Розина. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 270-287.
12. Самые успешные PR-кампании в мировой практике: Пер. с англ. – М.: Консалтинговая группа «ИМИДЖ-Контакт», ИНФРА-М, 2002. – 310 с.

Савусін М. П. - методист Департаменту освіти та науки Одеської міської ради, здобувач ступеню кандидата філософських наук. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, філософський факультет, кафедра філософії природничих факультетів.

УДК: 165 / 168: 001.8 (043.3)

ЕНТРОПІЙНО-НЕГЕНТРОПІЙНІ МІРИ ПРОСТОТИ-СКЛАДНОСТІ СИСТЕМ

В параметричній загальній теорії систем простота-складність (П-С) системи зазвичай моделюється за допомогою ентропії-негентропії певного способу статистичного розподілення: системні дескриптори розподіляються за їх ролями (чи за підвидами ролей) в заданому системнопараметричному співвідношенні (СП). Тут ентропія відображає невизначеність і простоту системи за даним системним параметром (СП). Визначеність, яка вводиться в систему за даним СП для її повної конкретизації, ускладнює її за цим СП (як і негентропія).

Ключові слова: *система, простота-складність, ентропія-негентропія, визначеність-невизначеність, системний параметр, критерії спрощення, системний дескриптор.*

ЭНТРОПИЙНО-НЕГЕНТРОПИЙНЫЕ МЕРЫ ПРОСТОТЫ-СЛОЖНОСТИ СИСТЕМ

В параметрической общей теории систем простота-сложность (П-С) системы обычно моделируется с помощью энтропии-негентропии некоторого способа статистического распределения: системные дескрипторы распределяются по их ролям (или по подвидам ролей) в заданном системнопараметрическом соотношении (СП). Здесь энтропия отражает неопределённость и простоту системы по данному системному параметру (СП). Определённость же, которая вводится в систему (в плане данного СП) для её полной конкретизации, усложняет её (как и негентропия) по СП.

Ключевые слова: *система, простота-сложность, энтропия-негэнтропия, определённость-неопределённость, системный параметр, критерии упрощения, системный дескриптор.*

ENTROPY-NEGENTROPY MEASUREMENT of SYSTEM CIMPLICITY-COMPLEXITY

In Parametrical General System Theory, at usually, we modeling the complexity-simplicity (C-S) by means of entropy-negentropy, which is in certain mode of statistical distribution: system descriptors distributes by their roles (or kinds of roles) in the present system parametrical correlation (SP). The entropy represents a vagueness and a simplicity of system by given system parameter (SP) here. The definiteness, which introduces in system (in present SP) for its full concretization, complicates it (as negentropy) by this SP.

Keywords: *system, complexity-simplicity, entropy-negentropy, definiteness-vagueness, system parameter, criterion of simplification, system descriptor.*

1. Моделі статистичних систем як основа кількісних мір складності.

Для вимірювання *простоти складності* (*П-С*) систем у Загальній Теорії Систем, в її Параметричному Варіанті (*ЗТС ПВ*) [1 - 2], найбільш поширеним є метод *ентропійних* оцінок. Передумови такого вимірювання з’ясовувалися, зокрема, в працях [1 - 14]. Оцінки *П-С*, трохи схожі на ентропійні, ми не розглядаємо, бо вони не задовольняють відомих у математиці стандартних вимог до *ентропійних мір*.

Суттєво *узагальнюючи* підходи Н. Гудмена і Дж. Кемені, А.І. Уйомов розглядає *складність* *як характеристику способу відповідностей* між властивостями і відношеннями, що маються в системі, з одного боку, та їх носіями – з другого [1- 8]. Ці відповідності суть предикації, котрі властиві системі. Інакше кажучи, *складність*, за А.І. Уйомовим, служить властивістю *предикацій*. Наприклад, - є властивістю *предикації, взятої в деякому вигляді цієї предикації*. Тобто, складність властива *способу предикації* (котрий зводиться в окремому випадку до самої *предикації*).

Згадані вище предикації в системі та їх способи є відношеннями її дескрипторів, тобто, атрибутивними параметрами. У працях [1 – 14; 15, с. 104 – 111; 16 – 19]. *вивчається череда окремих випадків для таких способів предикації.* Звернімося до одного з них – статистичному за своєю природою.

У *ПВ ЗТС* простота-складність системи, зазвичай вимірювана з допомогою *ентропії*, фактично розглядається як *невизначеність-визначеність*, яка криється в *способі деякого статистичного розподілення* об'єктів по класах. Подібні *розподілення* послуговують моделями для певних *системних параметрів*, властивих системам доволі вузького класу [2 - 14].

Такі, вельми жорсткі та кількісні моделі необхідно узагальнити до рівня тих, котрі можна описати чисто якісно, в мові *МТО* [13 - 14] (*МТО* як логічний апарат створено саме для потреб *ЗТС* [1]). Після цього до чисто якісних, логічних, моделей можна буде застосувати всю дедуктивну міць *МТО*. Зокрема, - з метою вирішення актуальної проблеми оптимального спрощення систем.

Нижче *ентропійно-негентропійні* міри *простоти-складності* систем узагальнюються до мір, які спираються на категорії *визначеність-невизначеність*. Саме останні лежать в основі *МТО*.

Аналізуючи систему, як правило, неважко виділити *реістичні* компоненти її *субстрату* («*підсубстрати*») і *реляційні* компоненти її структури – виділити *підструктури*. Тоді, зазвичай, буває, що вдається абстрагувати кожне відношення, в котрому беруть участь *елементи* системи (її *підсубстрати*). Можна побачити, що в *підструктурі* приймають участь окремі *елементи*, або *екземпляри дескриптора* на ймення «*елемент*» («*елемент*» чи «*підсубстрат*»). Нехай таких окремих елементів буде всього **N** екземплярів (чи штук).

Припустимо також, що в системі встановлено *набір відповідностей*. Конкретні розрізнені підструктури відповідають окремим елементам, на котрих ці підструктури реалізуються. Відповідність цю відобразимо в вигляді *дводольного графа* (*графа паросполучень*) [11 - 12]. *Набір відповідностей*, або складена *відповідність* виглядає як комбінаторна *конфігурація*. По суті, ця *конфігурація* є співвідношенням *структури* і *субстрату*. Назвемо його **R/M**-*співвідношенням*. Тобто, конфігурація *є деякою предикацією* типу «структура-субстрат». Причому, - складеною *предикацією*. Вона складається з окремих інших *предикацій* («*підпредикацій*» типу «*частина структури-елемент*»). Це – *ітеративно* встановлене співвідношення «*відношення – його. носій*» [15, с. 104 – 111; 3]. Сенс розуміння предикату у зв'язку з проблемою складності розглянуто також у [18; 19].

Конфігурацію як деяку *предикацію тут* може бути конкретизовано (обмежено, проявлено і т. п.) за рахунок накладення на неї зв'язків і залежностей. При цьому утворюється деякий *спосіб предикації*.

Комбінаторна конфігурація є відображення, котре задовольняє деяким обмеженням. Відображення множини екземплярів (взірців, примірників, варіантів) дескриптора на множину ролей (чи навпаки) може встановлюватися, як відомо, різними способами (в вигляді різних окремих *комбінаторних конструкцій* (окремих конфігурацій), індивідуалізованих «*розбиттів множини*», зокрема, - «*вибірок*», «*сполучень*», «*урнових схем*».

Але, з іншого боку, наша конфігурація конкретна і її можна представити як конкретний приклад, чи спосіб, предикації. Тоді, наклавши на цей спосіб предикації додаткові обмеження (чи застереження), ми перейдемо до окремого випадку цього способу (до *його екземпляру*, до *його форми проявлення* і т.п.). Можна також сказати, - перейдемо до *реалізації, чи маніфестації, цього способу предикації*. Наприклад, - до *локалізованого способу предикації*.

Тут *локалізований об'єкт* – це об'єкт максимально визначений, максимально конкретний. Зрозуміло, що питання, чи є об'єкт максимально визначеним, вирішується на базі критеріїв, обумовлених практикою. Відмінності між конкретною предикацією і її способом є відносними.

Нехай через **ι** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$ позначено певний системний параметр, який можна представити в вигляді відношення **ι**φ **F**, реалізованого на дескрипторі **ι** $_{\delta\ \alpha}$ **M** вихідної речі **ι** $_{\alpha}$ **O** . Усе це зроблено аналогічно тому, як воно є в [13 - 14]; зауважимо також, що в *МТО*, як і раніше, річ **ʅ** $_{\alpha}$ **B** – це річ, *тотожна* об'єкту **ι** $_{\alpha}$ **A** . При цьому, вихідна річ нехай тлумачиться як *система*, а її дескриптор **ʅ** $_{\delta\ \alpha}$ ***a*** – як набір усіх її елементів, на котрих реалізується сукупність **ʅ** φ **F** усіх частин її структури. Тобто, **ʅ** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$. – це відношення складеного дескриптору (чи дескрипторів – елементів), інакше кажучи, - *дескрипторне* співвідношення.

Як і в [13 - 14], позначимо через Р$\omega_{\delta\ \alpha}$ саме таке *дескрипторне* співвідношення **ʅ** $_{\xi}$ **Z**$\varphi_{\delta\alpha}$ у вихідної речі **ʅ** $_{\alpha}$ ***a***, на яке *реляційним чином* накладено обмеження **ι**ω **J**:

ιπ Р $\omega_{\delta\ \alpha}$ =$_{\mathbf{def}}$ **ι**π[**ι**ω **J(ʅ** $_{\xi}$ **Z**$\varphi_{\delta\alpha}$)]. (1)

Можна сказати, що воно накладено в вигляді відношення **ι**ω **J** . Згідно з [13 - 14], обмежене *дескрипторне* співвідношення **ʅ** π Р $\omega_{\delta\ \alpha}$ є таким *атрибутом* для **ʅ** $_{\alpha}$ ***a*** (як системи), котрий утворено *реляційним концептом* **ʅ** ω **J**.

Параметр **ʅ** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$ системи, вочевидь, можна проінтерпретувати як **R/M**-*предикацію* в системі. Тоді *системний атрибут* **ʅ** $_{\pi}$ **P** буде ілюструвати собою спосіб предикації. Але, якщо той же параметр **ʅ** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$ інтерпретовано як спосіб **R/M**-предикації, то системний атрибут **ʅ** $_{\pi}$ **P** буде витлумачено вже як *реалізацію способу предикації*. Зокрема, - як *локалізований спосіб предикації*. Щоби відобразити наш приклад, параметр **ʅ** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$, згідно з його дефініцією (точніше - див. [13 - 14]), слід проаналізувати й подати як сукупність виконаних *ролей*. Подати - як сукупність разом узятих розрізнених *ролей*, котрі виконано *екземплярами такого дескриптора, як елемент* (можна сказати, що це сукупність «*підпараметрів*» у вихідного параметра). Тоді тут **ι**φ **F** – це всі *ролі*; **ʅ** $_{\delta\ \alpha}$ ***a*** – всі *елементи*.

Нехай виділено всього **G** штук окремих, чітко визначених і розрізнених, взаємно виключних ролей. Перенумеруємо їх індексом **g** (**g**=1, 2 3,…**G**). Хай при цьому кожний окремий елемент відіграє одну і тільки одну роль, так, що число елементів, виступаючих у **g**-й ролі, дорівнює **n** $_{\mathbf{g}}$. Тобто,

$$\sum_{g=1}^{G} n_g = \mathbf{N}. \qquad (2)$$

Тут число **n** $_{\mathbf{g}}$ – це об'єм **g**-го класу. Окрім того, будемо вимагати, щоби, відігріваючи **g**-у роль, елемент міг би, при цьому, виконувати також і одну із усієї кількості **ω** $_{\mathbf{g}}$ різних взаємо виключних функцій, чи *субролей* цієї ролі. Граючи **g**-у роль, нехай елемент може й виконувати й хоча би якусь зі всіх **ω** $_{\mathbf{g}}$ штук таких
функцій (або *субролей*) в рамках **g**-ї ролі. При цьому

$$\sum_{g=1}^{G} \varpi_g = \mathbf{\Omega}\ . \qquad (3)$$

Таким чином, **N** елементів розподіляться по **G** класах, а всередині класів – по підкласах (чи видах, або станах). Число **ω** $_{\mathbf{g}}$ – «*кратність виродження* **g**-го *класу*» - це число видів у ньому (інакше **ω** $_{\mathbf{g}}$ у статистиці називають *активністю*; це, немов би, - активність **g**-го класу в його проявах через свої підкласи).

Коли **ω** $_{\mathbf{g}}$**=1≡const**, то класи *не вироджені*, будь-який вид співпаде зі своїм класом і буде **Ω=G**; **(ω** $_{\mathbf{g}}$ **/ Ω) ≡ (1 / G)**.

Врешті, ми витлумачили параметр **ʅ** $_{\xi}$ **Z** $_{\varphi\delta\alpha}$ як *розподіл* **N** елементів по **G** класам, *які можна розрізнити*. Інакше кажучи, - як *класифікацію*, чи *класифікаційний розподіл*. За достатньо великих **N**; **G**; **Ω** , він є аналогічним *статистиці*, *статистичному розподілу* ймовірностей. Цей *розподіл*, перебуваючи обмеженим умовами **ι**ω **J** , тобто, прийнявши вигляд властивості **ʅ** $_{\pi}$ **P** (див. (1)), - уже є подібним до *способу статистичного розподілу*.

Якщо розповідати про характерні для *статистичних систем* (*статсистем*) статистичні розподіли, то нашому розміщенню елементів по класах можна співставити наступне поняття. Це – *розподіл частот зустрічаємості елементів даного класу* (серед усіх елементів). Аналогічно, замість *частот* можна говорити про *імовірності*.

Розподілу ɿ$_{\xi}$ $\mathbf{Z}_{\varphi\delta\alpha}$ притаманні наступні характеристики 1 - 7.

1. Факт указування на те, чи розрізняються всі елементи (передумова *розрізняльності-нерозрізняльності* елементів).

2. Передумова для указування того, які об'єми $\mathbf{n}_{\mathbf{g}}$ класів допустимі, а які заборонено (якщо в одному класі допустимо не більше одного елемента, то отримаємо *статистику* типу *Фермі-Дірака* і т. д.).

3. Ситуація постійності, чи збереження числа **N** усіх елементів (**N≡const)**.

4. Елементи розміщуються по класах незалежно один від одного (зокрема, це буває при $\mathbf{N} << \mathbf{\Omega}$).

2.1. Зіштовхуючись із *статистикою Максвелла-Больцмана*, ми зустрінемо наступні уточнюючі обставини чи застереження.

2.1.1. Допустимі довільні об'єми $\mathbf{n}_{\mathbf{g}}$ з урахуванням того, що $\sum_{g=1}^{G} n_g = \mathbf{N}$.

2.1.2. Усі елементи можна розрізнити, вони *розрізняльні*.

1.2. Для статистики *Бозе-Ейнштейна* підійде такий додатковий опис.

1.2.1. Усі елементи *нерозрізняльні* (*безликі, знеличені, чи обезличені*). Тобто, тут є деяка *індиференція*. Це – замість 2.1.2.

1.2.2. Одначе, розрізнити можна об'єми класів і тотожними вважаються ті розміщення, за яких у дані класи попадає певне число елементів, але які саме елементи, - не має значення [20 - 22].

У *нормативне обмеження* ɿ$_{\omega}$ **J** ,у випадку статистик, входять наступні вимоги.

5. Закон розподілення елементів по класах (чи закон розподілення об'ємів у класів) задається набором $\{\mathbf{n}_{\mathbf{g}}\}$ чисел $\mathbf{n}_{\mathbf{g}}$, *чисел заповнення класів.*

У обмеження ɿ$_{\omega}$ **J** можуть також включатися й інші умови, наприклад,

наведені нижче (6 – 7).

6. Попадаючи в **g**-й клас, елемент набуває певного значення $\boldsymbol{\varepsilon}_{\mathbf{g}}$, конкретної *адитивної* властивості **r** . А всі $\mathbf{n}_{\mathbf{g}}$ штук елементів у класі $\mathbf{n}_{\mathbf{g}}$ вносять спільно й разом у систему значення $\boldsymbol{\varepsilon}_{\mathbf{g}} \bullet \mathbf{n}_{\mathbf{g}}$ цієї властивості **r** .

7. Зафіксовано і не змінюється сукупне значення **E** цієї властивості у всієї системи в цілому:

$$\mathbf{E}=\sum_{g=1}^{G} \varepsilon_g n_g \equiv \mathbf{const}. \qquad (4)$$

Ця умова трактується як *закон кількісного збереження адитивної* властивості **r**. Вона зберігається при переходах елементів із класу в клас. Назвемо це обмеження *квазіенергетичним*, чи *законом збереження квазіенергії* **r**.

Якщо ж *параметр* ɿ$_{\xi}$ $\mathbf{Z}_{\varphi\delta\alpha}$ тлумачити як сам *спосіб статистичного розподілення*, якому притаманні обмежуючі умови (1. – 4.), то ɿ$_{\pi}$ **P** - це *реалізований спосіб розподілення*. Зокрема, може статися, що це – *локалізований спосіб розподілення*, де ɿ$_{\omega}$ **J** - умови локалізації.

Нехай в останньому випадку, вихідна річ ɿ$_{\alpha}$ **a** це вихідна статистична система. Тоді така система, але система, *конкретизована* за рахунок придання їй характерного *способу розподілення* елементів, - це вже *її стан* S. Його можна інтерпретувати як *макростан* системи ɿ$_{\alpha}$ **a** [22, с. 90 - 91]. Конкретизована *до границі* S система ɿ$_{\alpha}$ **a** , тобто *локалізована* система, як об'єкт S, є подібною до *микростану* (*«мікроздійсненню»*) статистичної системи [23, с. 200 – 201; 24; 25; 22, с. 90 – 91; 26, с. 15 – 17; 27, с. 100 -102; 28, с. 102].

Макростан проявляється в вигляді того чи іншого *мікростану*. Об'єм поняття про *макростан* є аналогічним *статистичному ансамблю* за Дж. Гіббсом [22, с. 90 – 91].

Макростан як аналог *конфігурації* може реалізуватися немов би в вигляді *окремих конфігурацій, їх екземплярів (примірників, взірців), у вигляді окремих підсумків досліду* по виявленню того, *в якому саме стані система перебуває*.

Змоделювавши систему як статистичну, в *ЗТС ПВ* зазвичай відшукують чисельне значення її простоти-складності через *ентропію*. Досліджують *ентропію способу відповідного статистичного розподілу* (*статрозподілу*). Так, *ентропійна* міра різноманітності, схованого в способі статистичного розподілення, послуговує А.І. Уйомову та іншим ученим мірою складності модельованих систем [5].

Позначимо подібну *ентропію* через $\mathbf{H}_{\{\mathbf{n}_g\}}$. По суті, *ентропійні* міри *різноманітності* для аналогічних, але більш вузьких цілей, використовувалися прибічниками *алгоритмічної концепції складності* [29].

Виявлення ролей, котрі взаємно виключають одна одну (*взаємовиключних*

ролей), ролей для екземплярів дескриптора в рамках параметричного співвідношення, це виявлення автоматично буде означати й вибір *основної імовірнісної множини подій* (*О.І.М.*). Це - події в статистичних моделях. Від того, як цю множину задано, буде залежить і величина знайденої ентропії. Значимість такого фактора завдання *О.І.М.* демонструє ту реалію, що величина ентропії,

хоча й є об'єктивною, але є й відносною. *Вона залежить від системного представлення об'єкта.* При зміні *системовизначального* чинника, *концепту*, ентропія може змінитися стрибком. Звідси виникає, наприклад, і відомий *парадокс Гіббса* [26]. Через те слід врахувати, що ентропія – величина *адитивна* й визначається з точністю до константи. Тому важливіше слідкувати лише за змінами ентропії в системі (разом із зміною стану системи).

Деякі автори застосовують *ентропійне* мірило також і для з'ясування степеня організованості систем деякого вузького класу [4, с. 191 - 200].

2. Ентропія-негентропія як міри невизначеності-визначеності.

За допомогою ентропії, як відомо, будують кількісну модель *невизначеності*. Хоча , буває, що й – *різноманітності, однорідності* й *хаосу*, також *неорганізованості* (або *дезорганізації*). До того ж і – *незворотності* (зокрема, - часу), і т.п. [30, с. 71 – 72, 129; 31, с. 73; 32, с. 159]. На жаль, поняття «*ентропія взагалі*» в літературі не визначається, або ж задається надто вузько [33]. Відомі деякі намагання аксіоматизувати статистичну термодинаміку, коріння котрих сягає ще до ідей К. Каратеодорі (1909 р.). Цей автор будував аксіоматизацію на основі теорії множин і класичної математики. В подібних аксиоматизаціях відображено дещо узагальнений аналог ентропії («*емпірична ентропія*»). Одначе, останнє поняття все ж залишається занадто вузьким. Здебільшого, - з причини обраної для аксіом *формальної мови*. Але й на такому рівні узагальнення поняття *емпіричної ентропії* залишається аналогічним поняттю «*невизначеність-визначеність*» [33, с. 25 - 40].

Проблема визначити термін «ентропія», дати йому дефініцію в узагальненому вигляді, за словами Л. Бриллюена, має першорядну важливість [23, с. 100; 24, с. 27]. І. М. Бонгард вважає, що в деякому сенсі, «ентропія є … окремим випадком невизначеності» [31, с. 73]. Ця точка зору отримала доволі широке ходження в літературі більш пізнього періоду. Можна сказати, що *простота-складність*, як і *невизначеність*, так чи інакше *експлікуються* через *ентропію*. Нижче, торкаючись *дефекту ентропії*, ми побачимо, що *ентропія* є індикатором *простоти* в одному плані, а *складності* – в іншому.

Але в якому сенсі ентропія $\mathbf{H}_{\{\mathbf{n}_g\}}$ послуговує мірилом невизначеності, яка міститься в способі статистичного розподілення? Очевидно, якщо ми вкажемо, скільки екземплярів даного дескриптора попали в **g**-й клас, але не вкажемо, які саме екземпляри, то *на цей рахунок залишиться невизначеність*. Ентропія вимірює степінь *багаточисельності* всіляких можливих окремих *способів розподілення*, котрі можуть реалізуватися в системі. Реалізуватися – якщо їх обмежено *законом розподілення* $\{\mathbf{n}_g\}$ або відповідною *функцією розподілення ймовірностей* [34, с. 128, 133 - 134]. А також, можливо, - іншими , явно заданими «рамковими» умовами. Наприклад, законом збереження (3.3.). Можливість усіляких таких реалізацій заданого способу розподілення (хай їх буде всього $\mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_{g}\}}$ штук) слід прийняти до уваги. Щодо них (об'єктивно, хоча й відносно) існує невизначеність. Вона обчислюється через ентропію, як степінь широти об'єму поняття «*даний спосіб розподілення*». Ентропія дорівнює логарифму числа $\mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_{g}\}}$ (*абсолютна ентропія*):

$$\mathbf{H}_{\{\mathbf{n}_{g}\}} = \ln \mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_{g}\}} . \qquad (5)$$

Усі способи розподілення, разом узяті, тобто, об'єм поняття «спосіб розподілення», - це *статистичний ансамбль*.

Можна довести, що (при не вироджених класах), така ентропія $\mathbf{H}_{\{\mathbf{n}_{g}\}}$, котра приходиться на один елемент, вона обчислюється за відомою формулою Шеннона.

Ця ентропія – *абсолютна* [27, с. 88]. Інші види ентропії відрізняються від неї коефіцієнтами або – на константу [34, с. 21 – 22; 20; 21; 24; 27; 35]. *Ентропія за К. Шенноном*, із точністю до знаку, еквівалентна *ентропії за Н. Вінером* [35; 27, с. 122].

Пригадаємо, що саме ми інтерпретували у вигляді *способу розподілення*? *Спосіб розподілення*, як ми бачили в п. 3.1., *це*, крайньою мірою, - деяка форма проявлення, деякий *приклад* у *значення* $℩_{\pi}\mathbf{P}$ відповідного системного параметра.

Таким чином, *ентропійні* мірила схоплюють невизначеність, приховану, по суті, в системно-параметричному значенні $℩_{\pi}\mathbf{P}$. Одначе, ці мірила здатні утримати *власне*, чи *безпосередньо*, *лише ту невизначеність*, яка міститься *в об'ємі поняття* про вказаний спосіб $℩_{\pi}\mathbf{P}$. Ентропія є адекватною невизначеності, що міститься в способі розподілення $℩_{\pi}\mathbf{P}$ *лише екстенсионально*. Але – *не інтенсионально*. На жаль, *невизначеність, розміщену в змісті поняття про спосіб розподілення* $℩_{\pi}\mathbf{P}$ *, ця ентропія відображає лише опосередковано, скісним чином.*

Об'єм поняття про даний спосіб розподілення можна змоделювати і подати як «*об'єм висловлювання*», або «*ширину* **w(s)** *висловлювання* **s** » за Я. Хінтіккою [28, с. 400; 36 с. 188]. По суті, у Р. Карнапа такий об'єм, - це «логічний простір **LP (s)** висловлювання **s** [28, с. 400], як і у Л. Вітгенштейна, згідно з думкою Л. Тондла [28, с. 90 - 147]. У Д. Кемені це – *сфера інтерпретації речення* **s** [28].

В об'єм висловлювання **s**, а, по суті, - в об'єм поняття про **s**, увійде набір, взагалі кажучи, інших висловлювань. Туди ввійдуть все можливі висловлювання (наприклад – *диз'юнкції конституент* Я. Хінтікки), еквівалентні вихідному висловлюванню **s**. Еквівалентні – в тому плані, як цьому ж **s** еквівалентні об'єкти, котрі *є* річчю **s**, *являються нею* в сенсі *конкретної імплікатії* ($|\!\Rightarrow$) в *МТО* [1; 13].

Об'єм поняття про вказаний *спосіб розподілення* можна також подати як *множину істинності того висловлювання* [37, с. 37 – 41, 83], *яке відображає даний спосіб*. Аналогічно, *ентропія даного поняття* відобразила би *степінь широти його об'єму*. Але *негентропія* представить лише *степінь звуження цього об'єму* у поняття. Ясно, об'єм звужується за рахунок *довизначення* поняття за деякою *ознакою цього поняття*. Степінь звуження об'єму – це, немов би логарифм у відношення потужностей таких об'ємів. Річ іде про відношення потужності не звуженого – до потужності звуженого.

Конкретизуючи статистичну систему за рахунок такого характерного для неї параметра як *спосіб розподілення*, ми одночасно звужуємо об'єм поняття про неї. Ми *обмежуємо увесь статистичний ансамбль таких систем*, яким цей спосіб розподілення властивий.

Уявімо собі, що в нашому класифікаційному розподіленні ми встановили не тільки *закон розподілення* $\{\mathbf{n}_{g}\}$. Уявімо, що ми вказали, які саме окремі екземпляри – куди, в яке місце попали. Скажімо, - які, персонально, елементи в якому конкретно класі (і навіть, - в якому його підкласі) опинились, якими є їх індивідуальні *ролі* та *субролі*. Ясно, що тоді, *при такій локалізації*, ми повністю *знімемо згадану невизначеність, погасимо її*.

Але ми знімемо невизначеність, тому що *введемо туди визначеність*. Невизначеність за системно-параметричним значенням $℩_{\pi}\mathbf{P}$ остаточно зніметься *при повному* його *довизначенні*, тобто, *при локалізації системи* за відповідним параметром. Наприклад, ми могли би максимально суворо вказати, якими є персонально дескриптори $℩_{\delta\alpha}\mathbf{a}$ та $\iota\varphi\,\mathbf{F}$, таким чином: шляхом їх *остенсивного* визначення через їх місця в рамках практично значимої ситуації [38]. При цьому локалізований спосіб розподілення можна зрозуміти як однозначно інтерпретований параметр $\daleth_{\pi}\mathbf{P}$.

При цьому, невизначене *значення параметра* служить *передумовою* можливої локалізації. Воно немов би є потенційною об'єктивною реальністю, котра *довизначаючись, реалізується,* чи *актуалізується*. Перетворюється - на актуальну реальність [36, с. 75 - 87]. Таку невизначеність можна назвати *передумовною*.

Замітимо, що в дійсності визначеність може з'явитися всередині системи об'єктивно, не завжди залежно від дослідника системи. Скажімо, в замкнених системах – із причин внутрішніх флуктуацій. У відкритих системах, не ізольованих від середовища, визначеність іноді виникає через впливи ззовні.

Максимально визначене, мовляв, «грубе» значення параметра (чи *дескриптора*), назвемо *оболонкою системи* в плані цього параметра (чи дескриптора). Можна навіть сказати, що це – *груба оболонка, чи грубе, брутальне, облачення.*

Для початку, припустімо, що існує таке наближення, як зараз нижче покажемо. Нехай у *цілком насиченому конкретикою значенні параметра* вже знято експертом всю невизначеність. Її *елімінована* і замінено визначеністю. Замінено в тій же мірі. Але, немов би, - з протилежним знаком. Висловлюючись метафорично, в *локалізованій системі* міститься (за абсолютною величиною) рівно стільки визначеності, скільки там було невизначеності *перед моментом такої локалізації*. Та невизначеність, яку знято в повній мірі, дорівнює (за модулем) тій визначеності, котру введено для такого *граничного зняття*. Вона (та невизначеність) дорівнює, за модулем, *максимально можливій визначеності, яка має сенс у даній ситуації практики*.

Вказуючи величину присутньої визначеності, ми, тим самим, указуємо рівну їй величину *передумовної невизначеності, яку знято (погашено)* із цією присутністю. У термінах *ентропійної* концепції, ми тим самим, указуємо величину *елімінованої ентропії*, тобто, величину *негентропії* [23, с. 200 - 201].

Зростання ентропії веде до росту визначеності, здатної (під виглядом *негентропії*) погасити цю ентропію. Здатної – потенційно.

Таким чином, із позиції нашої гіпотези («*складність як визначеність*»), за інших рівних умов, *зростання негентропії, а отже й визначеності, говорить про те, що зростає (в відомому плані) і складність. Складність – в плані умов конкретизації, що знижують ентропію*. Зокрема, - *складність в аспекті умов локалізації системи.*

Негентропією вимірюють інформацію [23; 34; 39]. Тому негентропійна міра складності відповідає й мірі інформації (чи інформативності) [9]. В той час, як ентропія відображує невизначеність, негентропія, навпаки, - визначеність.

Розглянемо невизначеність способу розподілення у випадку *статистики Максвелла-Больцмана*, без додаткових *квазіенергетичних обмежень*. Хіба-що, нехай, для початку

$\mathbf{n}_{\mathbf{g}} \equiv \mathbf{const}$; (6)

$\boldsymbol{\omega}_{\mathbf{g}} \equiv \mathbf{const}$. (7)

Тоді ніякий клас для його представників (індивідів) нічим не до вподоби в порівнянні з іншими класами. Як відомо, в цьому випадку *невизначеність і ентропія* способу розподілення максимальні. Якщо обмеження (6) зняти, то ентропія максимальна, коли індивіди розподілено по класах *пропорційно числу підкласів у класі* [11; 12].

Нав'язавши *квазіенергетичне обмеження* (4) тому параметру, котрим є спосіб розподілення, ми знизимо число можливих способів розподілення. А саме, ми зменшимо число $\mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_{\mathbf{g}}\}}$, тобто *потужність статистичного ансамблю*. Таким чином, ми понизимо ентропію, характерну для попереднього *способу розподілення*, менш конкретного. Для того – котрому *квазіенергетичне обмеження* ще не нав'язане. Максимум ентропії знизиться порівняно з її максимумом N log G (котрий приходиться на всі N екземплярів). Максимум досягається в випадку $\mathbf{n}_{\mathbf{g}} \equiv \mathbf{const}$; $\boldsymbol{\omega}_{\mathbf{g}} \equiv \mathbf{const} \equiv \mathbf{1}$. Інша справа, що зміна ентропії може слабо залежати від зміни величини *квазіенергії*.

Інформація, яка потрібна (за інших рівних умов) для розрізняння першого й другого способів розподілення з частотами { $\breve{p}_g$} і {p_g} по спостереженню над розподіленням із частотами { $\breve{p}_g$}, - дорівнює *інформації за Кульбаком* [34, с. 15 - 16].

$$\mathbf{I}\,(\breve{p}_g : p_g) = \sum_{g=1}^{G} \breve{p}_g \log \frac{\breve{p}_g}{p_g} \qquad \mathbf{(8)}$$

Тут мова – про частоти зустрічаємості представників **g-го** класу.

Назвемо *рівноважним,* чи *стаціонарним, розподіл* найбільш невизначений. *Об'єм поняття про нього* є *максимальним*: воно здійснюється найбільшим числом $\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}}$ індивідуалізованих *способів розподілу*. Отже, воно найбільш імовірне. Позначимо максимальне $\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}}$ через $\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}}^{max}$.

За наявності *квазіенергетичного обмеження,* рівномірний розподіл по класах (коли $\omega_g \equiv const \equiv 1$) уже не буде рівноважним. Рівноважним стане *експоненціальне розподілення* [22; 40; 11; 12].

Логічно закономірне звуження об'єму поняття *про статистичну систему* (тобто, - обмеження її *статистичного ансамблю*) при її конкретизації за даним параметром, іде паралельно із звуженням об'єму поняття *про певний спосіб розподілення*. Цей *спосіб* відображено у згаданому параметрі (п. 1.). Нагадаємо, що тут діє відомий в логіці закон зворотного співвідношення об'єму і змісту поняття.

За інших рівних умов, більш конкретна *статсистема* має меншу ентропію по своєму способу розподілення, тобто, меншу невизначеність. А, отже, - і *більшу визначеність*. Тим самим, - і *більшу складність*. Тут ми, як і раніше, використали робочий *генетичний критерій* порівняно більшої визначеності [13 - 14].

На прикладі статистичних систем, невизначеність яких оцінюється ентропією, видно, як цей робочий критерій працює. За інших рівних умов, *більш визначена система,* в заданому плані, тим самим є і більш складною в цьому ж плані. Стан системи, найбільш невизначений, в даному плані, тобто стан із максимальною ентропією, (*рівноважний стан*) є й найпростішим у даному плані.

Слабкішу умову *більшої визначеності* об'єкта А порівняно з річчю В отримуємо як узагальнення попередньої умови [13 - 14].

Таким чином, за допомогою *МТО* можна порівняти степені визначеності-невизначеності вже не *екстенсиональними* методами (не через *екстенсіонали* понять, не через *об'єми понять*, не через *сфери інтерпретації* висловлювань). За допомогою *МТО* це можна зробити через *інтенсіонали* понять чи суджень. І, взагалі, - через логічні відношення між типами визначеності-невизначеності .

3. Визначеність, відображувана дефектом ентропії, як складність за умовами конкретизації.

Деякий вид складності статистичної системи можна виміряти *негентропією,*

тобто вилученою ентропією, як мірою знятої невизначеності. Справді, звернімося до статистики *Максвелла-Больцмана*. Для неї число $\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}}$ всіляких можливих

способів розподілення за законом $\{n_g\}$, можна знайти за формулою:

$$\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}} = \mathbf{W}_{\{n_g\}} \bullet \mathbf{\Omega}^N \qquad (9)$$

Тут $\mathbf{W}_{\{n_g\}}$ – імовірність такого способу розподілення [11; 12]:

$$\mathbf{W}_{\{n_g\}} = \mathbf{N\,!} \bullet \prod_{g=1}^{G} (\, p_g^{n_g} \,/\, n_g!); \quad p_g = (\omega_g \,/\, \mathbf{\Omega}). \qquad (10)$$

Можна переконатися, що *рівноважний* розподіл (із законом $\{\bar{n}_g\}$) як той, що має максимум ваги $\mathbf{\Gamma}_{\{n_g\}}$, а тому й максимум ентропії $\mathbf{H}_{\{n_g\}}$, досягається при $\bar{n}_g = \omega_g \bullet (N / \Omega)$. А, у випадку *невироджених* класів, - при рівномірному розподілі: при $\bar{n}_g = (N / G)$. [34, с. 21 – 22; 22, с. 27, 95 – 96; 11; 12].

Звернімо увагу на дещо невизначений спосіб статистичного розподілу, де ентропія не нульова, а позитивна. Уявімо собі, що на цей спосіб розподілення накладено сильне обмеження, що воно рясно насичене визначеністю. Таке, - що зразу знизило ентропію до мінімуму. І, навіть, - до нуля. Із формули (10) зразу видно, що для цього (при *невироджених* класах, тобто, при $\omega_g \equiv 1$) достатньо, щоби всі **N** екземплярів попали в один клас. Хоча би – в якийсь, не важливо і не ясно в який. Нехай – у випадковий. Але всі – в один і той же самий. Тоді

$$\Gamma_{\{n_g\}} \equiv \Gamma_{\{\dots 0 \dots N \dots 0 \dots\}} = 1. \qquad (11)$$

Коли ентропія «занулилася», ніби «щезла», ми досягли повної визначеності, котру здатна дати наша *ентропійна* модель. Модель, в основі своїй, - теоретико-множинна і кількісна.

При нашій гіпотезі «*складність як визначеність*», це означає наступне. *Обнуливши* ентропію (тобто, зробивши її рівно нульовою), а, значить, максимально *довизначивши* систему, ми внесли в неї *максимальну складність.* Ми ускладнили систему за умовами конкретизації її способу розподілення. А саме, - за умовами максимальної конкретизації, тобто, *локалізації системи*. Її *локалізовано* в плані її параметра $\rceil_\xi Z_{\varphi\delta\alpha}$ і за рахунок накладання на нього обмеження $\rceil_\omega T$. Цей параметр послужив *передумовою, чи засадою, локалізації, планом проявлення системи*. Спосіб розподілення, *локалізувавшись*, немов би став «*безентропійним*».

Згадана складність відображається в тій максимальній *негентропії*, яка погасила, зняла. Всю невизначеність, всю ентропію в системі.

Не завжди обмеження, що накладено на *статсистему*, знижує її ентропію до нуля, тобто *ускладнює її до границі*. Припустимо, система, спочатку була максимально невизначеною, максимально *ентропійною*. Вона знаходилася *в рівноважному стані* і тому мала ентропію $H_{\{\bar{n}_g\}}$, дорівнюючу максимально можливій $H^{max}_{\{n_g\}}$. Але, згодом, ентропія перенесла *ремісію*, тобто, система стала трохи *менш ентропійною*, ускладнилася, відхилилась від рівноваги. Налицє – відхилення максимуму від фактичного значення $H_{\{n_g\}}$. Позначимо це відхилення через $I_{\{n_g\}}$. Воно називається *дефектом ентропії* [27].

$$I_{\{n_g\}} = H^{max}_{\{n_g\}} - H_{\{n_g\}} = H_{\{\bar{n}_g\}} - H_{\{n_g\}}. \qquad (12)$$

Ясно, що в тих межах, де *ентропійна модель* спрацьовує, величину введеної в систему визначеності можна виміряти *дефектом ентропії.* Він може служити скісним кількісним індикатором тієї визначеності, котра виникла в системі. Або – тієї невизначеності, яку із системи виключено. Дефект ентропії можна міряти , маючи на увазі *ентропію за Н. Вінером* [35], як величину, аналогічну $I_{\{n_g\}}$, і ту, що також відповідає визначеності, котра вводиться.

За нашою гіпотезою, - це також і та складність, яка з’явилася в системі. Складність – *за умовами конкретизації системи* від її рівноважного стану до фактичного.

Дефект ентропії можна тлумачити як інформацію для відрізняння даного розподілу $\{n_g\}$ від рівноважного $\{\bar{n}_g\}$. Тобто, - від *неконкретизованого.*

Якщо дефект ентропії в вихідному розподіленні вже великий, тобто, якщо визначеність у значенні того параметра, яким служить спосіб розподілення, вже початково велика, то для повного його *довизначення* (для локалізації його системи) достатньо буде і *слабкої* визначеності. Вона призведе до *низької складності* за тим значенням, що йому надається (це – в термінах нашої *Гіпотези*). Тому *спосіб розподілення* достатньо буде вельми мало *доповнити* , щоби *локалізувати* систему. Отже локалізована система, в цьому плані, буде *простою*. Простою, - через слабкість обмеження $\rceil_\omega T$, яке накладено на спосіб розподілення $\rceil_\xi Z_{\varphi\delta\alpha}$. Інакше кажучи – простою за своїми умовами локалізації. Або ж – простою за передумовою $\rceil_\xi Z_{\varphi\delta\alpha}$ своєї локалізації.

Дефект ентропії відображує ту складність, яка є за способом розподілення. Це – складність через ту умову, завдяки якій система є конкретизованою більше, ніж її рівноважний стан. Це – через *конкретизуючу* умову $\rceil_\omega T$. Можна також сказати, що це – складність за передумовою $\rceil_\omega T$ такої конкретизації.

Вихідна *статсистема* в рівноважному стані максимально *ентропійна*, невизначена. Вона характеризується таким способом розподілення, для якого вірними є лише мінімально конкретні, найменш змістовні висловлювання. Вони фіксують ситуації які відповідають опису $\text{ʅ}_{\pi}\,\mathbf{P}$,ситуації наступного типу: «будь-який екземпляр даного дескриптора грає якусь роль (знаходиться в якомусь класі)». Цим відображено той факт, що нема явної тенденції попасти екземплярам в конкретний, один і той самий клас. За імовірнісною моделлю, цієї ситуації, всі ролі *рівноймовірні*. Фактично, при цьому, цілісність системи всіх екземплярів дескриптора сильно послаблено, вони мають мало спільного.

Тут рівноймовірність обґрунтовується «принципом індиферентності». Згідно з Р.Карнапом, він означає, що в ситуації розподілення є *симетрія* деякого виду [41, с. 74]. Симетрія тут – уже в тому, що з*датність грати деяку роль* властива, саме, *кожному* екземпляру даного дескриптора.

За нашою *Гіпотезою*, така ситуація є найпростішою Простота тут – за способом розподілення. А, отже й – за системним параметром, чи за його предметним значенням $\text{ʅ}_{\pi}\,\mathbf{P}$.

Об’єм $\mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_g\}}$ поняття про *рівноважний спосіб розподілення* $\text{ʅ}_{\pi}\,\mathbf{P}$ (тобто об’єм $\mathbf{\Gamma}_{\{\overline{n}_g\}}$), він максимальний, він простирається гранично широко. Тому таке поняття мінімально визначене. А, отже, у згоді з нашою Гіпотезою, система S є *максимально простою* за цим способом розподілення.

Навпаки, в локалізованому стані (коли вся ентропія щезла) система є найбільш визначеною, тобто, *максимально складною*. Складною – через визначеність, яка локалізує. Складною – за умовами своєї локалізації і т.п. У своїх умовах $\text{ʅ}_{\omega}\,\mathbf{T}$, які локалізують, а отже, - і за системно-параметричним значенням $\text{ʅ}_{\pi}\,\mathbf{P}$ (див. формулу (1). Воно, це значення, стало *грубою оболонкою* системи S.

Можна сказати, що у локалізованої системи S великою є її *локалізуюча* визначеність. Об’єм $\mathbf{\Gamma}_{\{\mathbf{n}_g\}}$ для поняття про *безентропійний, локалізований*, спосіб розподілення (в об’єкті $\text{ʅ}_{\alpha}\,\mathbf{a}$ як системі), цей об’єм *максимально вузький*. У випадку *невироджених* класів, він навіть обмежений до одного єдиного явища порівняно з об’ємом поняття про вихідний спосіб. Він гранично звужений, бо ентропія його *занулилася*, дефект ентропії зріс максимально.

Розглядаючи формули (2) – (10), можна запримітити, що дефект ентропії дорівнює так званій *ентропії* $\boldsymbol{H_{Б}}$, ентропії Л. Больцмана [27; 11 - 12]:

$$\boldsymbol{I}_{\{\mathbf{n}_g\}}. = -\ln \mathbf{W}\{\mathbf{n}_g\} = \mathbf{H}_{Б\,\{\mathbf{n}_g\}} \equiv \boldsymbol{H_{Б}} \qquad (13)$$

Дефекту ентропії аналогічна *інформація за Н. Вінером* [35, с. 119 - 127].

Зрозуміло, що така інформаційна ентропія як $\boldsymbol{I}_{\{\mathbf{n}_g\}}$ (та, взагалі, як $\mathbf{I}\,(p_{\mathbf{g}} : \mathbf{p_g})$), - це, заодно, є й «міра перетворення можливості у дійсність» [42, с. 237]. Це – і мірило степеня актуалізації, чи локалізації, згаданого способу розподілу. Того, - що властивий розглядуваній системі.

4. Моделі семантичної інформації як аналога *локалізуючої* визначеності.

До змальованих вище статистичних моделей подібні моделі *логічної ймовірності* та *семантичної*, чи *інтенсиональної інформації* Р. Карнапа, І. Бар-Хілела, Д. Кемені, Я. Хінтікки, ЄК. Войшвилло та інших [28, с. 94 – 95]. Такі моделі походять ще з ідей Л. Віттгенштейна [43], котрий, у свою чергу, тут спирається на відому ідею *можливих світів* Лейбніца.

Для поняття про таку предикацію, як статистичний розподіл, існує в логіці ряд *аналогів теоретико-множинного характеру*. У Р. Карнапа поняттю предикації відповідає поняття «*опис структури*»: воно охоплює «*клас описів стану*» (*множину положень справ і у дійсності*») [44; 45, с. 91 - 128]. У Д. Кемені такими аналогами є *скінченна інтерпретація (**n** - модель)* як така взагалі, чи *клас можливих інтерпретацій* [28; 46]. Поняттю предикації аналогічно також уведене Є.К. Войшвилло поняття *узагальненого опису стану* як такого [47 - 49; 48, с. 218 – 222; 50]. У М.В. Поповича способу предикації, по суті, аналогічна будь-яка *передумова питання*, котра фіксується в вигляді набору можливих відповідей на це питання [51]. Вона проблематизує ситуацію, провокуючи зняти невизначеність (як це відомо - з *еротетичної логіки*). Можна переконатися, що *дистрибутивна нормальна форма висловлювання* **s** (позначена, за Я. Хінтіккою, ДНФ (**s**)), також є деяким способом предикації [36, с. 188].

Такі моделі критикувалися У. Квайном, Д. Кемені, Л. Тондлом та іншими [28, с. 94 – 95, 134 - 135]. Удосконалив моделі типу «*опис стану*» Д. Кемені. Його модель – це модель під назвою «***n***– *інтерпретація*» [46; 28, с. 134, 147]. Загалом, останні теоретико-множинні моделі суттєво обмежені специфікою тієї *мови, яка використовується для їх формалізації* [28, с. 99, 104, 134 - 135]. Мова *МТО* [1] ці обмеження радикально послаблює.

Логіко-математичні моделі, згадані вище, суттєво використовують *ентропійні* мірила тієї інформації, котра криється у висловлюваннях. По-суті, вони відображують *простоту-складність* деякого типу. Відображують – в міру подібності цієї властивості до якості на йменення «*ентропія-негентропія*». Судячи по моделях семантичної чи *інтенсиональної* інформації, вона є окремим випадком, так би мовити, «*локалізуючої* складності». Тобто *вона є або служить референтом для складності, одним із її денотатів і т. п.* Наприклад, *інформація* **inf(s)**, прихована в висловлюванні **s** , за Я. Хінтіккою, вимірюється як *дефект* відповідної *ентропії*. Остання вимірюється через від'ємний логарифм імовірності **p(s)**. А, отже, і – через степінь потужності *об'єму* (чи *ширини*) **w(s)** висловлювання **s**. Цей *об'єм* виділяється всередині *універсуму* всіх логічно можливих альтернатив. Можна впевнитися в наступному. Тут **inf(s)** – це, фактично, ***максимальний*** *дефект* ентропії **log w(s)**. Згідно з нашою *Гіпотезою*, виходить, що в вигляді **inf(s)** можна інтерпретувати *складність висловлювання* **s**, поданого як система. Поданого як система - через усілякі *альтернативи* (скажімо, через **Q**-*предикати Р. Карнапа*; див. [28, с. 122]). Тут складність береться в плані того параметра, за яким ця система локалізована до стану, еквівалентного самому **s**. А система ця локалізується шляхом указування умов, які відповідають *диз'юнкції конституант Я. Хінтікки*, еквівалентних висловлюванню **s** [36, с. 188].

Згадану велику «*локалізуючу* складність» можна тлумачити як причину в потребі великої «*інформаційної роботи по знищенню ентропії*», за Н.І Кобозевим та И.З. Цехмістром [52; 53, с. 60]. Інформаційну ентропію на кшталт $\mathbf{I}\ (\breve{P}_{\mathbf{g}} : \mathbf{p_g})$, чи $\boldsymbol{I}_{\{\mathbf{n}_{\mathbf{g}}\}}$ (див. (8) і (12)), витлумачено «як міру складності одного… об'єкта по відношенню до другого» В.С. Готтом, В.С. Тюхтіним, Е.М. Чудіновим [54, с. 237].

5. *Ентропійність* як узагальненість та *інформаційна ємність.*

Із відходом статистичної системи **S** поблизче до *рівноваги*, тобто, з ростом її ентропії, падає й величина *дефекту* $\boldsymbol{I}_{\{\mathbf{n}_{\mathbf{g}}\}}$ *ентропії*, притаманного їй. Падає й величина вже введеної в систему *визначеності*. Тієї *визначеності*, - котра раніше відхилила систему від рівноваги. Разом із цим, стаючи більш імовірним, *узагальнюється і спосіб розподілення, притаманний системі, і сама система*. Вона стає, в цілому, більш невизначеною. Зростання степеню *стохастичності* системи **S** відображається ростом степеня *узагальненості поняття про неї*. Тут ми спеціально зауважимо: це поняття (про **S**) узагальнюється у нас у тій самій, усталеній системі термінів, де воно (поняття про **S**) було до свого узагальнення. Тобто система термінів не розвивається в ході узагальнення поняття про **S**.

Система **S** стає менш конкретною, більш абстрактною, в цілому, *більш простою*. Тому для локалізації системи, *її прийдеться ускладнювати більше*. Ускладнювати - для її повного подання. *Більш загальна система складніше піддається довизначенню до максимуму.* При повному її *довизначенні* (за значенням *передумовного параметра*), тобто, в плані свого проявлення, вона опиниться *складнішою*. *Складнішою,* - ніж та система, де спосіб розподілення є менш імовірним. *Складнішою,* - бо буде потрібно вносити більшу визначеність разом із значенням, яке додається її параметру.

Простота, котра вимірюється абсолютною ентропією, аналогічна тій «*ентропії питання за умов наявності даних*», яку використовує Є.К. Войшвилло. Він її застосовує як міру недостатності інформації для отримання позитивної відповіді на задане питання [47 - 50].

Якщо для своєї локалізації система здатна вмістити в себе більшу складність, то вона має для цього більшу *негентропійну ємність*. Таку ємність, зокрема, можна тлумачити як більшу *змістовну, інформаційну ємність системи*, як більшу ємність знання про неї [55 - 57]. «У цьому зв'язку, можна зрозуміти ту закономірність, що явище несе тим більше інформації, чим більша його ентропія, і навпаки» [55, с. 246, 16]. Така система, як *сутність статистичного явища*, локалізуючись у вигляді самого явища, набуває максимальної релевантної визначеності. Визначеності - для такого свого локалізованого прояву. Набуває – порівняно з тією високою ентропією, котра в ній була до локалізації.

Індивідуалізація властивостей системи, зрозуміло, є відносною і залежить від тієї ситуації, де ці властивості проявляються. Умовами локалізації статистичної системи (у вигляді, наприклад, термодинамічного чи квантового явища) виявляються оточуючі обставини, ситуація і технологія експериментування із системою. У цих умовах система проявляється як локалізована в тому чи іншому степені. Цей степінь залежить від того, наскільки прилади здатні здійснити її *індикацію*, тобто, наскільки її *індикація* є під силу приладам. Індикація здійснюється в міру принципової можливості зафіксувати *властивості системи як ті, що визначаються одна поряд із іншою, тобто співвизначаються* [28, с. 104].

В умови локалізації об'єкта входить (у вигляді *передумови*) співвідношення типу «об'єкт - прилад». Аналогічні факти враховуються і в рамках статистичної термодинаміки за умов так званого «*операціонального підходу до ентропії*» [26, с. 17 - 21].

6. Простота-складність в статистиці систем *зі знеличкою*.

За характерних для системи обставин, на їх учасників може розповсюджуватися відомий у комбінаториці принцип *нерозрізняльності* елементів. Або - принцип *знелички* (*обезлички*, чи *знезлицювання*), тобто, - принцип, коли елементи позбавляються конкретного *лиця, обличчя, індивідуальності*. Тоді такі учасники-елементи можна вважати однорідними. Однорідними – за конкретною типовою для них властивістю (в плані володіння нею). В певному відношенні елементи не можуть бути розрізнені, оскільки всі, перебуваючи в ньому, мають *невизначені прояви цієї типової властивості*. Одначе, зазвичай, їх можна розбити на класи в іншому сенсі, скажімо, за здатністю володіти заданим значенням *квазіенергії* (тобто деякої *адитивної* якості) і т. п. Тут – схожість із квантовими статистиками. Наприклад, - типу *Бозе-Ейнштейна, Фермі-Дірака*. Не розрізняючись за певними властивостями, елементи можуть розрізнятися за певними відношеннями.

Усі **N** учасників розподілу можуть розрізнятися за їх здатністю грати задану (**g**-у) роль, а, в рамках цієї ролі, виконувати конкретну функцію-*суброль*.

Одну - з $\boldsymbol{\omega_g}$ штук *субролей* даної ролі… І все це – з урахуванням *розрізненості* чи *розрізняльності* всіх **G** ролей і всіх **Ω** штук *субролей*: **(g=1, …, G).** Ролі, як і раніше, можуть розрізнятися *за степенем їх значимості*. Скажімо, - за тією енергією чи *квазіенергією*, з якою пов'язано їх виконання [22; 40].

Системи із *знеличкою* локалізуються за рахунок тих *умов локалізації*, котрі не протирічать цій *знеличці*. Для них вихідний *об'єм поняття* про *спосіб статрозподілення,* число $\boldsymbol{\Gamma\{n_g\}}$, підраховується за іншими формулами, ніж (9) – (10) [22; 40].

Одначе, розуміння *ентропії-негентропії* як міри невизначеності залишається тим самим, що й при статистиці *Максвелла-Больцмана*. Тому і *простота-складність* таких систем також допускає трактовку й експлікацію в термінах нашої *Гіпотези*. Трактовку – аналогічну до тлумачення опозиції «*просте-складне*» на системах із *розрізняльними* елементами.

Висновки. У подальшому, для визначення *П-С* системи, замість використання її вузьких статистичних моделей, можна використати її логічну модель в *МТО*. Завдяки цьому, на базі чисто логічних критеріїв порівняння можна спрощувати систему за вибраним її параметром. Порівнювати прийдеться ту *визначеність-невизначеність*, яка міститься в значеннях обраного параметра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уёмов А.И. Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1984.
– М.: Наука, 1984, С. 152 – 180.
2. Логика и методология системных исследований. – Киев – Одесса: Вища школа. 1977. – 256

с.
3. Уйомов А.І. Спрощувальні властивості відношень і міри простоти систем. – Філософські проблеми сучасного природознавства. Міжвідомчий наук. Збірник. Вип.. 27. – Київ: Вид.-во Київського ун.-ту, 1972. С. 49 – 62.
4. Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Уёмов А.И. Принцип простоты и меры сложности. – М.: Наука, 1989. – 304 с.
5. Уёмов А.И., Плесский Б.В., Сумарокова Л.Н. Информационные процессы в научном исследовании и проблемы их упрощения // Проблемы информатики. Заочный семинар. Вып. 3. – Новосибирск: Наука, Сибирск. Отделение, 1972,– 58 с.
6. Уёмов А.И. Методологические основания формализации концептуальной простоты-сложности систем в языке тернарного оп // Системные исследования в современной науке. Сб. научн. трудов. – Новосибирск: Изд.-во НГУ, 1982, с. 57 – 64.
7. Уёмов А.И. Проблема построения общей теории упрощения научного знания / Логика и методология науки. IV Всесоюзный симпозиум. Киев. Июнь 1965 г. – М.: Наука, 1967. С. 81 – 85.
8. Уёмов А.И. Типы и критерии простоты систем. – Киев, 1973. – 20 с. (Препринт / АН УССР, Ин.-т кибернетики: РИО ИК, 73 – 19).
9. Алдакимова М.П., Сухоруков Г.А. Об одном подходе к определению количественной оценки сложности систем // Промышленная кибернетика. – Киев: Изд.-во Ин.-та кибернетики АН СССР, 1971. – 343 с. С. 101 – 114, 184 – 193.
10. Уёмов А. И., Сумарокова Л.Н., Дмитревская И. В. К вопросу об измерении простоты // Методологические проблемы теории измерений. – Киев: Наукова думка, 1966. – 207 с., С. 179 – 191.
11. Савусін М.П. Про один варіант ентропійної міри простоти-складності систем // Філософські проблеми сучасного природознавства. Міжвідомчий наук. збірн. Вип. 34. – Київ: Вид.-во Київськ. держ. ун.- ту, 1974, С. 1 – 4.
12. Савусин Н.П. Субстратно-структурная простота систем и связь между её видами // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник, 1980. – М.: Наука, 1981. – С. 303 – 314.
13. Савусін М.П. Філософські й теоретико-системні передумови критеріїв порівняно більшої визначеності об’єктів у мові тернарного опису (*МТО*). // Перспективи. Соціально-політичний журнал. Серія: філософія, соціологія, політологія. – Одеса: Вид.-во Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського, 2015. 1 друк. аркуш.У друці.
14. Савусін М.П. Конкретизація та узагальнення системи через зміну визначеності-невизначеності у значенні системного дескриптора // Наукове пізнання: методологія та технологія. Науковий журнал. Серія: філософія, соціологія, політологія. – Одеса: Вид.-во Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського, 2015. 1 друк. аркуш.У друці.
15. Уёмов А.И. Логические основы метода моделирования. – М.: Мысль, 1971. – 312 с.
16. Малиновський О.О. Уйомов А.І. Типи систем і основні біологічні закономірності // Організм як система. Республіканський міжвідомч. збірн. – Київ: Наукова думка, 1966. - С. 10 – 17.
17. Савусін М. П. Системное исследование процедур формирования целевых комплексных программ. // Целевые комплексные программы хозяйственного освоения ресурсов Мирового океана. /А.И. Уёмов, Киев: Наукова думка, 1988. С. 107 – 117.
18. Дмитревская И.В. Обучение сочинениям в средней школе и структурная сложность текстов. Учёные записки Ивановского гос. пед. ин.-та им. Д.А. Фурманова, т. 49. Проблемы сознания и нравственности. – Іваново: Изд.-во Ивановского гос. пед. ин.-та, 1967. – 200 с. С. 175 – 199.
19. Дмитревская И.В. Структурная сложность текстов. Автореф. дисс. … канд. филос. н. – Одеса, 1967. – 15 с. – В надзаг.: Одесский гос. ун.–т.
20. Оливер Б.М. Эффективное кодирование // Теория информации и её приложения. – М.:

Гос. изд.-во физ.-мат. лит.-ры, 1959. – 328 с. С. 158 – 190.
21. Шеннон К. Математическая теория связи // Теория информации и её приложения. – М.: Гос. изд.-во физ.-мат. лит.-ры, 1959. – 328 с. С. 243 - 332.
22. Хуанг К. Статистическая механика. – М.: Мир, 1966. – 520 с.
23. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. – М.: Гос. издат. физ.-мат. лит.-ры, 1960. – 395 с.
24. Бриллюэн Л. Термодинамика-кибернетика-жизнь // Кибернетика – неограниченные возможности возможные ограничения: современное состояние. – М.: Наука, 1980, с. 8 – 27. С. 27.
25. Бриллюэн Л. Научная неопределённость и информация. М.: Гос. издат. физ.-мат. лит.-ры, 1966. – 380 с.
26. Хайтун С.Д. История парадокса Гиббса. – М.: Наука, 1986. – 166 с.
27. Рейхенбах Г. Направление времени. – М.: Изд.-во иностр. лит.-ры, 1962. – 396 с.
28. Тондл Л. Проблемы семантики. – М.: Прогресс, 1975. - 484 с.
29. Звонкин А.К., Левин Л.А. Сложность конечных объектов и обоснование понятий информации и случайности с помощью теории алгоритмов. – Успехи математических наук, 1970, 25, вып. 6 (156), С. 85 – 127.
30. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. – М.: Наука, 1973. – 512 с.
31. Бонгард И.М. О понятии «полезная информация» // Проблемы кибернетики. Вып. 9, 1963. – М.: Гос. издат. физ.-мат. лит.-ры, 1963, с. 71 – 102. С. 73.
32. Глушков В.М. Введение в кибернетику. – К.: Изд.-во АН УССР, 1964. – 324 с.
33. Петров Н., Бранков Й. Современные проблемы термодинамики. – М.: Мир, 1986. – 286 с.
34. Кульбак С. Теория информации и статистика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1967. – 408 с.
35. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. 2-е изд., М.: Главн. ред. изданий для зарубежн. стран изд.-ва «НАУКА», 1983. – 344 с.
36. Хинтикка Я. Логико-эпистемологические исследования. - М.: Прогресс. – 448 с. С. 188.
37. Кемени Дж., Снелл Дж., Томсон Дж. Введение в конечную математику. – М.: Изд.-во иностр. лит.-ры, 1963. – 487 с.
38. Савусин Н.П. Указание объектов в языке тернарного описания (ЯТО) с помощью аналогий // Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке (научная конференция) 16 – 17 июня 1994 г. Тез. докл. Часть 1. Современные направления логических исследований. – СПб.: Изд.-во СПб. гос. ун.-та, 1994. – 105 с. С. 66 – 68.
39. Стратонович Р.Л., Комкова М.С. Элементы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики. – М.: Изд.-во МГУ, 1981. – 176 с.
40. Фаулер Р., Гуггенгейм Э. Статистическая термодинамика. Перев. с англ. М.: Изд.-во иностр. лит.-ры, 1949. – 601 с. Гл. 2. С. 201.
41. Карнап Р. Философские основания физики. – М.: Прогресс, 1971. – 391 с.
42. Готт В.С., Тюхтин В.С., Чудинов Э.М. Философские проблемы современного естествознания. – М.: Высшая школа, 1974. – 264 с.
43. Виттгенштейн Л. Логико-философский трактат // Л. Виттгенштейн. – М.: Канон. РООИ «Реабилитация», 2011. – 288 с.
44. Bar-Hillel J., Carnap R. Semantic Information // British Journal for the Philosophy of Science. 1953. Vol. 4. № 14.
45. Дирак П. Эволюция взглядов физиков на картину природы. – Вопросы философии, № 12, 1963. С. 78.
46. Kemeny J.G. A New Approach to Semantics. - The Journal of Symbolic Logic, 1956, 21.
47. Войшвилло Е.К. Понятие интенсиональной информации и интенсионального отношения логического следования (содержательный анализ) // Логико-методологические исследования. – М.: Изд.-во МГУ, 1980. С. 206 – 245.
48. Войшвилло Е.К. Попытка семантической интерпретации статистических понятий информации и энтропии // Кибернетику – на службу коммунизму. Теория информации.

Вычислительная техника. Семиотика. – М. – Л.: Энергия, 1966. – 312 с. С.275 – 293.
49. Войшвилло Е.К. Философско-методологические аспекты релевантной логики. – М.: Изд.- во МГУ, 1988. – 140 с.
50. Войшвилло Е.К. Символическая логика, классическая и релевантная. – М.: Высшая школа, 1989. – 150 с. С. 90 – 91.
51. Попович М.В. Доказательство и смысл теоретических утверждений // Актуальные проблемы логики и методологии науки. – Киев: Наукова думка, 1980. – 335 с. С. 50 – 68.
52. Кобозев Н.И. Исследования в област термодинаміки процес сов информации и мышления. – М.: Изд.- во МГУ. – 195 с.
53. Цехмистро И.З. Поиски квантовой концепции физических оснований сознания. – Харьков: Вища школа, 1981. – 176 с.
54. Готт В.С., Тюхтин В.С., Чудинов Э.М. Философские проблемы современного естествознания. – М.: Высшая школа, 1974. – 264 с.
55. Сухотин А.К. Гносеологический анализ ёмкости знания. Томск: Изд.-во Томского гос. ун.-та, 1968. – 204 с.
56. Сухотин А.К. К вопросу об информационной ёмкости знания // Методологические вопросы естествознания. Томск: Изд.-во Томського гос. ун.-та, 1967. С. 114 – 120.
57. Слемнев М.А. Простое и сложное в природе и познании. – Минск: Наука и техника, 1976. – 114 с.

Сайфудинова Е. В. - соискатель кафедры всемирной истории и методологии науки, Государственное учреждение «Южноукраинский национальный педагогический университет имени К.Д. Ушинского».

УДК 101+316+ 316.3+ 316.4

ИНТЕРГЕНЕРАЦИОННАЯ МОБИЛЬНОСТЬ В СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Проблематика профессиональной социализации молодежи состоит в понимании существующих в обществе механизмов передачи социального и профессионального опыта между поколениями. Мобильность молодежи, то есть изменение молодыми людьми своего профессионального и социального статуса, является одним из факторов, под влиянием, которого происходит изменение социальной стратификации. Сравнивая данные полученные при опросе респондентов в конце XX - начале XXI века, автор обозначает структуру наиболее привлекательных профессий, а также описывает механизмы изменения этой структуры, в рамках социальной и профессиональной стратификации общества за указанный период. Эти данные позволяют обосновать различия в профессиональных статусах молодых людей и их родителей, анализируя ситуации, когда молодые люди наследуют родительскую профессию, выбирают профессии стоящие выше или ниже по статусу, а также сам механизм выбора профессии. К этому процессу присоединяется и динамика изменений социальной стратификации этого периода, которая демонстрирует простор для выбора профессии - от занятий, связанных с возникшей частой собственностью и бизнесом на ее основе до профессий гуманитарного характера, связанных с пониманием места человека в обществе. Профессиональный выбор же молодых людей и их профессиональная социализация развивается в рамках структурных изменений, когда вместе с изменениями в самом обществе происходят и изменения в рамках межпоколенной мобильности – между членами одной семьи, между представителями разных поколений, тем самым объединяя все виды профессиональной мобильности – индивидуальную, межпоколенную и мобильность самого общества.