

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УДК 551.1/.4

І.Д. Спаський

Фізична параметризація фактору пасіонарності у системній  
радіоекології

Одеса 2018 р.

УДК 551.1/.4

Спаський І.Д. Фізична параметрізація фактору пасіонарності у системній радіоекології, ТОВ “На перехресті” 2018 р. 90 с.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП.....   | 4  |
| 1 ПАСІОНАРНІСТЬ ТА АКТИВНІСТЬ КОСМІЧНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ. 7   |    |
| 1.1 «Космічна погода», її вплив на існування людини та біологічні, соціальні та економічні процеси.....  | 7  |
| 1.2 Співвідношення сполохів космічних випромінювань та пасіонарних хвиль.....  | 16 |
| 1.3 Висновки по 1 розділу.....   | 26 |
| 2 ВПЛИВ ФАКТОРУ ПАСІОНАРНОСТІ НА КОМФОРТНЕ СПІВІСНУВАННЯ ІНДИВІДІВ.....  | 29 |
| 2.1 Комфорт та стогнація, як два полюси існування людського суспільства  | 31 |
| 2.2 Пасіонарність, як діалектична умова розвитку людства в термінах чинників нерівноважного стану.....   | 31 |
| 2.3 Висновки по 2 розділу.....   | 44 |
| 3 ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПАСІОНАРНОГО ЕТНОГЕНЕЗУ У КОНТЕКСТІ ПОШУКУ СЦЕНАРІЇВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....  | 45 |
| 3.1 Принципи нерівноважного аналізу у дослідженні пасіонарного напруження.....   | 44 |
| 3.2 Математична алгоритмізація в моделюванні фактора пасіонарності при параметризації станів довкілля під впливом зовнішніх факторів(критерій Неша та принцип максимуму Понтрягіна)..... | 54 |
| 3.3 Ентропійний аналіз пасіонарного напруження як динамічної змінної.....  | 64 |
| 3.4 Висновки по 3 розділу.....   | 74 |
| ВИСНОВКИ.....  | 74 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....  | 75 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** При вирішенні задач про захист навколишнього середовища від фізичних забруднень необхідно враховувати фактор зовнішніх природних випромінювань космічного походження. Це є необхідним як внаслідок їх великої інтенсивності і ефективного впливу на біологічні, соціальні, економічні процеси, так і з урахуванням адаптаційної динаміки природних систем щодо зовнішніх впливів у вигляді випромінювань. Останні відіграють велику роль у розвитку всіх форм життя на планеті. Це стосується як мутацій біологічних видів так і соціальної та економічної активності. Саме завдяки такій значній дисперсії і виникає необхідність використання системного підходу до вивчення, та моделювання відповідних процесів, що впливають на відповідні параметри відповідних станів конкретних виділених систем(підсистем).

Зокрема, в нашій роботі ми зосередимося на вивченні процесів пасіонарного напруження, що виникає ,наприклад,в тому числі,внаслідок збурень зовнішнім випромінюванням,які є об'єктом прискіпливої уваги дослідників протягом тривалого часу ,на цьому шляху будуть застосовані фізичні методи параметризації та вивчення динаміки станів.

Визначення керуючого ( контролює мого) параметра, що характеризує основні властивості стану,який розглядається на прикладі соціально-економічних систем ,з метою дослідження структури та динаміки цих станів, прогнозування їх еволюції є головним елементом такого концептуального підходу. Розбудова відповідних моделей є зокрема актуальним елементом поєднання та розвитку науково ємної бази діалектичних, природничо-наукових підходів до дослідження складних соціально-економічних систем.

**Мета дослідження.** Обґрунтування необхідності системного аналізу в задачах про захист навколишнього середовища від фізичних забруднень(зокрема-зовнішніх випромінювань), постановка задачі про фізичну параметризацію станів довкілля і використання фізичних аналогій з метою

моделювання, параметризації та прогнозування їх еволюції, а також організації адекватних заходів захисту.

### **Задачі дослідження.**

- визначення поняття «космічна погода», та її вплив на існування людини та біологічні, соціальні та економічні процеси;

- обґрунтування впливу сполохів космічної радіації на динаміку пасіонарних хвиль;

- дослідження впливу фактору пасіонарності на комфортне співіснування індивідів;

- класифікація факторів комфорту та стагнації як двох граничних полюсів існування людського суспільства;

- визначення фактору пасіонарності, як діалектичної умови розвитку людства в термінах параметрів та концепції нерівноважних станів;

- здійснити фізичне моделювання процесів пасіонарного етногенезу у контексті парадигми пошуку сценаріїв сталого розвитку;

- визначити принципи формування та динаміку нерівноважних станів вивчаємих систем під впливом космічних випромінювань

- здійснити математичну алгоритмізацію в моделюванні фактора пасіонарності при параметризації станів довкілля під впливом зовнішніх збурюючих факторів (випромінювання);

**Об'єкт дослідження.** Складна багато параметрична (соціально-економічна) система під впливом зовнішнього випромінювання у навколишньому середовищі;

**Предмет дослідження.** Пасіонарне напруження, як контролюємих параметр відгуку системи (біологічної, соціальної, економічної) на зовнішнє випромінювання

**Методи дослідження.** Концептуальні та теоретичні підходи та методи з фізики нерівноважних систем, теорії ймовірності та статистичної фізики у застосуванні до моделювання процесів, які відбуваються у соціально-економічних системах.

### **Наукова новізна.**

-розширення науково ємної бази щодо взаємоз'язку “космічної погоди”, пасіонарного напруження та природних і соціальних процесів в суспільстві та на планеті;

-застосування концептуального математичного апарату теоретичної фізики щодо параметризації та моделювання впливів зовнішніх випромінювань на стан соціально-економічних систем ,як складових навколишнього середовища;

-розробка модельних уявлень про вплив пасіонарного напруження на стани підсистем навколишнього середовища та суспільства;

**Публікації за темою дослідження.** Тези та стаття у збірнику ОДЕку “Нерівноважний аналіз як евристичний інструментарій економічної теорії і господарської практики” 2016 р.; Тези у збірнику Одеського національного економічного університету “Відтворення основного капіталу: нерівноважний аналіз”.

**Опробація результатів дослідження.** Матеріали дослідження опробованні при викладанні курсів “Політекономія”, “Мікроекономіка”, “Макроекономіка”, “Історія економічної думки та економічна історія” Одеського національного економічного університету; На щорічній конференції науково-педагогічного складу ОНЕУ (2016 р.), на конференції молодих вчених ОДЕкУ 2016 р.; На щорічній конференції ОНЕУ “Покританівські читання” (2016 р);

Робота складається з 3-х розділів, в яких відображається постановка задачі дослідження та її вирішення.

## РОЗДІЛ 1. ПАСІОНАРНІСТЬ ТА АКТИВНІСТЬ КОСМІЧНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

### 1.1 «Космічна погода», її вплив на існування людини та біологічні, соціальні та економічні процеси

Космічне випромінювання являє собою іонізуюче випромінювання, яке надходить з безкрайнього космічного простору. Його прийнято поділяти на:

- галактичне випромінювання (воно складається з атомних ядер, що володіють високою енергією і практично кожного елемента таблиці Менделєєва),

- випромінювання хромосферних спалахів на поверхні Сонця, (вони містять в собі протони різних енергій і випромінювання виходять від радіаційних поясів планети Земля такі як: протони й електрони) [1]

Від шкідливого впливу космічного випромінювання будь-яка жива істота, що знаходиться на Землі надійно захищене магнітним полем і міцної атмосферою Землі. Космічні промені раз у раз бомбардують інші планети, що не мають атмосфери. Вчені мужі нашого часу припускають, що постійне космічне випромінювання якраз і є тією причиною, яка обмежує шанси знаходження на інших планетах живих організмів. Результати останніх досліджень підтверджують, що всі заряджені субатомні частинки рухаються в космічному просторі зі швидкістю, приблизно рівною швидкості світла. Також були помічені такі космічні промені, енергія яких менше значення в 100 TeV [2]. В основному ці промені склалися з протонів, електронів, ядер хімічних елементів, фотонами і нейтрино. Крім того, до цих пір не виключається можливість виявлення частинок як важкої, так і надважкої темних матерій. Знаходження цих частинок усунуло б цілий ряд білих плям у вивченні космічного випромінювання.

Ідея «космічної погоди», або впливу сонячної активності на живої та неживої світ, а також на соціальні процеси, була висловлена видатним вченим

А.Л.Чижевским на початку минулого століття. Спочатку його погляди не були сприйняті науковим світом і їх навіть зарахували до розряду містичних. Космічна радіація це потоки елементарних частинок, ядер і електромагнітних квантів в широкому діапазоні енергій, взаємодія яких з речовиною викликає іонізацію його атомів і молекул, руйнування атомної і молекулярної структури речовини. Радіація призводить до негативних наслідків як в різних технічних пристроях, так і в біологічних об'єктах. Основні практично важливі джерела космічної радіації - це галактичні космічні промені (енергетичний спектр до  $10^{19}$  eV / нуклон), сонячні космічні промені (в діапазоні енергій до 1000 MeV), електрони (до 10 MeV) і іони (до 400 MeV) радіаційних поясів Землі, а також сонячні кванти рентгенівського і гамма випромінювань [3]. Найбільш радіаційно-небезпечними є частинки з енергіями більше 30-50 MeV. Для більшості типів космічної радіації основним механізмом передачі енергії речовини є іонізаційні втрати, тобто виривання електрона з зовнішньої оболонки атома за рахунок передачі йому частини енергії налітаючої частки або генерація електронно-доручених пар в речовині. Крім цього для частинок з енергією, що перевищує кілька 100 MeV / нуклон, можливі ядерні реакції, що породжують значну вторинне випромінювання (нейтрони, мезони, гамма-кванти і фрагменти ядер), яке також слід враховувати при аналізі радіаційної обстановки [4].

Погодні умови, пов'язані як з космічної, так і з земної погодою, є багатофакторне вплив на біологічні об'єкти і організм людини, при цьому реакція організму залежить від його магніто і метеочутливості, які мають різні індивідуальні пороги протягом життя. При вкрай низькою енергії впливу факторів космічної погоди в порівнянні з факторами земного погоди (температура, тиск і таке інше) Геліогеофізичні чинники впливають на організми опосередковано: геліогеомагнітної ритми завели «біологічний годинник», так само як освітленість і температура сформували циркадіанний (добовий) ендогенний ритм, а геліогеомагнітної обурення вносять «збої» геліогеомагнітної ритмів і повинні викликати реакцію адаптивного стресу у



біологічних об'єктів, особливо, в стані їх нестійкості або хвороби. Характерними мішенями геомагнітних і метеовоздействій є кровоносна система, серцево-судинна система, вегетативна нервова система, легені, а основні групи ризику: I - хворі з патологією серцево-судинної системи, особливо перенесли інфаркт міокарда; II - здорові люди з функціональними перенапруженням адаптаційної системи (космонавти, льотчики трансконтинентальних перельотів, оператори і диспетчери енергетичних станцій, аеропортів і т. Д.); III - діти в період бурхливого розвитку з сформованій адаптаційної системою. Слід зазначити, що прогноз і профілактика ефектів космічної та земної погоди повинні бути адресними і адресуватися, в основному, фахівцям, що працюють з групами ризику, для того щоб не викликати зайвого ажіотажу і помилкових стресів у недовірливих, але не метео або магніточутливих людей, і застосування профілактичних і лікувальних засобів тими, хто в них не потребує [5].

Думка про залежність самопочуття від геомагнітних бурь вже твердо усталене в суспільній свідомості. Сьогодні воно підтверджується і статистичними, і клінічними дослідженнями. Встановлено, що число про загострень серцево-судинних захворювань зростає після магнітної бурі [6]. В останні тридцять років знання про вплив космічної погоди на стан здоров'я людини отримало значного розвитку. Воно спиралося в тому числі на дослідження, виконані в космосі за допомогою пілотованих орбітальних станцій і автоматичних космічних апаратів, а також на наземні спостереження і експерименти, що імітують багатofакторні умови в космічному просторі [7].

Оцінка впливу космічної погоди на фізіологічні параметри людини, або патології та інші явища, залежить від кореляції між соціально-біологічними змінними і характеристиками навколишнього середовища. Один з основних недоліків такого підходу - ігнорування періодичності, що характеризує як біологію, так і властивості неживої природи.

Кореляція, як відомо, призводить до помилкових результатів в

присутності ритмів, так як коефіцієнт кореляції багато в чому залежить від різниці фаз міжпорівнюваними періодичними складовими. У присутності ритмів (а вони існують повсюдно) необхідні інші методи, крім пошуків коефіцієнтів кореляції за Пірсоном. Пошуки крос-спектральної когерентності - один з додаткових методів. Іншим варіантом є метод накладених епох. Біологічний стан, відповідне наявності або відсутності досліджуваної особливості навколишнього середовища, або, принаймні, під час зниження (віднімання) або збільшення (доповнення) її амплітуди, може бути досліджено за допомогою арсеналу стандартних статистичних методів [8].

Величина і знак відповідної реакції біосистеми на зовнішній вплив залежить

від вихідного стану енергозабезпечення. Знак дисбалансу внутрішніх енерговитрат біосистеми і надходження енергії із зовнішнього середовища визначає дві стратегії адаптації. При дефіциті енергії біосистеми знижує чутливість до зовнішніх впливів. У фазах ритмів надлишкової енергії біосистеми здатна до активної перебудови структури, росту і розвитку. Чергування цих стратегій адаптації відображає ієрархію ендогенних біоритмів біосистеми.

Ці біоритми еволюційно узгоджені з звичними ритмами зовнішнього середовища. При достатніх резервах саморегуляції і гомеостатической потужності можлива випереджальна реакція на сигнатури зовнішніх впливів і термінова адаптивна перебудова біосистеми, що виключає патологічні порушення в био-системі. При зниженій буферної ємності саморегуляції профілактична реакція біосистеми на несприятливі зовнішні впливи виявляється недостатньою і неефективною [9].

Універсальним акцептором будь-яких зовнішніх фізичних впливів є ритми золь-гель-переходів в компартментах клітин. Оцінка стійкості організму людини до космофізичних факторів можлива за допомогою нелінійної символічної динаміки межпульсових і дихальних інтервалів. Профілактика патологічних реакцій і підвищення стійкості організму людини до магнітним

бурям і погодних аномалій можлива шляхом нормалізації вегетативного статусу, клітинного імунітету і спектра ритмів мікроциркуляції крові за допомогою біокеруємої хронофізіотерапії.

Потужний потік космічного випромінювання, спрямованого до Землі з усіх сторін всесвіту, існував завжди. «Зовнішній лик Землі і життя, наповнює його, є результатом різносторонньої взаємодії космічних сил... Органічне життя тільки там і можлива, де є вільний доступ космічної радіації, бо жити – значить пропускати крізь себе потік космічної енергії в кінетичної її формі», – вважав А. Л. Чижевський. В даний час багато біологічні явища геологічного минулого Землі розглядаються як глобальні і синхронні. На живі системи впливає зовнішнє джерело енергії – космічне випромінювання, дія якого була постійним, але нерівномірним, схильним до різких коливань, аж до самих сильних, виражених у формі ударної дії. Це пов'язано з тим, що Земля, як і вся Сонячна система, обертаючись навколо центру Галактики за так званою галактичної орбіті (час повного обороту називається галактичним роком і він дорівнює 215-220 млн. років), періодично потрапляла в зону дії струменевих потоків (струминного закінчення космічного речовини). У ці періоди посилювалися потоки космічного випромінювання, що потрапляє на Землю, збільшувалося число космічних прибульців – комет і астероїдів. Космічна радіація відігравала провідну роль під час вибухових періодів еволюції на зорі життя. Завдяки космічній енергії були створені умови для виникнення механізму клітинних організмів. Важлива роль космічної радіації на рубежі кріптозоя і фанерозоя під час «популяційного вибуху». Сьогодні можна більш-менш впевнено говорити про зменшення ролі космічної радіації протягом геологічної історії. Це пов'язано з тим обставиною, що або Земля знаходиться в «сприятливою» частини галактичної орбіти, або у неї з'явилися якісь захисні механізми. У ранні геологічні епохи потік космічної радіації був інтенсивнішим. Це виражається найбільшою «терпимістю» до космічної радіації прокаріот і перших одноклітинних організмів, і головним чином, синьо-зелених водоростей. Так, ціанеи були виявлені навіть на внутрішніх

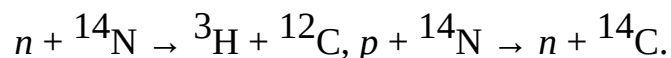
стінках атомних реакторів, і висока радіація ніяк не відбилася на їх життєдіяльності. Вплив жорсткого короткохвильового і ультракороткохвильового опромінення на організми, що володіють різною генетичною структурою, рівнем організації та захисними властивостями, було селективним. Тому впливом космічного опромінення можна пояснити і масові вимирання, і значне оновлення органічного світу на певних етапах геологічної історії. Не без участі космічного випромінювання виник озоновий екран, який зіграв визначальну роль надалі напрямку земної еволюції живих організмів.

Вся наша планета, в тому числі вся жива природа, яка її заселяє, постійно піддаються впливу так званого природного і техногенного радіаційного фону, що обумовлено явищем радіоактивності. Встановлено, що радіаційний фон Землі формується під впливом трьох основних компонентів: космічного випромінювання; випромінювання розсіяних у земній корі, повітрі та інших об'єктах нашого середовища природних радіонуклідів; випромінювання штучних (техногенних) радіонуклідів.

Космічному зовнішньому опроміненню піддається вся поверхня Землі. Космічна радіація складається з частинок, захоплених магнітним полем Землі, галактичного космічного випромінювання і корпускулярного випромінювання Сонця. До його складу входять в основному  $\alpha$ -частинки, протони і електрони. Це так зване первинне космічне випромінювання, яке, взаємодіючи з атмосферою Землі, породжує вторинне випромінювання. У результаті на рівні моря випромінювання складається майже повністю з мюонів (переважна частина) і нейтронів. Інтенсивність космічного випромінювання залежить від сонячної активності, географічного положення об'єкта і зростає з висотою над рівнем моря. Найбільш інтенсивне воно на Північному і Південному полюсах, менш інтенсивне в екваторіальних областях. Причина цього – магнітне поле Землі, що відхиляє заряджені частки космічного випромінювання. Найбільший ефект ослаблення дії космічного зовнішнього опромінення пов'язаний із залежністю космічного випромінювання від висоти: чим товщий шар повітря, тим захисні властивості атмосфери вище. Поглинена потужність

доза космічного випромінювання в повітрі на рівні моря дорівнює 32 нГр/год і формується в основному мюонами. Для нейтронів на рівні моря потужність поглиненої дози становить 0,8 нГр/год. Люди, що живуть на рівні моря, одержують у середньому через космічні промені ефективну еквівалентну дозу (ЕЕД) біля 300 мкЗв/рік; для тих же, хто знаходиться на висоті понад 2000 м над рівнем моря, ця величина у декілька разів більше. На висоті 8 км потужність ЕЕД становить 2 мкЗв/год, що призводить до додаткового опромінення при авіаційних перельотах. Колективна ефективна доза від глобальних авіаційних перевезень досягає 104 чол.-Зв, що складає на душу населення у світі в середньому близько 1 мкЗв за рік. У цілому за рахунок космічного випромінювання більшість населення отримує дозу біля 350 мкЗв/рік.

У результаті ядерних реакцій, що відбуваються в атмосфері (а частково і в літосфері) під впливом космічних променів, можуть утворюватися космогенні радіонукліди. Наприклад:



У формування дози найбільший внесок роблять  ${}^3\text{H}$ ,  ${}^7\text{Be}$ ,  ${}^{14}\text{C}$  и  ${}^{22}\text{Na}$ , які надходять разом з їжею в організм людини. За наявними оцінками, доросла людина споживає з їжею близько 95 кг вуглецю на рік при середній активності на одиницю маси вуглецю 230 Бк/кг, що в перерахунку на сумарний внесок космогенних радіонуклідів в індивідуальну дозу складає близько 15 мкЗв/рік.

Природний радіаційний фон формується головним чином за рахунок розсіяних у земній корі, повітрі та воді природних радіонуклідів і космічного випромінювання. У більшості країн природний радіаційний фон в середньому варіює в діапазоні 8–9 мкР/год, іноді перевищуючи середні величини на 10–20 мкР /год. Цей розкид значень від всіх природних джерел іонізуючого випромінювання обумовлює формування річної ЕЕД опромінення в 2000–2500 мкЗв/рік. При цьому величина природного радіаційного фону в більшості

районів була відносно постійна протягом багатьох тисяч, а іноді й мільйонів років.

Однак на планеті також існують райони з відносно високим рівнем радіаційного фону, де його величина відрізняється від середньої в 100–200 і навіть більш ніж в 1000 разів. Наприклад, штат Керала в Індії, окремі ділянки Українського кристалічного щита тощо. Ці райони, як правило, характеризуються або неглибоким заляганням уранових або торієвих руд, або є зонами виходу на поверхню водних радонових джерел.

Над поверхнею морів і океанів середній радіаційний фон зменшується більш ніж удвічі в порівнянні з поверхнею суші за рахунок екрануючих властивостей шару води.

В організмі людини постійно присутні природні радіонукліди, які спочатку містяться в земній корі, повітрі та воді й надходять через органи дихання і травлення. Найбільший внесок у формування дози внутрішнього опромінення вносять  $^{40}\text{K}$ ,  $^{87}\text{Rb}$  і нукліди рядів розпаду  $^{238}\text{U}$  і  $^{232}\text{Th}$

Середня доза внутрішнього опромінення за рахунок цих природних радіонуклідів становить близько 1,35 мЗв/рік. Найбільший внесок у формування природного фону опромінення наземних живих організмів (до 30–60%) дає немаючий смаку і запаху важкий газ радон і продукти його розпаду. В організм людини він надходить при диханні й викликає опромінення слизових тканин легень. Радон вивільнюється із земної кори повсюдно, але його концентрація в приземному шарі повітря істотно розрізняється в різних точках земної кулі.

Якщо людина перебуває в приміщенні, його доза зовнішнього опромінення змінюється під дією двох протилежно діючих факторів: екранування зовнішнього випромінювання будівлею; опромінення за рахунок природних радіонуклідів, що знаходяться в матеріалах, з яких побудований будинок. Залежно від концентрації ізотопів  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  і  $^{232}\text{Th}$  в різних будівельних матеріалах потужність дози в приміщеннях змінюється від  $4 \cdot 10^{-8}$  до  $12 \cdot 10^{-8}$  Гр/ч. У середньому в цегляних, кам'яних і бетонних будинках

потужність дози в 2–3 рази вище у порівнянні з дерев'яними. Частка будинків, всередині яких концентрація радону і продуктів його розпаду варіює від 103 до 104 Бк/см<sup>3</sup>, становить від 0,01 до 0,1% у різних країнах. Це означає, що значна кількість людей піддається помітному опроміненню завдяки високій концентрації радону всередині будинків, де вони живуть.

Починаючи з 50-х років XX ст. радіаційний фон помітно підвищився через вплив безлічі техногенних джерел радіоактивності (у середньому до 10–15 мкР/год). Це підвищення зумовили:

- випробування і застосування ядерної зброї;
- виділення радіонуклідів при згоранні органічного палива;
- перерозподіл видобутих з надр мінералів, що містять радіоактивні речовини;
- викиди і скиди АЕС і підприємств ядерно-паливного циклу, у тому числі при аваріях;
- техногенні джерела проникаючої радіації (енергетичні та дослідницькі ядерні установки, медична діагностична та терапевтична рентгенівська апаратура, радіаційна дефектоскопія, джерела сигнальної індикації і т.п.).

На даний час відомі понад 900 радіонуклідів, отриманих штучним шляхом в результаті різних ядерних реакцій. Наприклад, при ядерних вибухах і у керованій ланцюговій реакції поділу утворюються близько 250 різних ізотопів (з них 225 радіоактивних), що є продуктами поділу ядер важких елементів.

Крім того, при поділі ядер виникають трансуранові радіонукліди, що утворюються при послідовному поглинанні нейтронів важкими ядрами без їх поділу. До таких радіонуклідів відносяться ізотопи плутонію, америцію та інші, які є  $\beta$ -випромінювачами.

До штучних радіонуклідів з особливо високою токсичністю належать  $^{21}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{227}\text{Ac}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ . Група радіонуклідів з високою радіотоксичністю включає  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$  и др. та ін. До групи

радіонуклідів, що мають середню радіотоксичність, відносяться  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{140}\text{Ba}$  тощо. За останні 60 років людина навчилася використовувати атомну енергію в найрізноманітніших цілях: у медицині, для створення атомної зброї, виробництва енергії, пошуку корисних копалин. Все це призводить до збільшення дози опромінення, одержуваної як окремими людьми, так і населенням в цілому. Часто опромінення за рахунок джерел, створених людиною, виявляється в тисячі разів інтенсивнішим, ніж від природних джерел

## 1.2 Співвідношення сполохів космічних випромінювань та пасіонарних хвиль

Поняття "пасіонарність" було введено в наукову практику Л.Н. Гумільовим і використане їм для побудови теорії етногенезу[10], характеризуючи загальні форми історичного процесу. Однак це поняття в загально-фізичному сенсі відображає особливості енергетичного обміну організму індивіда з біосферою, дозволяє використовувати його в дослідженнях, що виходять за рамки етнографії. Наявність певних психологічних ефектів, пов'язаних з цим фізичним фактором, дозволяє використовувати математичний апарат статистичної термодинаміки в моделюванні процесів, які традиційно вважаються об'єктами гуманітарних наук. В даному випадку нами буде досліджено процес послідовної зміни культурно-історичних та економічних циклів, що розглядаються К. Марксом, Й. Шумпеттером, Дж. Кейнсом, М. Кондратьєвим, П.А. Сорокіним та іншими дослідниками.

За визначенням Л.Н. Гумільова, пасіонарність є частковим проявом того, що В.І. Вернадський назвав "біогеохімічної енергією живої речовини біосфери". [11, с. 126] Пасіонарність, як енергетична характеристика індивіда, виявляється в здатності до "цілеспрямованого напруження". Як психологічна характеристика, пасіонарність проявляється у прагненні до



"ілюзорних" цілей і здібності до здійснення дій, що суперечать інстинкту самозбереження. Але які енергетичні витрати вважати "наднапруженням" і які цілі "ілюзорними"? Докладна відповідь на це та багато інших питань з приводу пасіонарності можна знайти в працях Л.Н. Гумільова, присвячених етногенезу, а саме - у монографії "Етногенез та біосфера Землі".

Принцип різноманітності, характерний з усіх млікопітаючих тільки для людини, дає підставу вважати антропосферу мозаїчною. Тобто етносферою. Причому різноманітність є не тільки способом адаптації в ландшафтах, але результатом якихось впливів, що змінюють людські колективи іноді в фізіології, а частіше в поведінці. Біосфера Землі - це одна з оболонок планети. Люди входять до складу біосфери, але вони настільки різноманітні, що розглядати їх всіх як цілісність - антропосфере — неконструктивно.

Великі мутації розглядати не має змісту. Так як вони рідкісні і не надають можливості визначити сутність існуючих процесів етногенезу, тоб то до дослідження виникнення і зникнення етносів вони не мають відношення. В цьому випадку потрібен більш чуйний вимірювальний прилад. Соціальна психологія, навпаки, занадто чутлива і фіксує, без вибіру, зміни настроїв і емоційні зараження прикладом. Нестійкість описуваних нею станів психіки робить її непридатною для емпіричного узагальнення. А ось етногенез - це те, що потрібно.

Етнос - система, що розвивається в історичному часі, що має початок і кінець; точніше, етногенез - процес дискретний. Універсальний критерій відмінності етносів між собою один - стереотип поведінки-особливий поведінковий мову, який передається у спадок, але не генетично, а, як показав М. Є. Лобашев, через механізм сигнальної спадковості, заснованої на умовний рефлекс, коли потомство шляхом наслідування переймає від батьків і однолітків поведінкові стереотипи, які є одночасно адаптивними навичками.

Системними зв'язками в етносі служать відчуття "свого" і "чужого", а не свідомі відносини, як в суспільстві. Тому етнос як явище не можна звести ні до однієї з відомих соціальних форм людського співжиття (Gesellschaft) і,

слідуючи К. Марксом, повинен бути віднесений до категорії природних колективів, природно сформованих спільностей (Gemeinwesen) і вивчатися як природний феномен в рамках діалектичного матеріалізму методами природних наук. Відчуття реальності стереотипу породжує побутової етноцентризм: "ми і вони". Цього протиставлення досить, щоб системи не перетиналися між собою. Інакше кажучи, немає людини поза етносу, і кожна людина належить тільки одному етносу.

Системні зв'язку в етносі, а разом з ними і єдність етносу підтримується геобіохімічною енергією живої речовини біосфери, ефект якої на етнічному рівні організації біосфери описаний Л. Н. Гумільовим як явище пасіонарності.

Пасіонарність - поведінковий ознака, що сприймається стороннім спостерігачем як непоборне прагнення до наміченої мети, нехай навіть ілюзорної, але для досягнення якої носії її - пасіонарії - не шкодують як власного життя, так і життя свого потомства. Психологічно пасіонарність проявляється як імпульс підсвідомості, протилежний інстинкту самозбереження, як індивідуального, так і видового.

В залежності від співвідношення пасіонарного імпульсу (P) і інстинкту самозбереження (J) Л. Н. Гумільовим описано три характерних поведінкових типу: а) пасіонарії ( $P > J$ ), б) гармонійні люди ( $P = J$ ), в) субпасіонарії ( $P < J$ ). Статистично в етносі переважають гармонійні особини; частки пасіонаріїв і субпасіонаріїв в процентному відношенні незначні, але зміна їх кількостей визначає геобіохімічне стан етносу як закритої системи дискретного типу (за класифікацією А. А. Малиновського). Можна ввести функцію стану етнічної системи - пасіонарна напруга (частка пасіонаріїв в етносі), яке можна порівняти однозначно з частотою подій етнічної історії [+1] і числом підсистем в етносі (субетносів). Пасіонарна напруга і напрямок його зміни визначають фазу етногенезу або вік етносу. На малюнку по осі абсцис відкладено час в роках, де вихідна точка кривої відповідає моменту пасіонарного поштовху, що став причиною появи етносу. По осі ординат відкладено пасіонарна напруга етнічної системи.

Передбачалося, що первісним станом етносу було гармонійна взаємодія з утворюючим ландшафтом ареалу, свого роду гомеостаз. Якби це було так, то люди жили б там, де з'явилися, мабуть, в африканській савані, невеликими групами, мінімально спілкуючись один з одним. Насправді ж люди ще в палеоліті освоїли всю сушу планети, крім Антарктиди. Вони заселили і вологі ліси Конго, і холодні степи Монголії, і острова Полінезії, і закраїни льодовика Гренландії.

У постійних сутичках люди будували міста і кораблі, створювали політичні та релігійні системи, творили мистецтво і поезію. Тому що час від часу гомеостаз переривається ексцесом - виникненням пасіонарних особин. Як при всякій мутації, їх спочатку трохи, але вони дуже активні. Вони діють, чим ускладнюють первинну просту систему, створюючи в ній багато підсистем (субетносів), блоків (конвіксій) і ланок (консорцій). Ускладнена система знаходить міць і розширює ареал. Нині вона навіть виходить в космос. Але пасіонарні особини часто гинуть, ніж знижують енергетичний рівень системи, що повертається до рівноважного значення. В кінці етногенезу залишається трохи гармонійних людей як релікт, і так вони живуть, поки не відбудеться новий вибух або, точніше, мутація, тобто поштовх.

Пасіонарії з'являються не випадково і не в одиничних випадках, а як популяції, які утворюються в результаті своєрідного явища - пасіонарного поштовху. Особливість таких поштовхів - їх короткочасність (приблизно 1 -5 років, але не менше року) і геометрія на поверхні Землі (див. Карту-схему пасіонарних поштовхів).

За останні три тисячі років достовірно зафіксовано поки дев'ять пасіонарних поштовхів: чотири до рубежу нашої ери і п'ять після. Суть явища полягає в тому, що в певний момент часу (про точні датування нижче) на вузькій, шириною 200- 300 км, і витягнутої смугі поверхні Землі (смуги від поштовху до поштовху не збігаються), що має геометрію, близьку до геодезичної лінії, виникає серія пасіонарних популяцій, усередині яких починаються бурхливі процеси етногенезу, що призводять через 130-160 років

до появи групи нових етнічних систем, що проходять синхронно все послідовні фази етногенезу (якщо процес етногенезу не обривати ззовні: стихійні лиха, винищування і т.п.). Через 1500 років з моменту поштовху пасіонарний ознака повністю усувається з популяції, процес етногенезу завершується і етнос або зникає (як система, але не обов'язково як люди), або існує необмежено довго в стані рівноваги з біоценозом свого ландшафту, в гомеостазі.

8. Пасіонарний ознака передається у спадок статевим шляхом, про що свідчить той факт, що процеси етногенезу в місцях, не зачеплених пасіонарним поштовхом, починаються тільки після поширення на ці території представників вже пасіонарних етносів. Це, в свою чергу, дозволяє говорити про етногенез як про флуктуації живої речовини людських організмів, а про пасіонарному поштовху як про микромутації на поведінковому рівні.

Явище пасіонарного поштовху, саме вказує на космічний характер (зовнішній по відношенню до Землі) причини пускового моменту етногенезу. Синхронність і короткочасність почав процесів етногенезу по всій довжині смуги, її вузькість і протяжність усувають можливість соціальної, кліматичної та геологічної інтерпретацій. Більш того, геометрія ліній поштовхів (близькість до геодезичним) вказує на те, що центрально-симетричні поля Землі мають певне відношення до описуваного явища, що, найімовірніше, обумовлено взаємодією цих полів із зовнішнім космічним джерелом мутацій.

Пошук джерел подібних мутацій не може бути плідним до тих пір, поки зазначені пасіонарні поштовхи не описані нами детально, в просторі і в часі. В цьому ми і бачимо основне завдання цієї роботи. Але перед тим як дати належний опис поштовхів, слід зупинитися на методиці визначення початкових моментів процесів етногенезу і їх територіальної локалізації, тобто методикою виявлення об'єктивних ознак освіти пасіонарних популяцій.

Таких об'єктивних ознак, універсальних для всіх відомих і докладно висвітлених у історії процесів етногенезу, можна назвати вісім.

- 1.Поява пасіонаріїв в статистично значущих кількостях в ареалі поштовху (але не за його межами).
- 2.Зміна етнічного стереотипу поведінки в ареалі поштовху.
- 3.Територіальне розширення новонароджених етносів з початкового ареалу.
- 4.Демографічний вибух населення в ареалі поштовху.
- 5.Жорстка регламентація поведінки членів новонародженого етносу, контроль шлюбних відносин, встановлення охоронних заходів стосовно годусь ландшафту.
- 6.Підвищення активності в усіх сферах життєдіяльності: політичній, військовій, адміністративної, культурної, релігійної.
- 7.Зростання числа субетносів (підсистем етносу), внутрішньоетнічних розподіл стереотипу поведінки з появою його етнографічних варіантів.
- 8.Одночасність (1-2 покоління) і безперервність (просторова) зазначених ознак по всій смузі пасіонарного поштовху у етносів-ровесників, хоча часто на території, зачепленої поштовхом, лежать непрохідні бар'єри: гори, пустелі, моря. У цьому випадку один поштовх породжує кілька етносів, але фази їх етногенезу синхронні.

Найчастіше залишається неосвітленим початковий момент етногенезу - епоха поштовху і фаза підйому, але, маючи готову схему, нескладно взяти коректив по сусіднім етногенезу.

Крім того, зазвичай пасіонарний поштовх навіть в прикордонних регіонах викликає до історичного життя не один етнос, а кілька, що утворюють системну конструкцію, звану суперетносом. Відбувається як би перемішування старих етносів і народження нових, з оригінальною культурою і оновленим стереотипом поведінки. Так, в Західній Європі на місці "Римського світу" в IX ст. утворився романо-германський суперетнос, куди увійшли іспанці і норвежці, французи і німці, англійці і італійці, але не кельти Ірландії, які не греки, серби і болгари і не східні слов'яни, доля яких склалася

по-іншому. Це показує, що тут ми бачимо не зміну соціальної формації, бо феодалізм був у всіх, а явище екзогенне, що лежить в сфері природи, а не культури. Отже, це вплив на біосферу мутагенного фактора, а таке тільки жорстке опромінення, не сильне, але міняє якусь сторону фізіології людей. Як відомо, енергетичні фактори на спонтанне соціальний розвиток безпосередньо впливати не можуть. Отже, вони впливають на природну сторону людського організму, що живе, як всі організми, за рахунок біохімічної енергії живої речовини біосфери, описаної В. І. Вернадським. Зміни концентрації цієї енергії створюють підйоми і спади пасіонарності, а якщо так, то етногенез - функція пасіонарних флуктуацій, порушуваних екзогенними ексцесами, але звідки вони беруться? Для того щоб створити ексцес або, що те ж, зробити поштовх, потрібен енергетичний імпульс. Земля отримує енергію з трьох джерел: 1) від Сонця; 2) підземного радіораспада і 3) від розсіяних пучків енергій в Галактиці (В. І. Вернадський). Відразу можна відкинути солярну гіпотезу, бо Сонце висвітлює одночасно ціле півкуля, а не вузьку смугу шириною в 200-300 км. Чи не годиться і підземна, тому що смуги варіюють незалежно від геологічної будови територій, за якими вони проходять. Не має значення і рівень соціального розвитку етносів, що піддаються мутагенного впливу, а наземні фізико-географічні умови сприяють консервації гомеостатических систем-біоценозів, в яких людина - верхнє завершальна ланка. Залишається неотброшеною одна гіпотеза - вариабельное космічне опромінення. Поки вона не може бути строго доведена, але зате не зустрічає фактів, їй суперечать.

Якщо уявити поверхню Землі як екран, на який падають космічні промені, велика частина їх затримується іоносферою, але деякі досягають поверхні Землі, частіше вночі, так як іоносфера та космічна радіація нестабільні, навіть в добовому циклі. Будучи деформовані магнітним (або гравітаційним?) Полем Землі, ці космічні імпульси візьмуть вигляд геодезичних ліній, які не залежать від наземних ландшафтів. Очевидно, не всі, але деякі з них мають мутагенні властивості, і в опромінених ареалах

з'являються мутанти. Виродки усуваються природним відбором швидко, а пасіонарії - повільно, тому що пасіонарність - теж порушення норми, але особливе, стійке і несе певне навантаження в становленні людства як виду [12].

За характером цього фіноміну Л.Н. Гумільов виділяє дві гіпотези. Перша - про можливий зв'язок пасіонарних поштовхів з багаторічною варіацією сонячної активності, виявленої Д. Едді [+2]. Якщо накласти на його криву (див. Рисунок 9) моменти поштовхів, то можна помітити, що чотири поштовхи потрапляють на максимуми і лише один на мінімум. Решта лежать на точках перегину кривої Едді. Чи є в цьому якась закономірність, нам, етнологам, сказати важко. Відповідь за астрофізиками. Друга гіпотеза - про можливий зв'язок зі спалахами наднових. Але таких збігів нам відомо тільки два. Поштовху, який мав місце в кінці I ст. до н.е., як ніби-то відповідає недавно виявлена зірка, що спалахнула в 5 м до н.е., а поштовху XI ст. н.е. - Поява туманності в 1054 р Може бути, це збіг випадково. Хоча остаточну відповідь може бути дана лише тоді, коли стануть відомі (якщо стануть) наднові, що спалахували в Старожитності і Середньовіччя.

На відміну від феномена етногенезу, етнічна історія полі-факторних. На ланцюг подій в їх зв'язку і послідовності впливають і соціальна закономірність, і географічна зумовленість, і різнохарактерні етнічні контакти. Всі вони - явища наземні і, отже, для нашої теми лише фон. Однак без них не можна, бо пасіонарний поштовх деформує етноси, які вже мають свою долю і внутрішню структуру. Хоча сам поштовх краток, але перебудова, тобто латентний період нового етносу, займає близько 150 років, після чого історія виявляє зміну кольору часу. Так, пасіонарний поштовх, що породив Велике переселення народів, зміну Риму Візантією, освіту Аксума, загибель Дакії і розгром Іудеї, мав місце на рубежі н.е., а всі перераховані події відбулися у II ст. н.е., більше ніж через століття. Отже, від історичної дати треба забирати півтора століття, що в межах законного допуску. Зате історичні початку помітні, бо пов'язані з

великими подіями. Тому в поданій легендою до карти пасіонарних поштовхів характерні події фази підйому не включають подій інкубаційних періодів етногенезу. І все ж ми можемо впевнено говорити про початкових моментах поштовхів, бо майже для кожного поштовху в одному-двох випадках (етносів) вдається помітити приблизну дату народження першого покоління пасіонарних мутантів.

Запропонована карта пасіонарних поштовхів відображає стан етнології зараз (1984 г.). Білі простору на ній - тимчасове явище. І дивлячись на них, не слід думати, що ні в Західному, ні в Південному півкулях поштовхів не було ніколи. Звичайно, вони були, але коли і де конкретно проходили - цього з такою впевненістю, як для Євразії, поки сказати не можна. Немає необхідних письмових джерел. Про поштовхах тут ми можемо говорити тільки з надбавкою "мабуть". Мабуть, ацтеки, Муїскі і інки з'явилися в результаті поштовху, що пройшов на рубежі XI-XII ст. по лінії від Арізони до озера Тітікака. Ця лінія також дуже близька до геодезичної, як і інші дев'ять. У XIII в. н.е. почалося розселення полінезійців з островів Таїті. І цей рух, що тривало до XVI ст., Безперечно, пасіонарний підйом. Такий самий спалах ми спостерігаємо в XIX в. у зулусів в Південній Африці. І тим не менше про ці поштовхи ми вважали за краще не говорити, фіксуючи увагу тільки на достовірних, перевірених явищах. При подальшому розвитку етнології число виявлених поштовхів, природно, може збільшитися, може продовжитися і протяжність ліній, вже знайдених і зазначених на нашій карті. Яка з гіпотез про природу поштовхів переможе, сказати важко. Мабуть, та, яка пояснить механізм мутацій. Пасіонарії - мутанти, і давньоєгипетські, і римські, і монгольські, були однаково пасіонарні. А значить, рекомбінація (або розрив) фрагментів хромосоми зародка людини є певна, що повторюється від поштовху до поштовху хімічна реакція, яка відбувається вельми швидко і незворотно під впливом невідомої поки випромінювання в оптичній частині спектра. Ми знаємо зараз, що подібні перебудови на генному рівні легко стимулюються променем лазера, що знайшло вже застосування в народному



господарстві для отримання врожайних сортів сільськогосподарських рослин. Здається, що характер "пасіонарного" випромінювання повинен бути близький за своєю природою до подібних променів. Випускають їх Сонце або зірки, що спалахують час від часу в нашій Галактиці, покажуть подальші дослідження .

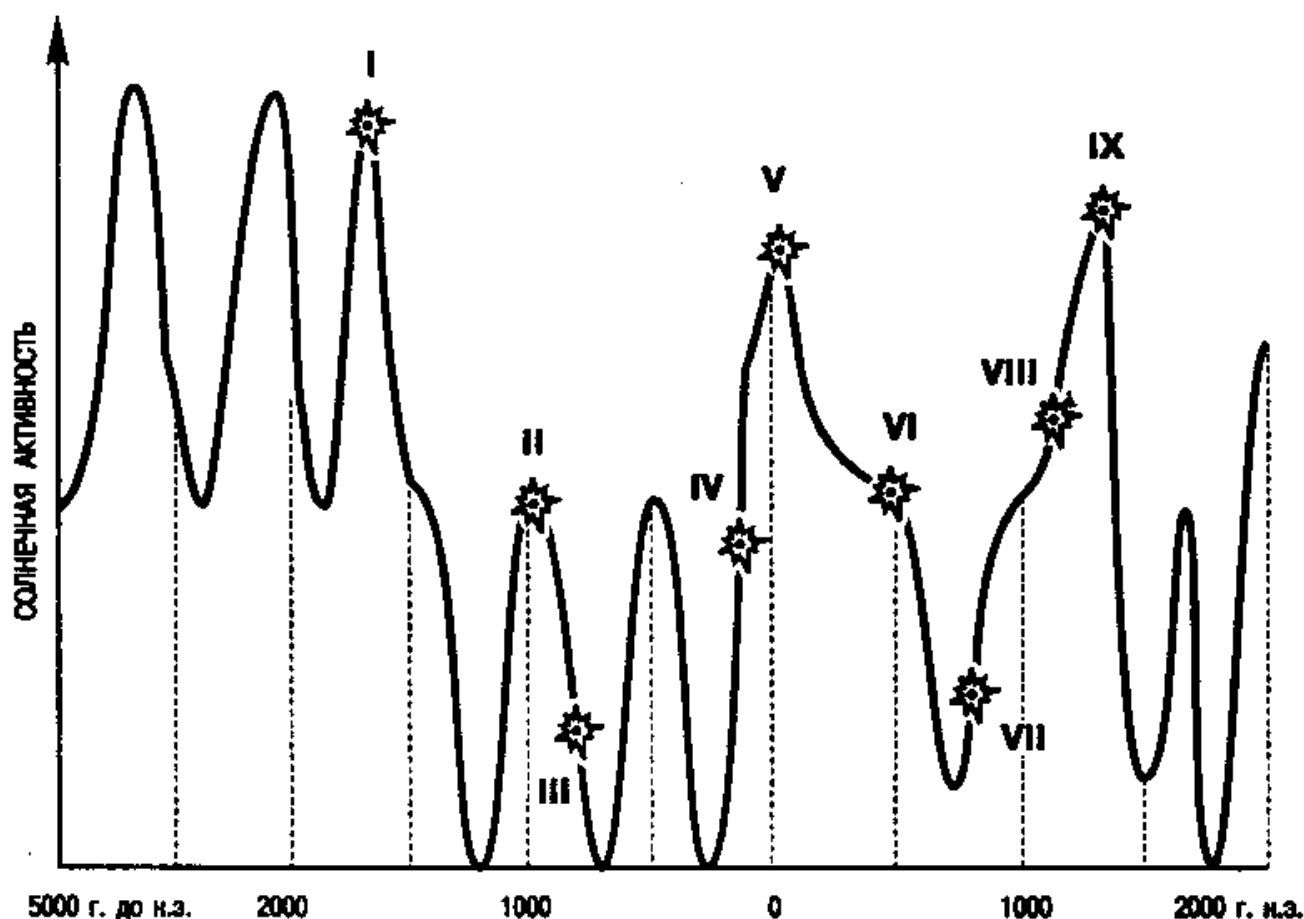


Рис. 1.1 Зв'язок пасіонарних поштовхів з багаторічною варіацією сонячної активності

Таким чином пасіонарність - це непереборне внутрішнє прагнення до діяльності, спрямоване на здійснення будь-яких цілей. Мета ця представляється пасіонарної особи цінніше навіть власного життя, а тим більше життя, щастя сучасників і одноплемінників. Вона не має відношення до етики, однаково легко породжує подвиги і злочини, творчість і руйнування, благо і зло, виключаючи тільки байдужість; вона не робить людину героєм, провідним натовп, бо більшість пасіонаріїв перебувають у складі натовпу,

визначаючи її потентність в ту чи іншу епоху розвитку етносу. Міра пасіонарності - питома вага цих пасіонаріїв в соціумі.

Космічні випромінювання в цілому - один з найпотужніших мутагенних чинників і є по суті важливою детермінантою пасіонарних поштовхів, підвищуючих пасіонарну напругу.

### 1.3 Висновки по 1 розділу

1. “Космічна погода” і вплив космічних випромінювань корелюють з виниканням феномену пасіонарних хвиль системно діючих у історичному процесі;

2. Пасіонарні поштовхи – мікро-мутацій викликають появу пасіонарної ознаки в популяції, яка веде до появи нових етнічних систем в тих чи інших регіонах.

3. Пасіонарна ознака - рецесивна генетична ознака, яка зумовлює підвищену абсорбцію особою біохімічної енергії із зовнішнього середовища і вихід цієї енергії у вигляді роботи.

4. Пасіонарії - особи, пасіонарний імпульс поведінки яких перевищує величину імпульсу інстинкту самозбереження.

5. Пасіонарність, здатність до цілеспрямованих сверхнапруг. Л. Гумільов вводить ці поняття для пояснення фізичного, соціального та історичного феномена, відкритого їм при вивченні процесів зародження і розвитку етносів. Суть цього феномена полягає в тому, що процеси зародження, розвитку і зникнення етносів протікають однотипно для всіх етносів планети Земля епохи голоцену.

6. Однотипність ця полягає в тому, що територія, на якій зароджується новий етнос, має вигляд витягнутої смуги шириною приблизно в 300 і довжиною в кілька тисяч кілометрів. Саме в межах цієї смуги, в певний час відбувається значне підвищення відсотка народження людей, здатних до наднапруженої і цілеспрямованої діяльності, тобто пасіонаріїв.

7. Активна діяльність пасіонаріїв призводить до того, що в цьому регіоні починають відбуватися значні історичні події - війни, бунти, революції, створення і руйнування держав, будівництво міст і інших споруд, зародження і розкол релігій і т.д. Все це знаходить відображення в літописах та інших історичних джерелах.

8. Вивчаючи історичні документи, що стосуються життя декількох десятків етносів і працюючи з географічними картами, Л. Гумільов умовно визначив такі смуги. Він назвав їх осями пасіонарних поштовхів.

## РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ФАКТОРУ ПАСІОНАРНОСТІ НА КОМФОРТНЕ СПІВІСНУВАННЯ ІНДИВІДІВ

### 2.1 Комфорт та стагнація як два граничних полюси існування людського суспільства

Зона комфорту є певний шар реальності, в якому людина відчуває себе в безпеці і не схильна до стресових ситуацій. Це відбувається через те, що знайома обстановка не вимагає нестандартних сценаріїв поведінки особистості. Психологічний комфорт відбувається через те, що людину оточують звичні речі, люди події і ситуації. Передбачуваність такої реальності непомітно присипляє свідомість і перетворює багато вчинків людини в автоматичні неусвідомлені дії.

Не слід плутати поняття «зона комфорту» і «комфортна обстановка». Для зрозумілості наведемо приклад: ви сидите на м'якому шкіряному дивані, поруч потріскує камін, а ви п'єте смачний глінтвейн. Ваш фізичний стан відчуває відчуття зручності і благополуччя в навколишньому комфортній обстановці. Якщо ж ми говоримо про зону комфорту, то мова йде більше про психологічну складову вашої свідомості. Перебувати в цьому шарі для вас звично і зрозуміло, через що виникає хибне відчуття захищеності і затишку. Однак це

почуття може стати серйозною пасткою. Задовольняючись звичними рутинними діями і думками, ви можете опинитися в надзвичайно застійному стані, з якого вибратися складніше, ніж може здатися на перший погляд.

В процесі еволюції сформувалася здатність людини діяти механічно і не замислюватися в звичних для нього умовах. Ми називаємо такий стан знаходженням в зоні комфорту. Природно, існує певна перевага такого стану. Доводячи стандартні маніпуляції до автоматизму в знайомому середовищі, людина заощаджує час і підвищує ефективність їх реалізації.

Деградація - одвічний супутник людини, який постійно перебуває в такій зоні. Звичний і розмірений спосіб не може стати мотивуючим фактором для розвитку особистості. Причиною для потрапляння в пастку зони комфорту може стати наявність мінімально необхідних умов для підтримки життя. Найчастіше це - житло, їжа, розваги і будь-які незначні матеріальні блага. Ще в давні часи ходило крилатий вислів, де йшлося, що народ вимагає хліба і видовищ. Якщо дозволя людині зводиться до проведення часу перед телевізором з банкою слабоалкогольного напою, то з часом такий спосіб життя призведе до повної деградації. В голові сформуються кордону умов існування, далі який людина не бачить сенсу рухатися. Коло потреб такої особистості скорочується, а зона комфорту звужується. Якщо проаналізувати всі ці етапи, то можна помітити, що найбільший сплеск активності відбувається в дитячому віці, коли дитина, якій не властиві суспільні упередження, з задоволенням вбирає все нову інформацію і не відчуває страху перед чимось невідомим і незвичним.

У розвитку сучасних соціальних наук велику роль відіграють нерівноважні моделі систем. Вони ,наприклад, дуже наочно відображають економічні процеси, у тому сенсі в ході своєї динаміки система як би релаксує до стану гомеостазу. Але насправді у реальності такого стану не відбувається(або відбувається дуже рідко). Ще у стародавньому Китаї зрозуміли, що джерелом будь якого руху є протиріччя [13]. Найбільшого розвитку ці позиції отримали у діалектичної методології [14], а потім у

використанні нерівноважних підходів щодо дослідження природничих явищ об'єктивної дійсності.

На підставі дослідження показників відтворення основного капіталу, зокрема середнього віка, зміну долі накопичення за роками та інші можна зробити висновок про те, що процес відтворення основного капіталу має яскраво виражений нерівноважний (і дотогож нелінійний!) характер. Цей факт підтверджується встановленням кореляційного зв'язку між змінами дифузних індексів Tankan та PMI з показниками динаміки відтворення основного капіталу.

В самої своєї сутності відтворення основного капіталу відбувається ,як процес розв'язків комплексу протиріч, сформульованих в термінах параметрів нерівноважної динаміки протікання. Процес відновлення основного капіталу, з одного боку, здійснюється в результаті ініціативи підприємців-новаторів в інтеграції з винаходцями[15]; з другого боку, відновлення відбувається в умовах інертності середовища у якому розгортається цей процес, а також комплексу ентропійних факторів, здійснюючих вплив на іноваційний процес. Таким чином урахування фактора ентропії, що також належить до концептуальної бази нерівноважного підходу дає можливість отримати більш повну уяву щодо процесу відтворення основного капіталу.

Завдяки використанню дифузних індексів існує можливість визначення керуючого параметра процесу відтворення основного капіталу, тому що саме підприємець-новатор має можливість протистояти критичним флуктуаціям економічної ентропії. Таким чином показники рівня ділового оптимізму та ділової активності можуть бути використані в якості керуючого параметру відтворення основного капіталу.

У сучасних умовах ентропійні фактори економічного розвитку мають специфічні безперервно мімікуючі форми. Наприклад «Сіндром великого бізнесу»[4] виникший в 60-х роках XX століття по суті суттєво підсилює інертність системи і, тим самим, спітворює діє антиіноваційним ентропійним

факторам. «Сіндром великого бізнесу» оказує дуже серйозний вплив як на зниження ділової активності та ділового оптимізму підприємців, так і на іноваційну активність, що безпосередньо обумовлює процес відтворення основного капіталу.

Економічна циклічність матеріальною підставою якої, як відомо, є періодичне відновлення основного капіталу також може бути описана на мові нерівноважного аналізу, що може відобразити протиріччя внаслідок яких виникає рух і розвивається динаміка системи. Останнє також надає можливість виділити керуючі параметри та створити прогностичні моделі з достатньо високим індексом якості.

Сучасний етап розвитку суспільства споживання знаходиться у стані, коли ентропійні процеси отримали визначення критеріїв критичних мод. Ці критерії формуються за допомогою абсолютних значень дифузних індексів ділового оптимізму та ділової активності. Тому сучасна економічна політика на різних її рівнях, висловлюючи по суті інтереси зберігання існуючої системи організації господарського життя суспільства, прагне до стимулювання протиріч, які є двигуном економічного життя. Для неї всі засоби хороші, - «Мета виправдовує засоби», - від війн до штучних епідемій та інших форм суспільної паніки. Важливу роль у цьому процесі відіграє створення глобальних центрів іноваційного розвитку, інтегруючих підприємницький, інвестиційний, іноваційний, виробничий та кадровий потенціал. Створення глобальних центрів інноваційного розвитку це по суті контролює мий керуючий вплив на параметри ділового оптимізму та ділової активності у цілях контролю та стабілізації нерівноважної ситуації у стагнуючій системі. Такий підхід отримав назву керуємий хаос [16].

У цілому спроби знизити ентропійні процеси як усвідомлені, так і не усвідомлені націлені на створення діалектичної різниці потенціалів, забезпечуючої рух системи. У цілях подолання «сіндрому великого бізнесу» згадуються вікові уроки «*laissez faire*», відомі ще в школі фізіократів та фрітрейдерства Адама Сміта. Тому що економічна свобода і є тим

інституційним середовищем, що надає можливості підприємцям-новаторам здійснювати свої проекти в умовах мінімальної ентропії.

## 2.2 Пасіонарність як діалектична умова розвитку людства в термінах чинників нерівноважного стану

У термінології І. Лакатоса теорія рівноваги відноситься до «жорсткого ядра» економічної теорії, тобто складає її основу [18, с. 147]. При цьому під рівновагою може розумітися ситуація, коли «при незмінності зовнішніх умов і параметрів, ні у одного з учасників господарського процесу немає стимулу міняти свою економічну поведінку» [19, с. 12].

Відповідно до цього постулюється рівноважний характер економіки або її прагнення до рівноваги. Це означає, що недирективне узгодження дій автономних економічних індивідів дає ринку здатність до саморегулювання і до нейтралізації екзогенних шоків.

При такому уявленні ринкової системи повинні бути присутніми досить потужні стабілізуючі механізми, рано чи пізно призводять її в рівноважний стан, завдяки чому втручання держави в економіку не тільки небажано, а навіть шкідливо. Тим часом підхід до економіки, з виключно точки зору рівноваги, є досить проблематичним, а аналіз емпіричних фактів не дозволяє ні підтвердити теорію рівноваги, як однорідної(монотонної)релаксації ні спростувати її, оскільки вона сумісна з практично будь-яким ходом подій [20].

З позицій природничих наук(скажімо фізики) принцип рівноваги може спостерігатися тільки в замкнутій економічній системі. Сучасна ж економіка є відкритою, нелінійною та стохастичною структурою. При цьому «відкрита система не може бути апіорно рівноважною, тому що її функціонування вимагає безперервного надходження із зовнішнього середовища енергії або речовини ,які компенсують внутрішні дисипативні втрати [Prigogin].Разом з

надходженням зовнішньої додаткової енергії або речовини ,чи інформації ступінь неравноважності системи зростає»[21, с. 114-115].

Спираючись на теорему виробництва ентропії у відкритій системі [Prigogin] економіці ,як відкритій системі природно притаманний саме нерівноважний стан. Звісно ж, що вихідним дисбалансом є внутрішня нерівновага індивіда - нерівновага між його потребами і можливостями. Така нерівновага очевидно супроводжує його протягом життя і спостерігається в різних сферах його особистості: економічної (матеріальної), особистісної, соціальної або в сфері ідеального. Вагомість кожної з цих сфер у різних індивідів неоднакова і визначається структурою конкретної особистості. Основна функціональна сфера може бути визначена, як головний вектор індивіда або домінанта.

У стані, близькому до рівноваги індивіда в одній зі сфер(підсистем), нерівновага зміщується в іншу сферу особистості індивіда. Така актуалізована сфера притягує до себе вивільнені ресурси індивіда і стає новою домінантою (осередком порушення) в його свідомості. Домінанта характеризується здатністю підсумовувати в собі всю доступну енергію і як стійкий центр збудження підпорядковує собі більшу частину активності індивіда. Вона визначає тільки один домінуючий інтерес, що витісняє всі інші на периферію свідомості.

Домінанта може зникнути в двох випадках: коли вона приведена в рівновагу (повністю задоволена) або коли виникла інша, більш сильна домінанта, поглинаюча всю енергію.

Якщо головний вектор лежить в матеріальній сфері, то для досягнення економічної збалансованості можуть приносити в жертву всі інші сфери, таким чином посилюватися нерівновага в них. Так, на думку В. Н. Маркова, державні службовці часто розплачуються за успішну кар'єру різними особистісними деформаціями психіки[22].

Теоретично при досягненні повного і стійкого внутрішньої рівноваги в матеріальній сфері мотиви для економічної діяльності зникають, зберігаються



лише мінімальні дії з підтримки рівноваги. Активність тут різко падає, вивільняється велика частина задіяних ресурсів, виникає застій(стагнація).Така динаміка відповідає так званому сидельному сценарію в теорії динамічних систем.

Рух відповідно до головним вектором дуже інертно, але може змінюватися або коригуватися відповідно до динаміки внутрішніх елементів особистості, підпорядкованих фаз розвитку індивіда. Такий розвиток включає фази активних дій і фази осмислення цих дій, що і породжує відповідні періоди психічного розвитку і кризи, їх розділяють[22]. Циклічність особистісного розвитку крім внутрішніх джерел значною мірою визначається зовнішніми по відношенню до людини процесами. Тут можна процитувати афоризм, що приписується А. П. Чехову: «Чим вище людина по розумовому і моральному розвитку, тим він вільніше, тим більше задоволення доставляє йому життя». Іншими словами в міру внутрішнього розвитку змінюється ставлення індивіда до зовнішнього світу, способу використання його для внутрішньої стабілізації, врівноваження.

Рухомий дисбалансом індивід вступає у взаємодії з іншими індивідами і природою. Таким чином внутрішнє нерівновага, невпорядкованість експортується індивідом у поза.

На певному етапі розвитку індивіда відбувається перехід від реактивності до проактивності. Розвинені когнітивні здібності індивіда дозволили йому еволюціонувати швидше, ніж навколишнє середовище, відбувається перехід від адаптації до випереджаючої еволюції індивіда. Він переходить від дій за принципом «стимул-реакція» до діяльності на основі передбачення.

Використовуючи власну внутрішню модель зовнішнього світу, індивід здатний цілеспрямовано діяти в ситуаціях, пов'язаних з різними аспектами випадковості, явно або неявно дотримуючись принципу: максимізація функції корисності при одночасній мінімізації функції витрат.

В ході експорту нерівноваги і взаємодії з іншими індивідами виникають

динамічні структури, що сприяють досягненню цілей індивіда, а саме інститути: інститут ринку, інститут грошей і ін. При цьому ми бачимо все зростаюче ускладнення цих інститутів у відомій нам історії людства, і це ускладнення повинно мати якусь причину крім внутрішнього нерівноваги індивіда.

Такою причиною є ринковий механізм, який забезпечує постійний тиск на індивідів, стимулюючи еволюційний розвиток інститутів і самих індивідів. Тут ми також бачимо прояв нерівноваги: більшість населення має нижчий рівень добробуту, ніж меншість. Це і викликає зростання активності меншини. В іншому випадку основна частина індивідів може бути надана в більш умиротвореному стані, що не сприяло б генерування ними прогресивних представленчеських і поведінкових самосборок[6].

Нерівновага змушує конкурувати індивідів, винаходити нові комбінації в трактуванні Шумпетера: виготовлення та впровадження нового блага; освоєння нового ринку збуту; отримання нового джерела сировини; проведення відповідної реорганізації[7].

Динаміка, яка розвивається в результаті ускладнення економіки виражається насамперед в ускладненні її структури, виникають все нові «поверхи» економіки (сільське господарство - промисловість - сфера послуг).

Таким чином, на модельному рівні(а може й на концептуальному!), має право на життя позиція, що економіка - це відкрита нерівноважна система, що характеризується відповідними інформативними(енергетичними)процесами обміну з зовнішнім середовищем. Якщо економіка з тих чи інших причин виявляється в рівноважному стані (стає закритою системою, чи локалізується, чи колапсує, ринковий механізм змінюється плановим), виникає застій, стагнація швидкість взаємодій і різного роду внутрішніх обмінів падає, губиться внутрішня мобілізованість і економіка ризикує потрапити в орбіту інший, більш енергійної зовнішньої системи. Така поведінка в теорії динамічних систем носить назву критичної моди. При цьому нерівновага через ринкове навантаження сприяє переходу економіки в стан з більш високою і

раціональною організацією( впорядкований стан).

Грунтуючись на дослідженнях теорії пасіонарного етногенезу Л.Н. Гумільова, шляху свідомої духовної еволюції А.В. Ключова, дослідженні соціальних динамік та суспільних стратегій, - виникає можливість дослідження комфортного існування людської спільноти на підставі керуючого контролюючого фактора пасіонарної енергії.

Серед базових принципів можливо сформулювати наступні:

1. Реальна багатовекторна еволюція людини можлива за умов надходження в систему стабілізуючої енергії ,яка задовольняє критерій пасіонарності;

2. Від міри відкритості ,як людини так і людських спільнот щодо надходження енергії пасіонарності залежить їх перш за все духовна еволюція та здатність протистояти розгвоздуючим систему флуктуаціям ентропії;

3. Нейробіологічні та нейрофізіологічні дослідження видокремлюють, як групові та і індивідуальні паттерни нейронів. У цілях перш за все духовної еволюції людства необхідна гармонійна єдність нейропластичності та нейрожорсткості. Нейропластичність обумовлює відкритість до отримання та засвоєння нового опиту; нейрожорсткість обумовлює збереження та захист вже засвоєнного досвіду;

4. Наявність варіантів, як у сприйнятті дії пасіонарної енергії, так і у її засвоєнні і реалізації.

У таблиці 1 представлена класифікація пасіонаріїв по Л.Н. Гумільову, тобто у відповідності з виділеними їм родини найбільш типових життєвих цілей, які він називав "якісними характеристиками пасіонарності". Для пояснення особливостей кожного типу пасіонаріїв ми додали характеристики поведінки відповідно до чотирьох аспектів стандартософії М.Б. Плущевській [12, с. 191] - цільовим, технологічним, ресурсним і соціальним (така форма опису дозволяє дати найбільш стисло системну характеристику явища при мінімально достатній повноті охоплення його властивостей [13]).

Яким же чином енергія - пасіонарність може впливати на психічне, тобто інформаційне явище - формування життєвої мети? Відповісти на це питання нам допоможе уявлення про "первинних позивах" З. Фрейда. Первинні позиви Фрейд визначив як "представники впливів усіх сил, народжених в організмі і перенесених у психічний апарат". [13, с. 132] Згідно з Фрейдом, існує два види первинних позивів - первинні позиви життя і первинні позиви смерті. Реакція психічного апарату на їх вплив визначається "принципом насолоди", або його "загальмованою" модифікацією - "принципом реальності". Ось що пише з цього приводу З. Фрейд: "первинні позиви життя більше пов'язані з нашим внутрішнім сприйняттям, будучи порушниками спокою і безперестанку приносячи напруги, які відчуються, як насолоду, в той час як первинні позиви смерті скоюють свою роботу, мабуть, непомітно. Принцип насолоди служить, остаточно, якраз первинним позивам смерті; він, звичайно, стежить за подразненнями ззовні, які обома видами первинних позивів розцінюються як небезпеки; але особливо він на сторожі підвищень роздратування зсередини, спрямованих на ускладнення життєвої задачі". [13, с. 159] На наш погляд, в наведеній цитаті дано образний опис відображення в людській психіці двох процесів: процесу абсорбції організмом вільної енергії із зовнішнього середовища і процесу її розсіювання при реалізації життєдіяльності.

Вільна енергія, збільшуючи нерівноважність організму, породжує в несвідомому "ВОНО" первинні позиви життя, які пробиваються до свідомого "Я" і вимагають ускладнення життєвої задачі, тобто підвищення активності або ускладнення структури дій. "Первинні позиви смерті" відображають у несвідомій психіці природне прагнення кожного окремо взятого процесу в організмі до фізико-хімічної рівноваги - "спокою неорганічного світу". Аналізуючи взаємодію первинних позивів в людській психіці, З. Фрейд прийшов до наступного висновку: "домінуючою тенденцією психічного життя, а, може бути, і нервового життя взагалі, ми визнали прагнення до зниження, до підтримання постійного рівня, до знищення внутрішнього напруження,

викликаного подразненнями ... - тенденцію, яка одержує своє вираження в принципі насолоди - ". [13, с. 152]

Таблиця 1.1

## Класифікація пасіонаріїв по Л.Н. Гумільову

| Якісна характеристика пасіонарності за Л.М.Гумільовим | Характеристика в рамці стратегічних аспектів стандарт особії (по М.Б. Плущевській) |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | Цільовий аспект (мета дій)   | Технологічний аспект (спосіб дій)                 | Ресурсний аспект (чим прагне володіти)                                      | Соціальний аспект (відносини з людьми)  |
| Тихий мешканець, адаптований до біоценозу ареалу      | Збереження і відтворення життя   | Праця за потребою, несприйнятливість до інновацій | Мінімальна, але достатня для виконання мети кількість матеріальних ресурсів | Суворе дотримання традиції, повторення стереотипу поведінки предків   |
| Прагнення до добробуту без ризику для життя           | Накопичення матеріальних цінностей   | Активний праця як засіб збагачення                | Максимум матеріальних цінностей, який досяжний безпечним шляхом             | Культ сім'ї як засобу створення, споживання, накопичення і зберігання (успадкування) матеріальних цінностей |
| Прагнення до добробуту з ризиком для життя            | Матеріальні цінності   | Авантюри, небезпечна робота                       | Максимум матеріальних цінностей за любую ціну                               | Суспільство - арена боротьби за багатство   |
| Прагнення до ідеалу знання і творчості                | Творчий і науковий результат   | Творчість і наукова робота                        | Мінімальна, але достатня для забезпечення                                   | Вимога розуміння і позитивної оцінки творчого   |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  |  |  | творчого та<br>пізнавального<br>процесу кількість<br>матеріальних<br>ресурсів | результату  |
| Прагнення до<br>ідеалу успіху            | Успіх, як самоціль                                   | Будь-яка діяльність<br>з перспективою<br>успіху  | Атрибути успіху:<br>нагороди, звання,<br>посади і т.д.                        | Цінність людей<br>визначається<br>атрибутами успіху |
| Прагнення до<br>ідеалу перемоги          | Насолода від<br>боротьби і<br>подолання<br>труднощів | Будь-яка<br>діяльність,<br>пов'язана з<br>подоланням<br>зовнішніх і<br>внутрішніх<br>труднощів | Відчуття перемоги,<br>влада   | Суспільство -<br>об'єкт боротьби і<br>владарювання  |
| Жертовність<br>(домінування<br>вищого Я) | Самопожертва   | Аскетизм і<br>служіння   | Вища цінність за<br>межами життя  | Суспільство -<br>об'єкт служіння                    |

Таким чином, для "зв'язування і зживання в розряді" первинного позиву життя психіка індивіда повинна сформувати лінію поведінки (послідовність дій), що вимагає такої роботи, яка дозволила б, у конкретних умовах зовнішнього середовища, в найкоротший час розтратити вільну енергію організму. Звідси випливає висновок про те, що будь-які дії індивіда, з погляду термодинаміки, мають цілком певну мету - розтрату вільної енергії його організму. Це стосується навіть тих дій, які самим індивідом або його оточенням оцінюються, як абсолютно безцільні. На "неухильне прагнення" всіх організмів біосфери до досягнення мінімуму вільної енергії вказував і В.І. Вернадський. [7, с. 127]

Дисипація вільної енергії є процесом, доповнюючим протилежний процес, - абсорбцію цієї енергії із зовнішнього середовища. Сукупність цих процесів утворює енергетичний потік, завдяки якому й існує організм [7,

с.128], як дисипативна структура. [14, с. 144] Звідси випливає висновок про те, що абсолютно всі дії індивіда, в кінцевому підсумку, переслідують одну мету - збереження, відтворення і поширення життя. Але, як у цьому випадку пояснити існування таких життєвих цілей, як самопожертва, перемога, ризик і подібних їм? Існування таких життєвих цілей пояснюється ефектом пасіонарності. Якщо кількість вільної енергії організму досить велика для того, щоб розходувати її, використовуючи лінію поведінки "пересічного громадянина", то імператив "побудувати будинок, посадити дерево, виростити дитину" здається індивіду примітивним і малопривабливим.

Первинні позиви життя, відбиваються в психіці у вигляді необхідності розтррати вільної енергії, спонукають до пошуку складних, а при більшій інтенсивності, небезпечних життєвих ситуацій, подолання яких переживається, як «захоплення в бою». Життєві цілі пасіонаріїв зовні виглядають суперечними принципам самозбереження.

Якщо, умовно кажучи, застосувати тут уявлення "термодинаміки" організму, то вони як раз виступають наслідком спрацювання принципів самозбереження. Тому, ймовірно, Л.Н. Гумільов і назвав такі цілі ілюзорними. Поняття "пасіонарність" було введено Л.Н. Гумільовим для пояснення процесу виникнення, розвитку та зникнення народів - етносів і породжуваних ними культур. Під етносами Л.Н. Гумільов припускав такі природні колективні форми гуртожитку людини (як виду *Homo Sapiens*), для яких характерні:

1. протиставлення себе всім іншим;
2. мозаїчність;
3. однаковий процес розвитку від становлення до перетворення в релікт.

Процес розвитку етносу складається з декількох послідовних фаз: підйому, акматичної, надлому, інерційної, обскурації, іноді - меморіальної. Кожна з цих фаз відрізняється домінуванням певного стереотипу поведінки. Під стереотипом поведінки розуміється комплекс стандартів поведінки членів етнічної системи. У цьому стереотипі знаходить своє відображення імператив поведінки. Імперативом поведінки Л.Н. Гумільов називав ідеальний принцип

ставлення етнічного колективу до індивіда. Взаємозв'язок імперативів поведінки і фаз етногенезу по Л.Н. Гумільову наведена в таблиці 2. [1, с. 491]

Таблиця 1.2

Взаємозв'язок імперативів поведінки та фаз етногенезу за Л.Н. Гумільовим

| Фази етногенезу                                   | Домінуючі імперитиви                             | Фазові переходи                                 |
|---|--|---|
| Вихідне сполучення етносів та ландшафтів регіону  | Різноманітні                                     |   |
|   | "Треба удосконалити світ, тому, що він поганий!" | Пасіонарний штовчок: пусковий момент етногенезу |
| Пасіонарний підйом: інкубаційний (скритий) період |  |   |
|   |  | Оформлення етичної системи                      |
| Пасіонарний підйом: явний період                  | "Будь тим, ким ти повинен бути!"                 |   |
|   | "Ми бажаємо бути великими!"                      | Перехід до акматичної фази                      |
| Акматична фаза                                    | "Будь самим собою!"                              |   |
|   | "Ми втомились від великих!"                      | Перехід до фази надлому                         |
| Надлом  | "Ми знаємо, ми знаємо, все буде інакше!"         |   |
|   | "Дайте же жити, гади!"                           | Перехід до інерційної фази                      |
| Інерція   | "Будь таким, як я!"                              |   |
|   | "З нас досить!"                                  | Перехід до фази                                 |



|                  |                                       |   |
|------------------|---------------------------------------|---|
|                  |                                       | обскурації  |
| Обскурація       | "Будь таким як ми!"                   |   |
|                  | "День, да мій!"                       | Перехід до меморіальної фази: можлива регенерація   |
| Меморіальна фаза | "Згадай, як було гарно!"              |   |
|                  | "Будь сам собою задоволений, тролль!" | Перехід до гомеостазу, релікт   |
| Гомеостаз        | Втрата імперативів                    | Можливо возвращение к вторичному сочетанию етносів та ландшафтів, исходному для нового етногенезу |

Відомий соціолог Сорокін вважав феномен стереотипів та імперативів поведінки невід'ємною частиною будь-якої соціальної групи. "Нам завжди дані групи, а не окремі люди, що живуть окремо один від одного. Яку б, однак, соціальну групу ми не взяли - чи буде це клан, або тотем, або фратрія, або рід, або родина, або держава, або церква - всі ці групи, як над-індивідуальні єдності, представляють "замирення" середу, з певною організацією, з певним фіксованим шаблоном поведінки, з певним статутом належного, забороненого і рекомендованого взаємодії її членів. Ні в якій постійній групі немає безперервної внутрішньо-групової війни всіх проти всіх, а навпаки, нормальним станом її є консенсус взаємного поведінки її членів ". [6, с. 142]

"замирення середовища" в соціології П.А. Сорокіна є критерієм стійкості соціальної групи. Цей стан визначається "правильністю психічного взаємодії", умовою якого є "готівку однакового прояви однакових психічних переживань різними членами групи". [6, с. 50]

У етнології Л.Н. Гумільова аналогічний критерій має назву "компліментарність" і визначається ,як почуття симпатії до "своїх" і антипатії до "чужим".

У пасіонарної теорії етногенезу Л.Н. Гумільов використовував чотирьохчасткову класифікацію індивідів ("особин") "за пасіонарно-аттрактивністю ознакою". Поняття "аттрактивність", введене Л.Н. Гумільовим, означає свідоме прагнення індивіда до дій, відповідним морально-естетичному ідеалу. Це прагнення є діалектичної протилежністю "розумного егоїзму" - стремління слідувати продуманій стратегії без урахування морально-естетичних обмежень. Пасіонарність, що породжує первинні позиви життя при посередництві інтуїції, спонукає індивіда до переслідування ілюзорною життєвою метою, що усвідомлюється як "ідея", і виступає як діалектична протилежність самозбереження, яке обмежує ці прагнення, формуючи за допомогою відчуття картину об'єктивної реальності - матерію. Пара пасіонарність - самозбереження утворює на рис. 1 вертикаль пасіонарності. Дві пари діалектично протилежних психічних спонукань: пасіонарність - самозбереження і аттрактивність - раціональність, показані на Рис. 1 у вигляді векторів, сума яких визначає психологічну домінанту індивіда (приховану готовність до певного дії). Ця домінанта визначає стиль поведінки індивіда.

Культурний стиль визначається переважанням ідеалізму і колективізму, волюнтаристический - ідеалізму і індивідуалізму, цивілізований - матеріалізму та індивідуалізму, фаталістичним - матеріалізму і колективізму.

Поняття "ідеалізм" і "матеріалізм" розуміються нами не як відповідь на "основне питання філософії", а як характеристика ставлення індивіда до навколишнього його реальності (матерії), а саме - незадоволеність або задоволеність цією реальністю і своїм станом в ній. Для індивідів матеріалістичного стилю незадоволеність реальністю виникає тільки в разі загрози їх безпеки. Можна сказати, що безпека є головною і єдиною ідеєю (усвідомлюваною життєвою метою) індивідів матеріалістичного стилю. Для індивідів ідеалістичного стилю незадоволеність реальністю є постійним і нормальним життєвим станом, оскільки переслідувані ними ілюзорні цілі є породженням пасіонарності, яка, при посередництві первинних позивів життя,

постійно порушує їх психічну рівновагу. Навіть така примітивна ілюзорна мета, як збагачення (добробут без ризику для життя) в нашій трактуванні є ідеалістичної, оскільки жадібні (а саме такими є пасіонарії цього типу) ніколи не бувають задоволені досягнутим рівнем добробуту. Причина вічної незадоволеності пасіонаріїв криється в особливості їх внутрішнього - "ідеального" світу, а не зовнішнього - "матеріального". Саме тому ми називаємо стиль їхньої поведінки ідеалістичним. "Колективізм" і "індивідуалізм" розуміються нами як характеристики ставлення індивіда до соціального оточення. "Колективіст" прагне діяти компліментарно соціальному оточенню, тобто відповідно до прийнятого в цьому оточенні морально - естетичним ідеалом, "індивідуаліст" - прагматично, тобто без урахування яких би то не було обмежень морально - естетичного характеру. У пасіонарної теорії етногенезу Льва Гумільова дійовими особами історії є народи - етноси або групи народів, що виникають у межах певного ландшафту, - суперетноси. Термін історично активного життя етносу - не більше 1200 років. Якщо етнос доживає до стану релікта, то термін його існування в такому "персистентному" стані обмежений тільки конкретними історико-географічними обставинами і може бути нескінченним. Процес розвитку етносу складається з декількох послідовних фаз (підйому, акматической, надлому, інерційної, обскурації, іноді - меморіальної), кожна з яких відрізняється пануванням певного стереотипу поведінки, в якому знаходить своє відображення імператив поведінки. Істотною відмінністю концепції Л.Н. Гумільова від концепцій К. Леонтьєва, О. Шпенглера і П. Сорокіна є саме те, що дійовими особами історії не є якісь метафізичні освіти, а живі люди, об'єднані в природні колективи - етноси. Джерелом роботи, необхідної для утворення такого об'єднання, його ускладнення, формування впорядкованих державних і виробничих структур, створення творів мистецтва та вироблення морально - естетичних норм, освоєння і перетворення ландшафтів, тобто всього того, що і визначає феномен культури або цивілізації, є

биогеохимическая енергія живої речовини біосфери, а саме - та її частина, яка названа Л.Н. Гумільовим пасіонарністю.

Спільним у цих концепціях є констатація того факту, що на початку розвитку кожного культурно - історичного феномену йому властива тенденція до ускладнення, внутрішньому різноманіттю і напруженості, нематеріальності мети, крайнім ступенем якої є релігійність, переважанню "людей дії" над "споглядальниками". Наприкінці розвитку такого феномена спостерігається перехід до спрощення структури, зниженню внутрішньої напруженості, матеріалізації цілей - культ безпеки, пасивність і небажання обивателя приймати участь у долі власного народу.

### 2.3 Висновки по 2 розділу

1. Дійсні природні процеси формуються під впливом багатьох факторів(у тому числі довкілля),за природою-нерівноважні та пов'язані із внутрішніми,також нерівноважними і нелінійними процесами.Їх інтерференція може вести до встановлення ентропійного балансу . Соціально економічні процеси теж нерівноважні та протікають в умовах встановлення ентропійного балансу.

2. Пасіонарний етногенез це нерівноважний,нелінійний процес, тому для його дослідження потрібно використовувати адекватні методи теорії динамічних систем,нелінійного аналізу та нерівноважної фізики;

3. Використання такого поняття нерівноважного аналізу, як ентропія надає можливості параметризації,систематизації та аналітичного моделювання системи , в якій протікають процеси формування економічного балансу.

### **РОЗДІЛ 3. ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПАСІОНАРНОГО ЕТНОГЕНЕЗУ У КОНТЕКСТІ ПОШУКУ СЦЕНАРІЇВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

#### **3.1 Принципи нерівноважного аналізу у дослідженні пасіонарного напруження**

Пряме дослідження кореляції зміни фізіологічних, цитологічних і біохімічних показників організму людини з різними індексами сонячної активності, іоносфери і магнітосфери Землі, а також з метеорологічними характеристиками в різні терміни до, під час і після геомагнітної бурі різної інтенсивності вказує на складні нелінійні залежності, опосередковані змінами на різних рівнях організму. Перш за все, не тільки величина, але навіть знак відповідної реакції залежить від фази ритму енергозабезпечення відповідної реакції біосистеми, вихідного стану організму, його гомеостатической потужності і резервів саморегуляції. У різних людей несприятливі реакції можуть не виявлятися або виявлятися на різних термінах щодо часу геомагнітної бурі. Для обґрунтування відповідей на питання, чому несприятливі реакції на геомагнітні бурі проявляються переважно у хворих і літніх людей і за яких умов, важливо встановити наявність у них десинхронозів і зниження за рахунок цього стійкості гомеостазиса до незвичних впливів. Виявлення фазових, системних і ієрархічних десинхронозів у конкретної людини дозволяє прогнозувати ймовірність несприятливих реакцій на геомагнітну бурю як на стресове навантаження.

З позиції біології будь-які фізичні та фізико-хімічні надслабких впливу можуть сприйматися живою системою, якщо вони еволюційно звичні і мають сигнальне значення для формування адекватної, біологічно доцільною реакції у відповідь. Виявлене нами експериментально на клітинному рівні явище многочастотного паралельного резонансного захоплення пояснює, чому біосистеми мають високу завадостійкістю поряд з винятковою чутливістю до

еволюційно звичним, біологічно значимим багаточастотним впливів із співвідношенням частот, відповідних ієрархії періодів біоритмів даної біосистеми. Подібно акорду в різних октавах важливі не абсолютні значення цих частот, а їх інваріантне співвідношення. Біорезонанс є наслідок навчання і закріплення в онтогенетической і філогенетичної пам'яті біосистеми. біологічних багаточастотних кодів. Одночастотні впливу, навіть рівні середньої частоті одного з біоритмів, демпфуються на нижче і вище лежачих рівнях цілісної біосистеми. До впливів навіть великої щільності потужності біосистеми знижують чутливість, якщо вони не мають інформаційного значення і є випадковими перешкодами.

Надпорогові ушкоджують впливу на рівні окремих молекул і навіть окремих клітин компенсуються відповідно до гомеостатической потужністю і резервами саморегуляції вищих рівнів організації біосистеми. Геомагнітні бурі - один із зовнішніх чинників еволюції біосфери Землі, включаючи і адаптацію організму людини. Зміни параметрів електромагнітних впливів навіть при найсильніших геомагнітних бурях навряд чи достатні для мутагенних ефектів, але можуть і повинні відображатися на епігенетичні рівні.

Зростання пасіонарності в початковій стадії розвитку етносу породжує переважання культурного і волюнтаристичного стилів поведінки, а її зниження призводить до переваги стилів цивілізованого і фаталістичного. З цього моменту ми припинимо "віддання честі класицизму" і, в повній відповідності з духом панівної зараз матеріалістичної епохи, від психологічного і культурно-соціологічного аспектів пасіонарної теорії етногенезу перейдемо до розгляду фізико-математичної моделі процесу.

Одним з утруднень на шляху побудови математичної моделі на основі пасіонарної теорії могла б стати проблема вимірювання пасіонарності. Так, наприклад, у нещодавно виданій брошурі "Синергетика і прогнози майбутнього" [19] у статті "Чи можлива теоретична історія?" висловлено наступне: "Свого часу Л.Н. Гумільовим була введена і блискуче використана для історичного аналізу концепція пасіонарності. Ця концепція

представляється глибокої і змістовної, однак її використання в математичному моделюванні вимагає відповіді на питання, яким чином пасіонарність, хоча б у принципі, може бути виміряна. Отримання цієї відповіді і вимагає спільної роботи істориків, психологів, соціологів і фахівців з моделювання ". Однак це утруднення було успішно подолано ще самим Л.Н. Гумільовим при побудові "кривий пасіонарності". Подолання це стало можливо завдяки затверджуваним синергетикою принципом взаємозв'язку складності структури системи з неравновесністю умов її існування. [18, с. 252] З погляду синергетики, етнос є дисипативної структурою, тобто системою, що існує за рахунок енергетичних витрат входять до нього індивідів. Складність, стійкість і впорядкованість цієї структури, які визначаються кількістю структурних одиниць (субетносів), міцністю зв'язків між ними і наявністю єдиного стереотипу поведінки, - знаходяться в залежності від ступеня термодинамічної нерівноважності умов, в яких в даний конкретний момент часу існує етнос. Джерелом нерівноважності є життєдіяльність членів етносу в термодинамічній розумінні цього терміна, а саме - та частина життєдіяльності, яка реалізується за рахунок пасіонарності. Виходячи з аналогічних міркувань, Л.Н. Гумільов вибрав у якості характеристики нерівноважності величину, яку назвав "пасіонарна напруга". "Пасіонарна напруга - кількість наявної в етнічній системі пасіонарності, поділене на кількість персон, що складають цю систему"[11].

$$P_{\text{ж}} = \frac{\sum_j^N P_j}{N} \quad (1)$$

де:

$P_m$  - пасіонарна напруга,

$N$  — загальна кількість членів етнічного колектива,

$P_j$  — пасіонарність індивіду-члену етносу.

$j$  - індекс від 1 до  $N$

Таким чином, складність етнічної системи, фаза етногенезу, домінування в етносі певного типу пасіонаріїв мають загальний критерій - пасіонарна напруга  $P_m$ . Це означає, що характер зміни величини  $P_m$  з плином часу може бути виявлений шляхом підрахунку структурних одиниць, що входять в етнос в різні моменти його існування. Приблизно так міркував і Л.Н. Гумільов. Здійснивши такий підхід для 40 випадків етногенезу, він побудував узагальнену залежність пасіонарної напруги  $P_m$  від часу. Цей графік (Мал. 2) був названий - "крива пасіонарності". Сам процес різкого зростання пасіонарної напруги з подальшим його повільним зниженням Л.Н. Гумільов назвав великою флуктуацією біогеохімічної енергії живого речовини біосфери, а початок цього процесу - "пасіонарним поштовхом".



Мал. 3.1. Зміна пасіонарної напруги етнічної системи

Фактично за одиницю виміру було прийнято таку пасіонарну напругу етнічної системи, при якій змінювалося на одиницю кількість вхідних до неї



структурних одиниць - субетносів. Оскільки пасіонарність, за визначенням, має аналогом енергією, то величина пасіонарного напруги може умовно кажучи вимірюватися в Джоулях або кілокалоріях. Але питання про кількість кілокалорій або Джоулів пасіонарного напруги, необхідного етнічній системі для включення в неї нового елемента, представляється лише одним із низки важливих. Для побудови якісної фізичної моделі можна, скажімо, скористатися шкалою  $P$  на графіку Л.Н. Гумільова (Рис. 2). Порівнюючи цю шкалу з градацією пасіонарних типів (рис. 2) можна встановити межі пасіонарності кожного типу в таких умовних одиницях (Таблиця 3).

Перейдемо тепер на мову фізичних аналогій. Зокрема, на цьому шляху стан пасіонарія, має відповідати певної якісній характеристиці (див Табл. 3). Можемо умовно назвати цей стан за квантовим пасіонарним станом, а число  $i$  – квантовим числом пасіонарності.

Таблиця 3

## Якісна характеристика пасіонарності

| $i$ | Якісна характеристика пасіонарності (квантовий стан) | Пасіонарність $P$   |                      |
|-----|--|---------------------|----------------------|
|     |  | Нижня межа<br>$P_l$ | Верхня межа<br>$P_h$ |
| 7   | Жертовність  | 18                  | 24,5                 |
| 6   | Прогнення до ідеалу перемоги                         | 12,5                | 18                   |
| 5   | Прагнення до ідеалу успіху                           | 8                   | 12,5                 |
| 4   | Прагнення до ідеалу знання та творчості              | 4,5                 | 8                    |
| 3   | Пошук вдачі з ризиком до                             | 2                   | 4,5                  |

|   |  |     |     |
|---|--|-----|-----|
|   | життя  |     |     |
| 2 | Прагнення до<br>благоустрою без ризику<br>для життя    | 0,5 | 2   |
| 1 | Тихий мешканець,<br>адаптований до біоценозу<br>ареалу | 0   | 0,5 |

Тепер уявімо собі, що ми маємо прилад, який дозволяє виміряти пасіонарність кожного  $j$ -го індивіда в етносі  $P_j$ . Тоді, одноразово вимірявши пасіонарність всіх індивідів етнічного колективу, і згрупувавши подібні члени у виразі (1) ми могли б обчислити пасіонарну напругу етнічної системи за формулою:

$$P_m = \frac{1}{N} \cdot \sum_j P_j \cdot N_j$$

(2)

де:

$P_m$  - пасіонарна напруга,

$N$  — загальна кількість членів етнічного колективу,

$P_j$  - пасіонарність  $j$ -го індивіду,

$N_j$  — кількість індивідів з пасіонарністю  $P_j$ .

Выраз (2) можливо переписати у вигляді:

$$P_m = \sum_j P_j \cdot \Omega_j$$

(3)

де: - кількісна частка пасіонаріїв  $j$ -го типу в загальному числі членів етнічного колективу.

Величину можна також назвати концентрацією пасіонаріїв  $j$ -го типу або імовірністю виявлення пасіонарія  $j$ -го типу в етнічній системі, якщо припустити, що пасіонарії різних типів розподілені в ній найбільш випадковим чином. Величина  $P_m$ , таким чином, є математичним очікуванням  $P$ .

Користуючись елементарними уявленнями з теорії ймовірності можемо знайти величину для будь-якого з фігуруючих у таблиці 3 станів пасіонарності, відповідаючих індексу  $i$  за формулою:

$$\Omega_j = \frac{N_j}{N}$$

(4)

Функція (4) , таким чином характеризує щільність ймовірності.

Знаючи цю функцію, ми можемо кількісно ( а не гіпотетично), із контролюємою(в межах моделі)точністю оцінити частки індивідів різних пасіонарних типів в етнічній системі .

Для визначення функції ? необхідно обґрунтоване припущення(модель) про характер розподілу величини  $P$ . Пасіонарність, скажімо , може інтерпретуватися в термінах вільної енергії організму, як термодинамічної системи (вірніше – як частина цієї енергії), який знаходиться в контакті з зовнішнім середовищем - біосферою. У термодинаміки, при розгляді аналогічних систем (систем в контакті з тепловим резервуаром), використовується поняття "вільна енергія Гіббса", або "потенціал Гіббса" [16, с. 272], або, в деяких умовах, "потенціал Гельмгольца". [6, с. 64] Умовою рівноваги таких систем вважається мінімум вільної енергії, а під рівновагою розуміється стан, реалізований з максимальною вірогідністю, причому: "ймовірність будь-якого стану є експоненціально загасаючою функцією його енергії". [6, с.22, 34] Таким чином, якщо пасіонарність є частиною вільної енергії відкритої системи - організму, що знаходиться в контакті з тепловим резервуаром - біосферою, то ймовірність виявлення індивіда з пасіонарністю  $P$  тим вище, чим менше значення  $P$  , причому принцип цей повинен

виконуватися незалежно від математичного очікування  $P_m$ . У нашому випадку шукана функція повинна мати максимум при  $P = P_{\min} = 0$ , а її спадання із зростанням  $P$  повинно мати експоненційний характер. Ці міркування дозволяють вибрати пробну функцію, що описує відповідний розподіл [17, с. 446]:

$$\Omega_i = \int_{P_{li}}^{P_{hi}} \varphi(P) dP \quad (5)$$

$\Omega_j$  де: - параметр розподілу, пов'язаний з математичним очікуванням [17, с. 448]:

Константа  $C$  у виразі (5) визначається з умови нормування:

$$\varphi(P)$$

$$\varphi(P) = C \cdot \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot P}$$

Виришив рівняння знаходимо  
(6)

Використовуючи формулу Ньютона-Лейбниці отримаємо:

$$P_m = \frac{1}{\lambda} \quad (7)$$

Враховуючи, що величина пасіонарного напруги  $P_m$  змінюється з часом, можна простежити зміну в часі величини для кожного  $i$ -го квантового стану (типу) пасіонаріїв. Графіки цих залежностей представлені на мал. 6.

Для того, щоб повною мірою оцінити соціальну роль пасіонаріїв різних типів, необхідно взяти до уваги той факт, що різні типи пасіонаріїв володіють різним енергопотенціалом (пасіонарністю), і як наслідок, різною здатністю здійснювати роботу. Аналізуючи феномен стереотипу поведінки соціальної групи, П. Сорокін дійшов висновку про те, що цей стереотип (шаблон)

поведінки в значній мірі відповідає стереотипу найбільш впливових соціальних верств, що входять в цю групу. У нашому дослідженні ми виходимо з припущення про те, що ступінь впливу на стереотип поведінки соціальної групи з боку окремого індивіда або групи індивідів визначається часткою їх пасіонарної роботи в загальній пасіонарній роботі соціальної групи. Кількісно максимальна величина такої роботи індивіда дорівнює його пасіонарності. Отже, частка роботи  $i$ -го типу пасіонаріїв в загальній пасіонарній роботі етносу може бути оцінена наступним чином:

$$\int_{P_{\min}}^{P_{\max}} \varphi(P) dP = 1$$

(8)

де: - сумарна пасіонарність  $i$ -го типу,

- Сумарна пасіонарність етносу.

Для обчислення за формулою (8) необхідно знати кількість пасіонаріїв, що входять до  $i$ -ую групу, повна кількість членів етнічної системи і пасіонарність кожного з них. Отримання таких даних практично неможливо, але статистичні методи фізики і математики дозволяють нам вирішити завдання обчислення інакше.

Використовуючи функцію щільності ймовірності, можна обчислити середнє значення пасіонарності  $P_{mi}$  для кожної  $i$ -ої групи пасіонаріїв:

$$C = \frac{1}{1 - e^{-\frac{P_{\max}}{P_m}}}$$

(9)

Знаючи  $P_{mi}$  можна обчислити як відношення  $P_{mi}$  до суми значень  $P_{mi}$ , обчислених для всіх груп:

Використовуючи вираз (5) і таблицю інтегралів нескладно отримати вираз для первообразной подинтегральной функції у виразі (12):

$$\Omega_i = \frac{1}{1 - e^{-\frac{P_{max}}{P_m}}} \cdot \frac{1}{P_m} \cdot \int_{P_{li}}^{P_{hi}} e^{-\frac{P}{P_m}} dP$$

(10)

Тепер, використовуючи формулу Ньютона - Лейбніца, отримуємо вираз для

$$\Omega_i = \frac{e^{-\frac{P_{li}}{P_m}} - e^{-\frac{P_{hi}}{P_m}}}{1 - e^{-\frac{P_{max}}{P_m}}}$$

(11)

### 3.2 Математична алгоритмізація в моделюванні фактора пасіонарності при параметризації станів довкілля під впливом зовнішніх факторів

Процес діалектичного розвитку характеризується наявністю двох, конфліктуючих сторони. Найчастіше жодна зі сторін не здатна забезпечити собі «повну перемогу». У житті завжди доводиться шукати компромісні рішення, результатом яких є в общем-то задовільні або оптимальні для обох сторін ситуації. Для пошуку таких оптимальних ситуацій створена математична теорія ігор, в якій протиставлені сторони називаються гравцями, а під оптимальною ситуацією розуміється належний вибір оптимальних або рівноважних стратегій, яких дотримуються гравці, керуючи тим самим ходом гри.

Як було показано в попередньому дослідженні модель пасіонарного напруження може бути охарактеризована досить великим числом кількісних показників.

Нехай величини  $x_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  - сукупність всіляких показателів здоров'я людини.

Введемо інтегральний показник століття, має вигляд:

$$x = \sum_{j=1}^N w_j x_j \quad (12)$$

де  $w_j$  - вага показника  $x_j$ , т. е. його внесок (частка) в інтегральний показник. Значення показника  $x$  в момент часу  $t$  позначаємо як  $x(t)$ . Це число приймається нами як ступінь здоров'я людини. Показник має нижню межу - число  $Z_0$ . Людина вважається в стані високого пасіонарного напруги в момент часу  $t$ , якщо сума його показників  $x(t) > Z_0$ , і низького, якщо  $x(t) < Z_0$ . Очевидно, що такий підхід є вкрай спрощеним, але будь-яка модель пасіонарного напруги є певний спрощення, яке може бути з часом ускладнено. Пасіонарна напруга в конкретному періоді багато в чому визначається дією довготривалих непереборних факторів.

Зовнішні керуючі фактори в нашому завданні, що роблять вплив на пасіонарна напруга, це:

- 1)  $v$  - фактор середовища;
- 2)  $u$  - вжиття заходів зі створення сприятливого середовища  $u$ .

В [28, 29] було виведено диференціальне рівняння, що описує динаміку інтегрального показника пасіонарного напруги  $x(t)$ :

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{\partial}{\partial x} V(x, u, v, k_{\text{ВФР}}) \quad (13)$$

де

$$V(x, u, v, k_{\text{ВФР}}) = \frac{k_0}{5} x^5 + ux^3 + vx^2 + k_{\text{ВФР}} x \quad (14)$$

Відзначимо, що високий рівень пасіонарного напруги характеризується нерівністю  $x > Z_0$ , зниження - нерівністю  $x < Z_0$ ; дію довготривалого фактора ризику - нерівністю  $k_{\text{ВФР}} < 0$ , наявність несприятливої ситуації - нерівністю  $v$

$<0$ , вживання заходів щодо подолання неблагополучної ситуації - нерівністю  $u > 0$ .

Функція  $V$ , задана виразом (12), описує катастрофу «ластівчин хвіст» [28, 29].

Рівноважний стан цієї системи був розглянут у [28,29]/

$$(15) \quad \begin{cases} \frac{\partial V(x, u, v, k_{\text{ВФР}})}{\partial x} = 0 \\ \frac{dx}{dt}(t) = -\frac{\partial}{\partial x} W(x(t), u(t), v(t)), \\ x(t_0) = x_0, \end{cases}$$

(16)

Оскільки фактор  $k_{\text{ВФР}}$  ми не розглядаємо як керуючий, то перепишемо рівняння (11) вигляді:

де

$$W(x, u, v) = V(x, u, v, k_{\text{ВФР}}), \quad k_{\text{ВФР}} < 0.$$

(17)

Нас цікавить, яка пара управлінь  $u(t)$ ,  $v(t)$  є в певному сенсі оптимальною? Фактично це означає ситуацію, відповідну реальності: важко запобігти шкідливий вплив фактора  $v(t) < 0$ , як і важко домогтися бажаного рівня заходів, що запобігають неблагополучні ситуації, і забезпечити необхідні заходи.

$$J_i(x, u, v) = \int_{t_0}^T F_i(t, x(t), u(t), v(t)) dt + h_i(x(T)), \quad (i = 1, 2)$$

(17)

Наприклад у нас є два гравця рока 1 і 2, перший з яких бореться за підвищення пасіонарного напруги, а другий створює шкідливу середу.



$$J(t_0, x_0, \tilde{u}(t), \tilde{v}(t), \tilde{v}(t)) = \inf_{v(t)} \sup_{u(t)} J(t_0, x_0, u(t), v(t))$$

(18)

Для кожного гравця треба вибрати відповідні до ситуації функції, які мають вигляд

$$J(t_0, u, v) = x(T).$$

(19)

і критерій оптимальності, що визначає вибор  $u \in U_1, v(t) \in U_2$ , адекватних ситуації, що склалася.

$$J(t_0, x_0, \tilde{u}(t), \tilde{v}(t)) = \inf_{v(t)} \sup_{u(t)} J(t_0, x_0, u(t), v(t)) = \sup_{u(t)} \inf_{v(t)} J(t_0, x_0, u(t), v(t)).$$

(20)

Приклади критеріїв оптимальності управління

$$(\bar{u}_1(-), \bar{u}_2(-)) \in U_1 \times U_2$$

(21)

Наприклад, таким є наступна форма принципу мінімакса:

$$\begin{aligned} \forall u_1 \in U_1 [J_1((t, x, \bar{u}_1(-), \bar{u}_2(-)) \leq J_1((t, x, u_1(-), \bar{u}_2(-))), \\ \forall u_2 \in U_2 [J_2((t, x, \bar{u}_1(-), \bar{u}_2(-)) \leq J_2((t, x, \bar{u}_1(-), u_2(-))). \end{aligned}$$

(22)

в припущенні, що гравець 1 знає, яке управління  $v(t)$  вибрав гравець 2 [31, с. 46].

Якщо гравець формує «своє» керуючий вплив у вигляді тільки функції часу  $u(t)$  на всю тривалість гри, то  $u(t)$  - це програмне управління гравця. Раніше ми називали його, використовуючи термін «управління». Однак гравець може

вибирати своє управління в залежності від того, в якому положенні  $x$  в момент часу  $t$  перебуває система. В такому випадку гравець конструює керуючий вплив у вигляді функції  $u(t, x)$ , яка залежить вже від позиції  $\{t, x\}$ , і для  $u(t, x)$  використовується термін позиційне керування гравця [34]. Часто пишуть просто  $u(x)$ .

Наведемо два приклади, коли шукаються рівновесія Неша, є позиційних управлінням.

1. Гра з ненульовою сумою. Для диференціальної гри  $N$ -ігрових

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= f(x) + \sum_{j=1}^N g_j(x)u_j, \quad f(0) = 0, \\ x &\in \mathbb{R}, \quad u_j \in \mathbb{R}, \\ J_i(x, u_1, \dots, u_N) &= \int_0^{+\infty} [Q_i(x) + \sum_{j=1}^N R_{ij}(u_j)^2] dt, \quad (i = 1, \dots, N), \\ Q_i &> 0, \quad R_{ii} > 0, \quad R_{ij} \geq 0, \end{aligned}$$

(23)

Існування рівноваги неша.

$$J_i(u_1^*, u_2^*, u_i^*, \dots, u_N^*) \leq J_i(u_1^*, u_2^*, \dots, u_{i-1}^*, u_i, u_{i+1}^*, \dots, u_N^*), \quad \forall u_i, \quad i \in N,$$

(24)

зводиться до дуже складної задачі відшукування позитивно певного рішення  $V_i(x) > 0$  нелінійного рівняння Гамільтона-Якобі

$$\begin{aligned} (V_i)'_x(x) f(x) + Q_i(x) - \frac{1}{2} (V_i)'_x \sum_{j=1}^N [g_j(x)]^2 (R_{jj})^{-1} (V_j)'_x + \\ + \frac{1}{4} \sum_{j=1}^N R_{ij} [g_j(x)]^2 (R_{jj})^{-1} [(V_j)'_x]^2 = 0, \end{aligned}$$

(25)

За котрим страїться рівняння Неша

$$u_i^*(x) = u_i(V_i(x)) = -\frac{1}{2}R_{ii}g_i(x)(V_i)'_x, \quad i \in N. \quad (26)$$

Рівновага Неша в даному випадку означає, що якщо кожен гравець намагається в односторонньому порядку змінити свою стратегію управління, в той час як політика інших гравців залишається незмінною, то він має найгірший результат (більший програш).

У нашому випадку  $N=2$ .

$$f(x) = k_0x^4 + k_{\text{ВФР}}, \quad g_1(x) = 3x^2, \quad g_2(x) = 2x, \quad (27)$$

та при  $R_{11}=R_{22}=1$  та  $R_{12}=R_{21}=0$  рівняння Гамільтона-Якобі мають вигляд:

$$\begin{aligned} Q_1 + (V_1)'_x f(x) - \frac{1}{4}[g_1(x)]^2[(V_1)'_x]^2 - \frac{1}{2}[g_2(x)]^2(V_1)'_x(V_2)'_x &= 0, \\ Q_2 + (V_2)'_x f(x) - \frac{1}{4}[g_2(x)]^2[(V_2)'_x]^2 - \frac{1}{2}[g_1(x)]^2(V_1)'_x(V_2)'_x &= 0. \end{aligned} \quad (28)$$

Приймемо, що  $k_{\text{ВФР}} = 0$ , тобто в регіоні відсутня довготривалий шкідливий фактор ризику. Тоді маємо рівняння Гамільтона-Якобі у вигляді:

$$\begin{aligned} Q_1 + (V_1)'_x k_0x^4 - \frac{9}{4}x^4[(V_1)'_x]^2 - 2x^2(V_1)'_x(V_2)'_x &= 0, \\ Q_2 + (V_2)'_x k_0x^4 - x^2[(V_2)'_x]^2 - \frac{9}{2}x^4(V_1)'_x(V_2)'_x &= 0. \end{aligned} \quad (29)$$

Проїгравші функції мають вигляд:

$$\begin{aligned}
 J_1(x, u, v) &= \int_0^{+\infty} [Q_1(x) + u^2] dt, \\
 J_2(x, u, v) &= \int_0^{+\infty} [Q_2(x) + v^2] dt.
 \end{aligned}$$

(30)

Не важко перевірити, що рівняння (30) виконані, якщо:

$$\begin{aligned}
 V_1(x) &= V_2(x) = \frac{1}{2}x^2, \\
 Q_1(x) &= \frac{9}{4}x^6 + 2x^4 - k_0x^5 = x^4 \left( \frac{9}{4}x^2 - k_0x + 2 \right), \\
 Q_2(x) &= \frac{9}{4}x^6 + x^4 - k_0x^5 = x^4 \left( \frac{9}{4}x^2 - k_0x + 1 \right).
 \end{aligned}$$

(31)

Всі ці функції позитивно певні, якщо  $0 < k_0 < 3$ . Тому по теоремі 10.4-2 з [36] маємо рівновагу Неша

$$u^* = -\frac{3}{2}x^3, \quad v_2^* = -x^2,$$

(32)

Гра з нульовою сумою. Рівняння Неша

$$J(x(0), u^*, v) \leq J(x(0), u^*, v^*) \leq J(x(0), u, v^*), \quad \forall u, v,$$

(33)

для гри з нульовою сумою для рівняння

$$\frac{dx}{dt} = f(x) + g(x)u + k(x)v, \quad f(0) = 0,$$

(34)

з функцією виграшу / програшу

$$J(x(0), u, v) = \int_0^{+\infty} [h^2(x) + Ru^2 - \gamma v^2] dt,$$

(35)

$$J(x(0), u, v) = \int_0^{+\infty} [h^2(x) + Ru^2 - \gamma v^2] dt,$$

$$h^2(x) \geq 0, \quad R, \gamma > 0,$$

(36)

Рішення гри буде знайдено, якщо буде знайдено позитивно певне рішення  $V(x) > 0$  нелінійного рівняння Гамільтона-Якобі-Айзекса

$$h^2 + V'_x \cdot f(x) - \frac{1}{4R} (V'_x)^2 [g(x)]^2 + \frac{1}{4\gamma^2} (V'_x)^2 [k(x)]^2 = 0,$$

$$V(0) = 0,$$

(37)

при двох ще додаткових умовах. Однак зробити це вкрай складно. Рівноваги, що є позиційними управліннями, в такому випадку задаються формулами:

$$u^* = u(V(x)) = -\frac{1}{2R} g(x) V'_x,$$

$$v^* = v(V(x)) = \frac{1}{2\gamma^2} k(x) V'_x.$$

(38)

У нашому випадку при  $K_{\text{вфр}} = 0$

$$h^2 + V'_x \cdot k_0 x^4 - \frac{9}{4R} (V'_x)^2 x^4 + \frac{1}{\gamma^2} (V'_x)^2 x^2 = 0.$$

(39)

На жаль, нам не вдалося знайти позитивно певного рішення  $V(x) > 0$  рівняння (15) (для  $h(x) = 0$ ,  $h(0) = 0$ ). Схоже, рішення гри з нульовою сумою в формі рівноваги не існує. Втім, в якійсь мірі, так і повинно бути, оскільки нульова сума говорить нам, що виграш екологів в точності є програш чиновників. Навряд чи так повинно бути в правовому суспільстві. Більш природною в даному випадку є гра з ненульовою сумою, а для неї рівновагу було знайдено.

Модель рівня довіри населення до влади  
Рівняння (14) можна використовувати для опису такого чисто соціального явища, як довіра населення до влади.

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{\partial}{\partial x} W(x, u, v),$$

$$W(x, u, v) = V(x, u, v, k_{\text{НЭС}}), \quad k_{\text{НЭС}} < 0.$$

(40)

Неважко переконатися, що висновок цього рівняння в даному випадку

$$\min_{v(t)} \max_{u(t)} x(T)$$

$$\max_{u(t)} \min_{v(t)} x(T).$$

(41)

повторює висновок рівняння в разі пасіонарного напруження. При цьому тривалий час діє шкідливий чинник кВФР - це економічна ситуація в регіоні (рівень зарплати, безробіття, дорожнеча харчування і т.д.). Сам фактор, звичайно слід перейменувати: неблагополучна економічна ситуація - Кнес.

Замість керованого фактора «наявність несприятливої медико санітарної

ситуації в регіоні  $v < 0$  слід розглядати помилки правлячої в регіоні еліти, такі, як свавілля поліції, корупція чиновника, погані дороги та ін. Позначення  $v$  для даного управління зберігаємо.

Нарешті, замість керованого фактора «вжиття заходів щодо подолання неблагополучної медико-санітарної ситуації (лікування)»  $u$  - вводимо інший керований фактор, що означає дії опозиції як політичної, так і різних громадських організацій. Позначення  $u$  для даного управління зберігаємо. Для опису динаміки рівня довіри населення до влади  $x(t)$  природно розглянути аналог рівняння (14).

Ми можемо тепер, спираючись на дане рівняння, намагатися відшукати оптимальні стратегії для наступного завдання мінімакса. Однак для соціології особливе значення має виявлення компромісних ситуацій, коли протиборчі сторони починають враховувати інтереси один одного. У теорії ігор компроміси - це рівноваги Неша.

Результат, отриманий в дослідженні, дозволяє заявити, що завдання визначення рівня довіри населення до влади в разі відсутності неблагополучної економічної ситуації -  $K_{нес} = 0$  і розглянута як диференціальна

гра з ненульовою сумою, допускає рівноваги Неша (12) в формі позиційного управління (28) з вигравшими функціями (29), (33).

Фізика складних систем вивчає поведінку будь-якої системи великої кількості об'єктів, якщо їх взаємодія підпорядковується будь-яким певним законам. Це може бути поведінка атомів і молекул (цей розділ фізики часто називають фізикою конденсованого стану речовини), це може бути рух піщинок в вібрує посудині (фізика гранульованих матеріалів), це може бути і поведінка абстрактних систем, якими займається статистична фізика, фізика розупорядкованих систем, хаотична динаміка і т.д. Нарешті, одним з найменш відомих, але дуже активно вивчаються напрямків є застосування методів фізики складних систем до соціальних явищ, тобто до людських спільнот.

### 3.3 Ентропійний аналіз пасіонарного напруження як динамічної змінної

Системний, або цілісний, підхід і системний аналіз увазі зважування та комплексний облік всіх основних факторів, їх якісних та кількісних характеристик. Проблема сучасної науки полягає в тому, що вчені добре вміють аналізувати (тобто розбирати на частини), але поки погано навчилися синтезувати (збирати з частин) складні нелінійні системи. Тому склалася ситуація, коли, успішно подолавши етап аналізу щодо простих елементів системи, ми наявними засобами намагаємося зібрати їх разом, але отримуємо "клаптева ковдру", а ніяк не образ системи як цілісності [33]. І так як просте підсумовування властивостей елементів системи не утворює цілісне властивість досліджуваної системи, то метод вивчення макросистем "знизу", від елементів, стає малопродуктивним. З цієї причини необхідно аналізувати "зверху вниз", тобто від системи, використовуючи теорію систем.

Система завжди тяжіє над своїм елементом, визначаючи його поведінку, тому якщо властивості елемента змінені без урахування властивостей системи, остання все одно "зробить все по-своєму" і порушить тим самим будь-які найсміливіші плани експерименту. Цілісний, або системний, підхід знаходить все більше застосування на практиці при аналізі поведінки складних систем. Таким чином, системні теорії розглядають об'єкт або суспільство як цілісну систему. Причому цілісність як система характеризується потрійний взаємозалежністю, а саме, взаємозалежність кожної з її найважливіших частин, потім залежність кожної з її частин від усієї системи і, нарешті, залежність всієї системи від її частини.

З цієї точки зору в структурі системи (об'єкта, суспільства) виділяються його найважливіші складові частини. Так, наприклад, в соціології загальноприйнятим є виділення економічної, політичної і культурної сфер суспільства. Вони взаємозалежні і утворюють певний тип системи (наприклад, суспільства), яка залежить від специфіки кожної з цих сфер. Системний підхід має на увазі цілісне, або триєдине, уявлення про суспільство як про



системі економічних, політичних і культурних взаємопов'язаних відносин (взаємопов'язаних підсистем). При цьому громадські підсистеми - економіку, політику і культуру (точніше, ідеологію) - можна розглядати не як окремі підсистеми загальної системи, а як три рівнозначні проекції суспільства. Аналогічно тому, як розмірність фізичного простору з трьома осями координат дозволяє визначати обсяг і положення будь-якого матеріального тіла, так і суспільні сфери являють собою суть трьох уомглядних площин суспільства, характеризують його "розмірність". Це дозволяє проаналізувати в просторі заданих координат конкретні соціальні відносини. Мабуть, таке уявлення соціуму (суспільства) в тривимірному соціальному просторі дозволить подолати протиріччя в розумінні суспільства як єдиного цілого і як сукупності трьох взаємопов'язаних рівнозначних підсистем — економіки, політики і культури. Будь-які відкриті, або реальні, системи складаються з певного набору "первинних" елементів системи. Але цей набір неодмінно повинен включати також елементи навколишнього середовища, які в кінцевому рахунку є основними джерелами інформації, енергії і речовини, необхідних для нормального функціонування систем будь-якої природи. Між елементами системи повинні бути реалізовані певні відносини. Саме в силу цієї обставини ціле є чимось більшим, ніж сума складових частин. Цими відносинами в соціально-економічних системах можуть бути відносини співробітництва, конкуренції, нейтралітету. У ролі відносин, в залежності від постановки завдань, можуть так само виступати, наприклад, енергетичні, транспортні, інформаційні, речові і т. п. Потоки між елементами системи. І, нарешті, законами композиції систем або умовами, обмежують ці відносини, можуть бути закони та закономірності функціонування складних систем.

Важливим є той факт, що незалежно від природи системи (технічна, економічна, соціальна, екологічна) об'єктивно, незалежно від того, хочемо ми цього чи ні, існують ряд універсальних природних і суспільних законів і закономірностей, яким ці системи підкоряються. Порушення об'єктивних

законів і закономірностей зовнішнім управлінням загрожує отриманням завідомо неправдивих результатів [34, 35].

Відомо, що світ матеріальний, за сучасними уявленнями фізики, складається з чотирьох іпостасей [36].

1. Речовини, що має масу і інерцію.
  2. Енергії, що забезпечує зміна стану, або рух, речовини. Енергія у вигляді хвилі може існувати незалежно від речовини. Енергія і речовина можуть переходити один в одного повідомою формулою А. Ейнштейна  $E = mc^2$ .
  3. Законів про властивості матерії, які забезпечують один і той же результат при однаковому впливі і однакових умовах.
  4. Ефіру, званого фізиками фізичним вакуумом. Закони та закономірності природи є об'єктивними, незалежними від нас саме тому, що вони абсолютно не залежать від бажання, волі і свідомості людей. Їх не можна скасувати, заборонити, замінити. Все, що відбувається в матеріальному світі, може здійснюватися тільки матеріальним і ніяким іншим законом і закономірністю.
- Якщо будь-яка ідеологія або програма враховує закони або закономірності природи, то вона за певних умов може бути виконана. Закони та закономірності в природі і суспільстві носять загальний характер. Всі біологічні, духовні та соціальні закони і закономірності, притаманні людині, ґрунтуються на природних законах і не скасовують їх. Так, спосіб отримання поліетилену існував в природі до появи людини. А людина Це цілком належить й до особливостей поведінки пасіонарного напруження.

Ентропійний підхід до збільшення і зменшення порядку в системі дозволив сформулювати закономірності ентропійного рівноваги і ентропійного коливання і обґрунтувати виникнення криз і конфліктів від впливу людської діяльності на планету.

Впливаючи на природу, людина збільшує або зменшує в ній порядок. Зміна порядку в системі характеризує ентропія, що є кількісною мірою безладу. При цьому збільшення ентропії відповідає зростанню безладу (дезорганізованості) в системі, а зменшення - упорядкування (організованості) системи. Таким чином, змінюючи порядок в навколишньому середовищі, людство змінює її ентропію. Однак робити це довільно воно не може, так як ентропія підпорядковується цілком певним закономірностям. Коротко вкажемо основні з них [35,36, 37]. Для грубого з'ясування суті дуже важливу закономірність ентропійного рівноваги скаже кілька слів про ентропії відкритих і закритих систем. Відкриті системи, що мають складну структуру (біологічні, громадські, природні), обмінюються із зовнішнім середовищем енергією або речовиною, або інформацією, і за рахунок цього можуть змінювати свою структуру і відповідно зменшувати ентропію (міру невизначеності, неорганізованості) системи. Прикладами служать всеефекти самоорганізації в живій і неживій природі, біологічна еволюція, виникнення і розвиток людського суспільства і т.п. Існування процесів зі зменшенням ентропії системи не суперечить другому закону термодинаміки, бо всі вони мають місце у відкритих системах, які отримують ззовні запас енергії, речовини, інформації, що підтримує їх зміна і розвиток.

Слід зазначити, що зменшення ентропії у відкритих системах (зростання організованості, визначеності, порядку) покривається ростом ентропії в навколишньому середовищі.

При будь-якій зміні стану відкритої системи зміна її ентропії  $\Delta E$  можна розкласти на дві складові:  $\Delta E = \Delta E_1 + \Delta E_2$ , де  $\Delta E_1$  є зміна ентропії системи за рахунок обміну даної системи з зовнішнім середовищем енергією, речовиною, інформацією, а  $\Delta E_2$  є зміна ентропії в результаті процесів,

що відбуваються всередині самої системи без впливу зовнішнього середовища. Якщо зміна  $\Delta E_1$  вимушено і направлено (природним або штучним чином) в сторону неравновесності і зменшення ентропії за рахунок

зростання ентропії навколишнього середовища, створюючи нові можливості для системи, то зміна  $\Delta E_2$  мимовільно і завжди направлено до рівноваги. Для необоротних процесів завжди  $\Delta E_2 \geq 0$ , а для оборотних процесів  $\Delta E_2 = 0$ .

Для закритих, або ізольованих, систем, які через свою закритість не обмінюється з зовнішнім середовищем енергією, речовиною, інформацією, виконуються умови: що показує, що ентропія закритих систем на відміну від відкритих систем не може зменшуватися, а може збільшуватися. Тому незворотність зміни закритих систем є поступове руйнування первісної структури цих систем за рахунок наростання в них невизначеності і хаосу, що викликаються зростанням ентропії. Оскільки в силу другого закону термодинаміки для будь-якої, в тому числі відкритої, системи, має місце  $\Delta E_2 \geq 0$ , то загальне зменшення ентропії відкритих систем можливо лише за рахунок складової  $\Delta E_1$ . У цьому випадку має мати місце  $\Delta E_1 < 0$ . Тільки за цієї умови відкриті системи можуть зменшувати свою ентропію і збільшувати свою організованість за рахунок зростання ентропії довкілля або інших систем, з якими взаємодіють. Так, живий організм може "Залишатися живим", лише постійно витягуючи з навколишнього середовища негативну ентропію, або негентропії. Щоб підвищувати ступінь організованості, відкриті системи повинні бути обов'язково нерівноважними. У нерівноважних системах  $E < E_{\text{макс}}$ , і нерівноважні системи більш організовані, ніж рівноважні.

Таким чином, основна проблема, пов'язана з вивченням динамічних систем в широкому сенсі слова, полягає в досягненні розуміння закономірностей їх еволюції. Найбільш проста закономірність еволюції ізольованих (закритих) систем, що не обмінюються з середовищем ні речовиною, ні енергією, ні інформацією. Згідно з другим законом термодинаміки, в цих системах можуть мати місце лише такі процеси, в яких ентропія (міра неорганізованості, або безладу, системи) не убиває, а зростає з часом і тому зміна їх структури може

йти лише в сторону руйнування, їх кінцевий стан - стійка рівновага з максимальною ентропією.

У відкритих системах, які обмінюються з середовищем речовиною, енергією, інформацією, другий закон термодинаміки виконується так само суворо, як і в ізольованих системах, але при це завдяки взаємодії із зовнішнім середовищем відкриті системи можуть підвищити ступінь своєї організованості за рахунок зростання ентропії навколишнього середовища. Їх поведінка багатоальтернативного, і еволюція відкритих систем не обов'язково направлена в сторону термодинамічної рівноваги, або "Космічного врівноваження", і може йти різними шляхами. Властива їм нестійкість,

неравновесність і наявність критичних значень параметрів робить їх поведінку невизначеним і породжує історію розвитку, в якій минуле впливає на майбутню поведінку системи.

У будь-якій предметній або громадської системи є певний рівень її організованості, званий критичним. Якщо система організована нижче цього рівня, то в системі переважають процеси впорядкування, якщо вище - переважають процеси дезорганізації. На самому критичному рівні, іноді званім рівнем ентропії балансу, процеси упорядкування та дезорганізації врівноважують один одного, і система приймає стаціонарне стан [35, 36, 37].

Важливою особливістю критичного рівня є те, що він однозначно відповідає

величиною зовнішнього керуючого впливу на систему ( $F$ ), яка визначає ступінь відкритості системи ( $a$ ). Чим більше ступінь відкритості, тим до більшого значення можна організувати систему, перш ніж в ній почнуть переважати руйнівні процеси. На практиці це означає, що якщо ми хочемо підвищити внутрішню організацію цікавить нас об'єкта, то нам слід збільшити його відкритість, тобто трохи підсилити зовнішній вплив на нього.

Навпаки, щоб його дезорганізувати, нам доведеться, як правило, зменшити його відкритість, тобто послабити зовнішній вплив. Іншими

словами, розмикання системи призводить до її самоорганізації, а замикання — до дезорганізації. Слід звернути увагу, що ентропія жорстко пов'язана з математичною вірогідністю. Тому на практиці дію ентропійних закономірностей проявляється в тому, що вони збільшують ймовірність подій, їм відповідних, тобто ці події починають відбуватися частіше за інших [35, 37].

Як і будь-яка система, Земля має власний критичним рівнем організації. якщо людство, зменшуючи ентропію навколишнього середовища (організуючи її), перевищить критичний рівень організації планети, то, згідно з наведеними вище закономірностям, процеси дезорганізації виявляться переважаючими і зруйнують той "надлишок", який людство побудувало, вийшовши за критичний рівень (або повинні будуть компенсувати цей надлишок руйнуваннями в навколишньому середовищі). За інерцією зруйновано буде набагато більше, ніж потрібно, щоб опуститися до критичного рівня. Нижче критичного рівня будуть переважати процеси впорядкування, і людство знову будуватиме будинки, перегороджувати греблями річки і т.д., тобто зменшувати ентропію Землі. Через деякий час воно знову перевищить критичний рівень. І знову виникнуть процеси, знищують те, що людство побудувало [35, 36, 37].

Якщо говорити конкретно про процеси руйнування, то до них насамперед слід віднести: а) виникнення людських конфліктів, воєн і нещасних випадків; б) стихійні лиха; в)руйнування екосистем. Всі ці три класи явищ приводять до одного результату — збільшення ентропії на планеті, і, отже, пов'язані з перевищенням критичного рівня організації Землі. Однак в ХХ ст. загальний обсяг людської діяльності, включаючи будівництво, ріс, що привело до двох світових воєн і безлічі конфліктів і стихійних лих Іншими словами, в період перевищенням людством критичного рівня організації Землі ентропійних закономірності повинні збільшувати ймовірність виникнення нових воєн, стихійних лих, локальних людських конфліктів, епідемій і екологічних, економічних, соціальних катастроф, нещасних випадків,

техногенних катастроф або інших подій, які формують руйнівну тенденцію на планеті [35, 36, 37].

Відомо, що світ принципово не може бути досконалим і не може бути добрим чи злим. Відбувається безперервне урівноваження добра і зла, порядку і безладу, досконалості і недосконалості. Якщо наука і техніка розвиваються швидко, то людина розвивається набагато повільніше, тому багато сьогоdnішніх проблем - це результат того, що наука і техніка розвиваються з неймовірною швидкістю, а людина не встигає це осмислити. Він перестав наздоганяти ці темпи розвитку. Процеси в складних системах протікають набагато швидше, ніж людина може усвідомити і зрозуміти це. цілей може служити критерій відносної міри впорядкованості відкритих систем [1].

Завдяки складності відкритих систем в них можливе утворення різного роду структур. При цьому дисипація грає при утворенні структур конструктивну роль. Щоб підкреслити це обставина, І. Пригожин, один із засновників теорії самоорганізації, ввів термін "Дисипативні структури" [31].

Дисипативні системи - це відкриті нелінійні нерівноважні системи, в яких можуть виникати, завдяки потоку енергії, інформації, речовини, що надходять в систему і поширюються в ній через дисипації (дифузію, проникнення), нові структури. Дисипативні системи є окремими випадками процесів самоорганізації за рахунок утворення нових структур. Але щоб в нерівноважній відкритій системі почалося утворення нової структури, необхідно, щоб за рахунок зовнішнього впливу в системі звільнилося більше ентропії, ніж якесь критичне значення. Тому рівень зовнішнього впливу на систему також повинен перевищити якесь критичне значення. У сильно нерівноважних відкритих системах дисипація (дифузія) завжди призводить до виникнення нової структури. З

дисипацією тісно пов'язані і такі процеси самоорганізації, які призводять до встановлення когерентності в системі. Дисипативні структури виникають як в фізичних, хімічних, біологічних і живих системах, так і в соціально-економічних процесах і інтелектуальних системах, коли з самоорганізацією виникають

нові інтелектуальні структури. Дисипативні структури є самопідтримуючу процесами.

Складність відкритих систем представляє і широкі можливості для існування в них колективних явищ. З метою підкреслити роль колективу, роль кооперації при утворенні дисипативних структур, Г. Хакен відродив термін "синергетика" і вніс великий внесок в розвиток цього наукового напрямку. Мета синергетики - виявлення загальних ідей, загальних методів і загальних закономірностей в самих різних областях природознавства, а також в соціології та економіці [31].

Відомо, що еволюція може вести як до деградації, так і до самоорганізації, в ході якої виникають більш складні і більш досконалі дисипативні структури. Тому самоорганізація - лише один з можливих шляхів еволюції.

Для порівняльного аналізу еволюції відкритих систем важливішою стає ступінь

впорядкованості (або хаосу) різних станів розглянутої відкритої системи.

Використання ентропійного аналізу надає можливості уявити особливості розповсюдження пасіонарного імпульсу в соціально-економічній системі. Оцінити проводимість середовища та знайти шляхи щодо його регулювання.

### 3.3 Висновки по 3 розділу

1. В цілях прогнозування сценаріїв зміни пасіонарного напруження варто використовувати математичний апарат нерівноважного аналізу.



2. Діалектичні зміни відбуваючися у соціально-економічних процесах дуже точно визначаються теорією диференціальних ігор;

3. Ентропійний аналіз надає можливості побачити закономірності розвитку соціально-економічних систем та довкілля як єдиного цілого.

4. Крім того ентропійний аналіз дозволяє розглянути залежність розповсюдження пасіонарного імпульсу від стану соціально-економічного середовища.

## ВИСНОВКИ

1. На підставі проведених феноменологічних даних визначається вплив зовнішніх випромінювань “космічної погоди” на стан навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних конгломерацій;

2. Обґрунтовується взаємозв’язок між параметрами радіаційного опромінювання, зміною радіаційної активності та пасіонарним напруженням;

3. Зроблено огляд концептуальних підходів Гумільова та Сорокіна до використання фізичного інструментарію в задачах параметризації пасіонарних станів соціально-економічних і біологічних систем.

4. Запропоновано та обґрунтовано використання фактору пасіонарного напруження в якості контролюємого керуючого мульти-параметру для задач параметризації, а також вивчення динаміки та побудови прогностичної бази функціонування(еволюції) соціально-економічних систем;

5. На основі інформації з альтернативних феноменологічних джерел висунуті гіпотетичні припущення щодо: ролі пасіонарності у реалізації індивідом соціально-значущої дії (Рис.2), впливу пасіонарності на стиль поведінки індивіда (Рис. 4), експоненціального характеру розподілу пасіонаріїв в етносі (вираз 5), існування та визначення критерію соціальної впливовості пасіонарних груп .

6. За допомогою аналізу мульті-компонентної структури параметру пасіонарності (врахування факторів комфорту та стагнації) виявлені специфічні особливості динаміки, зокрема, діалектичний рух соціально-економічних систем у процесі подолання протиріч, конфліктів.
7. Обґрунтована роль пасіонарного напруження, як ключового фактора який контролює вхід, вихід та розподіл енергії в системи, які виводять її з рівноважного стану та визначають динаміку (діалектичний рух)
8. Використовуючи елементи теорії динамічних систем, статистичної термодинаміки та теорії ігор для наочної параметризації складових пасіонарності в моделях етногенезу та стандартософії, запропонован підхід, який дозволяє здійснювати окремі прогностичні сценарії динаміки соціально-економічних та біологічних систем із урахуванням впливу зовнішніх факторів (і зокрема-радіаційних) з контрольованою точністю в термінах параметрів ентропійного балансу, критерія Неша та сценарію Понтрягіна еволюції нелінійних систем.
9. Порівняння модельних висновків з фактичним статистичним матеріалом, свідчить про її задовільну (якісну) адекватність спостерігаємій реальності. Виконані дослідження, таким чином, виступають свідомим кроком на шляху застосування нелінійних фізико-математичних методів та підходів у складних междісциплінарних напрямках.
9. Застосування фізичних підходів до моделювання пасіонарного напруження в соціально-економічних системах веде до їх наочної параметризації за допомогою мінімальної кількості параметрів, що у свою чергу сприяє їх більш ефективному застосуванню у якості прогностичної бази соціально-економічних досліджень.
10. Проведений аналіз ентропійного балансу дозволив отримати розуміння зв'язків характеристик та динаміки станів соціально-економічних систем з параметрами, які характеризують їхню внутрішню морфологію (зокрема, однорідністю і впорядкованістю).

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., Мартынюк В. С. Космическая погода и наша жизнь. Фрязино: ВЕК 2, 2004
2. Атьков О. Ю., Рогоза А. Н., Рябыкина Г. В., Бреус Т. К., Рапорт С. И. Эффекты геомагнитной активности у кардиологических больных // Космич. погода: её влияние на человека и биологические объекты: Материалы Международ. конф. 2006. С. 14–15.
3. Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле. Труды Международной конференции ИКИ РАН, Москва, Россия, 4–8 июня 2012 г. Под ред. Под ред. А. И. Григорьева, Л. М. Зелёного. В двух томах. Том 1
4. Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле. Труды Международной конференции ИКИ РАН, Москва, Россия, 4–8 июня 2012 г. Под ред. А. И. Григорьева, Л. М. Зелёного В двух томах. Том 2
5. Владимирский Б. М. Биологические ритмы и солнечная активность // Проблемы космической биологии. Т. 41. М.: Наука, 1980. С. 289–315.
6. Волчек О. Д. Геокосмос и человек. СПб.: Изд-во РГПУ, 2006. 331 с.
7. Загускин С. Л., Загускина Л. Д. Устойчивость и чувствительность биологических процессов к внешним космофизическим факторам // Биофизика. 1995. Т. 10. Вып. 5. С. 1117–1120.
8. Мартынюк В. С., Темурьянц Н. А., Владимирский Б. М. У природы нет плохой погоды: космическая погода в нашей жизни. Киев, 2008. 212 с.
9. Рагульская М. В., Чибисов С. М. Биотропное воздействие космической погоды: новые направления исследований // Владикавказский медико-биологический вестн. 2011. Т. 12. Вып. 19. С. 141–150
10. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли / Лев Гумилев. - М.: Эксмо, 2007.-736 с. - (Антология мысли).
11. В.И.Вернадский, "Научная мысль как планетное явление", Москва, "Наука", 1991

12. Гумилёв Л. Н., Иванов К. П. Этносфера и Космос // Материалы Второго Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии. М., 1984. С.211-220
13. Лао Дзы. Дао де Дзин. Древнекитайская философия. Собрание текстов в двух томах. Т. I. М., «Мысль», 1972, 363 с.
14. Гегель Г. В. Ф. Наука логики : в 3 т. / Г. В. Ф. Гегель. – М. : Мысль. – 1970-1972.
15. Шумпетер Й. А. Теорія економічного розвитку: дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу / Й. А. Шумпетер ; пер. з англ. В. Старка. – К. : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2011. – 242 с.
16. Кадзума Татеиси. Вечный дух предпринимательства: Практическая философия бизнесмена: Пер. с англ. - К., 1992.
17. Пригожин П., Стенгерс П. Порядок из хаоса. - М., 1986.
18. Лакатос И. Методология научных исследовательских программ / И. Лакатос // Вопросы философии. — 1995. — № 4. — С. 135-154.
19. Брагинский С. В. Политическая экономия: дискуссионные проблемы, пути обновления / С. В. Брагинский, Я. А. Певзнер. — М. : Мысль, 1991. — 299 с. 2.
20. Лихачев М. Теория макроэкономического равновесия в контексте методологических проблем современной экономической науки / М. Лихачев // Вопросы экономики. — 2008. — № 7. — С. 77-88.
21. Марков В. Н. Самость как точка равновесия в изменчивом мире / В. Н. Марков // Мир психологии. — 2010. — № 4. — С. 33-40.
22. Рузавин Г. И. Концепция современного естествознания : учеб. / Г. И. Рузавин. — М. : ЮНИТИ, 1999. — 288 с.
23. Хайтун С. Д. Фундаментальная сущность эволюции / С. Д. Хайтун // Вопросы философии. — 2001. — № 2. — С. 151-166.
24. Динамические модели экономических систем: Сб.ст./ Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва; Отв.ред.: В.Н. Павлов, А.О. Баранов. Новосибирск: Изд-во ИЭиОПП СО РАН, 1999. - 239 с.
25. П.А. Сорокин, "Человек, цивилизация, общество", М., Политиздат, 1992
26. А.Л. Чижевский, "Космический пульс жизни", Москва, "Мысль", 1995

27. Б. Лавенда, "Статистическая физика", М., "Мир", 1999
28. А.К. Гуц, Л.А. Володченкова Дифференциальные игры в экологии человека и в социологии Математические структуры и моделирование 2016. № 3(39). С. 110–118
29. Гуц А.К., Володченкова Л.А. Катастрофы типа «ласточкин хвост» в экологии человека // Математические структуры и моделирование. 2009. Вып. 19. С.68–77
30. Гуц А.К., Володченкова Л.А. Кибернетика катастроф лесных экосистем. Омск : Изд-во КАН, 2012. 220 с.
31. Пацюков В.П. Дифференциальные игры при различном информировании игроков. М. : Советское радио, 1976. 200 с.
32. Айзекс Р. Дифференциальные игры. М. : Мир, 1967. 489 с.
33. Климентович Ю.Л. Статистическая теория открытых систем. – М.: Янус 2001.
34. Костюк В. Н. Изменяющиеся системы. – М , 1993.
35. Мартынов А. С., Артюхов В. В. , Виноградов В. Г., Ильин Н. И., Черенков М. В. Россия стратегии инвестирования в кризисный период (инвестиционный климат России). – М.:ПАИМС, 1994.
36. Маслова Н. В. Ноосферное образование. – М.: РАЕН, 2002.
37. Прангишвили И. В. Системный подход и системные закономерности. – М.: СИНТЕГ, 2000.
38. Прангишвили И. В., Пащенко Ф. Ф., Бусыгин Б. П. Системные законы и закономерности в электродинамике, природе и обществе. – М.: Наука, 2001.
39. Шаповалов В. И. Энтропийный мир Волгоград Перемена, 1995.
40. Юрин Г.Г. Энергетическая теория экономики, жизни общества и человека. – М.2001.
41. Яницкий И. Н. Физика и религия. – М.: АГАР, 1998.