штучного інтелекту полягає у створенні перших моделей символічного мислення, зокрема через розробку програм Logic Theorist та General Problem Solver, які заклали основи алгоритмічного підходу до імітації людського мислення. Його праці продемонстрували можливість формалізації інтелектуальної діяльності, що стало передумовою розвитку сучасних AI-систем.

Особливу увагу в дослідженні приділено аналізу книги «Науки про штучне», у якій Саймон сформулював нове розуміння дизайну як універсальної діяльності зі створення штучних систем. Доведено, що саме в цій праці закладено теоретичні основи того, що сьогодні визначається як дизайн-мислення. Саймон розглядав дизайн як процес переходу від існуючого

стану до бажаного, що робить його концепцію універсальною для інженерії, управління, архітектури, інформаційних технологій та соціальних інновацій.

Проаналізовано, що поняття «архітектури складності», введене Саймоном, дозволяє ефективно описувати ієрархічні системи — як природні, так і штучні. Це має безпосереднє значення для моделювання сучасних соціотехнічних систем, включаючи цифрові платформи, інформаційні мережі, видавничо-поліграфічні процеси та управлінські структури. З'ясовано, що ідеї Саймона мають пряме прикладне значення для видавничо-поліграфічної галузі. Його концепції можуть бути використані для оптимізації виробничих процесів і workflow-систем; розробки інтелектуальних MIS/ERP-рішень; автоматизації підготовки видань; проектування користувацького досвіду у цифрових і друкованих продуктах; створення адаптивних навчальних матеріалів; моделювання процесів прийняття рішень у поліграфічних підприємствах.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що Герберт Саймон виступає не лише як один із засновників штучного інтелекту, але і як архітектор сучасної методології проектування, що поєднує наукову раціональність, когнітивну гнучкість і практичну орієнтацію на вирішення реальних проблем. Його ідеї залишаються актуальними в умовах цифрової трансформації, розвитку інтелектуальних систем та зростання складності сучасних соціотехнічних процесів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з поглибленим аналізом застосування концепцій Саймона у сучасних цифрових середовищах, зокрема у сфері штучного інтелекту, автоматизованих видавничих систем, інтелектуального управління виробництвом та розвитку інклюзивного дизайн-мислення.

Список використаних джерел

1. Simon H. A. *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. New York: Macmillan, 1947. 259 p.
2. Simon H. A. *Models of Man: Social and Rational*. New York: John Wiley & Sons, 1957. 287 p.
3. March J. G., Simon H. A. *Organizations*. New York: John Wiley & Sons, 1958. 262 p.
4. Newell A., Simon H. A. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1972. 920 p.
5. Newell A., Simon H. A. *Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search*. *Communications of the ACM*. 1976. Vol. 19, No. 3. P. 113–126.
6. Simon H. A. *The Sciences of the Artificial*. 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1996. 231 p.

7. You X., Hands D. A Reflection upon Herbert Simon's Vision of Design in The Sciences of the Artificial. *The Design Journal*. 2019. Vol. 22, Sup. 1. P. 1345–1356. DOI: 10.1080/14606925.2019.1594961.
8. Schön D. A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York : Basic Books, 1983. 374 p.
9. Buchanan R. Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*. 1992. Vol. 8, No. 2. P. 5–21.
10. Cross N. Designerly Ways of Knowing. *Design Studies*. 1982. Vol. 3, No. 4. P. 221–227.
11. Dalsgaard P. Pragmatism and Design Thinking. *International Journal of Design*. 2014. Vol. 8, No. 1. P. 143–155.
12. Vandenbroeck P. Herbert Simon: The Sciences of the Artificial (1969/1998). Medium. URL: <https://philippevandenbroeck.medium.com/herbert-simon-the-sciences-of-the-artificial-1969-1998-a9f6294f4717> (дата звернення: 25.04.2026).
13. Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011. 499 p.
14. Thaler R. *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. New York: W. W. Norton & Company, 2015. 432 p.
15. Gigerenzer G. *Rationality for Mortals: How People Cope with Uncertainty*. Oxford : Oxford University Press, 2008. 246 p.
16. Augier M., March J. G. Herbert A. Simon: A Biography. Cambridge, MA : MIT Press, 2004. 424 p.
17. Simon H. A. *Models of My Life*. New York: Basic Books, 1991. 415 p.
18. Crowther-Heyck H. Herbert A. Simon: The Bounds of Reason in Modern America. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 424 p.
19. The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1978. NobelPrize.org. URL: <https://www.nobelprize.org/> (дата звернення: 25.04.2026).

References

1. Simon, H. A. (1947). *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. New York: Macmillan.
2. Simon, H. A. (1957). *Models of Man: Social and Rational*. New York: John Wiley & Sons.
3. March, J. G., & Simon, H. A. (1958). *Organizations*. New York: John Wiley & Sons.
4. Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
5. Newell, A., & Simon, H. A. (1976). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. *Communications of the ACM*, 19(3), 113–126.
6. Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial* (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
7. You, X., & Hands, D. (2019). A reflection upon Herbert Simon's vision of design in The Sciences of the Artificial. *The Design Journal*, 22(Sup. 1), 1345–1356. <https://doi.org/10.1080/14606925.2019.1594961>

8. Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
9. Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21.
10. Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, 3(4), 221–227.
11. Dalsgaard, P. (2014). Pragmatism and design thinking. *International Journal of Design*, 8(1), 143–155.
12. Vandenbroeck, P. (n.d.). Herbert Simon: The Sciences of the Artificial (1969/1998). Medium. Available at: <https://philippevandenbroeck.medium.com/herbert-simon-the-sciences-of-the-artificial-1969-1998-a9f6294f4717> (Accessed: 25 April 2026).
13. Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
14. Thaler, R. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. New York: W. W. Norton & Company.
15. Gigerenzer, G. (2008). *Rationality for Mortals: How People Cope with Uncertainty*. Oxford: Oxford University Press.
16. Augier, M., & March, J. G. (2004). *Herbert A. Simon: A Biography*. Cambridge, MA: MIT Press.
17. Simon, H. A. (1991). *Models of My Life*. New York: Basic Books.
18. Crowther-Heyck, H. (2005). *Herbert A. Simon: The Bounds of Reason in Modern America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
19. NobelPrize.org (1978). The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1978. Available at: <https://www.nobelprize.org/> (Accessed: 25 April 2026).

DOI 10.32403/2411-9210-2026-1-55-159-175

EPISTEMOLOGICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DESIGN THINKING IN THE WORKS OF HERBERT SIMON

V.Z. Maik

*Lviv Polytechnic National University,
12 Stepan Bandera St., Lviv, 79013, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-6650-2703> e-mail: vol.mayik.2015@gmail.com*

The article presents an extended descriptive and analytical review of the scientific legacy of Herbert A. Simon—one of the most influential thinkers of the twentieth century, whose ideas significantly transformed the understanding of rationality, decision-making, organizational behavior, artificial intelligence, and design as both a scientific and project-based practice. It is demonstrated that Simon belongs to a circle of scholars who not only worked at the intersection of several

*disciplines but also formed a fundamentally new type of interdisciplinary knowledge integrating economics, cognitive psychology, mathematics, computer science, and management theory. It is substantiated that his approach laid the foundations for the modern understanding of complex socio-technical systems. Special attention is given to the concept of bounded rationality, which explains the real cognitive limitations of agents in decision-making processes, as well as to heuristic mechanisms of thinking as tools for adapting to environmental complexity. The article examines the scholar's contribution to the development of the symbolic approach in artificial intelligence and cognitive science, particularly his collaboration with Allen Newell. A separate analysis is devoted to the work *The Sciences of the Artificial*, which is interpreted as a key theoretical text in the field of design thinking and as an attempt to conceptualize artificially created systems as a distinct class of objects of scientific inquiry. The article also takes into account contemporary interpretations of Simon's ideas, in particular his vision of the transition from natural to artificial human environments. On this basis, the relevance of his approaches for the publishing and printing industry is revealed, including the automation of production processes (workflow), the implementation of MIS/ERP systems, the design of printed and digital products, as well as the functioning of the attention economy. It is argued that Simon's theoretical legacy retains heuristic potential and methodological value for the study and design of complex systems in science and industry of the twenty-first century.*

Keywords: *artificial intelligence, design thinking, service design, bounded rationality, workflow system, MIS/ERP solutions, cognitive science, printing industry, management, innovation.*

Стаття надійшла до редакції 27.03.2026.

Received 27.03.2026.