

УДК 116:502.7(0.21)

Федоров Володимир Гаврилович

*доктор технічних наук, професор,
професор кафедри прикладної інженерії та охорони праці
Уманський національний університет садівництва*

Федоров Владимир Гаврилович

*доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры прикладной инженерии и охраны труда
Уманский национальный университет садоводства*

Fedorov Volodymyr

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Uman National University of Horticulture
ORCID: 0000-0002-4453-4122*

Кепко Олег Ігорович

*кандидат технічних наук, доцент
Уманський національний університет садівництва*

Кепко Олег Игоревич

*кандидат технических наук, доцент
Уманский национальный университет садоводства*

Керко Oleg

*PhD of Technical Sciences, Associate Professor
Uman National University of Horticulture
ORCID: 0000-0003-1443-307X*

Виноградов-Салтиков Володимир Олександрович

*кандидат технічних наук, доцент,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Виноградов-Салтыков Владимир Александрович

*кандидат технических наук, доцент,
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Vynohradov-Saltykov Volodymyr

*PhD of Technical Sciences, Associate Professor
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
ORCID: 0000-0002-3612-8386*

**РІЗНИЦЯ ПОТЕНЦІАЛІВ ЯК УНІВЕРСАЛЬНА РУШІЙНА СИЛА
РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ
ДВИЖУЩАЯ СИЛА
POTENTIAL DIFFERENCE AS A UNIVERSAL DRIVE FORCE**

Анотація. Стаття присвячена вивченню дефініцій «потенціал» та «різниця потенціалів» зі сфери фізики та техніки, де вони позначають запас енергії (електричної, теплової, механічної тощо) та визначенню кількісних характеристик цього запасу (наприклад, температура, тиск) у різних точках простору, зокрема у біологічних та громадських процесах.

Метою дослідження є узагальнення понять «різниця потенціалу» та пов'язані між собою поняття «робота», «потік», «опір» для теплоенергетики, біоенергетичного та державного енергетичного процесу.

У ході дослідження встановлено зв'язок між процесами, що відбуваються в різних галузях енергетики, біоенергетики та соціальної економіки. Розглянуто поняття, які перейшли з технічних наук до соціальних (потенціал, ентропія, турбулентність тощо). З'ясовано, що під час деяких процесів термічної обробки харчових продуктів тепловий потік може змінювати свій напрямок. Використання засобів, які

запобігатимуть таким явищам призведе до заощадження енерго- та матеріальних ресурсів. У процесі дослідження пояснюється, чому рух крові в капілярах має бути ламінарним, а турбулентність повітря навколо літака приводить до дискомфорту пасажирів. Проаналізовано процес визначення різниці температур як ключової ланки передачі теплової енергії. Зазначено, що температуру як інтенсивний фактор, можна перевірити за допомогою значення коефіцієнта швидкості рідини, опор провідника тощо, з яким вона пов'язана. З'ясовано, що поняття температури як швидкості нагрівання тіла стосується лише газів – пари, яка утворюється з води, хоча їх температури практично однакові. З потоком тепла різниця температур залежить від теплового опору нерухомого середовища або від теплової провідності потоку рідини. В біоенергетичному аспекті підкреслено унікальність рослин як організмів, в яких відбуваються необоротні процеси із зменшенням ентропії, а можливість тримати важкий колос на тонкому стеблі виникає за рахунок тургора. Висувається гіпотеза, що людина стала «*Homo sapiens*» тому, що надлишок біоенергії перетворюється на вищу нервову діяльність. Розглянуто застосування поняття «різниці потенціалів» для різних завдань соціоекономіки – міжсетичної взаємодії, інформаційної війни, шкільного та позашкільного виховання молоді, тощо.

Ключові слова: потенціал, градієнт, робота, енергетичний потік, ентропія, тургор.

Анотація. Стаття посвячена изучению дефиниций «потенциал» и «дифференциал потенциалов» которые касаются сферы физики и техники, где обозначают запас энергии (электрической, тепловой, механической и т.д.) и определению количественных характеристик этого запаса (например, температура, давление) в разных точках пространства, в частности в биологических и общественных процессах.

Целью исследования является обобщение понятий «разница

потенциала» и связанные между собой понятия «работа», «поток», «сопротивление» для теплоэнергетики, биоэнергетического и государственного энергетического процесса.

В ходе исследования установлено связь между процессами, происходящими в различных областях энергетики, биоэнергетики и социальной экономики. Рассмотрено понятия, которые перешли из технических наук к социальным (потенциал, энтропия, турбулентность и т.д.). Установлено, что во время некоторых процессов термической обработки пищевых продуктов тепловой поток может менять свое направление. Использование средств, предотвращающих такие явления приведет к экономии энерго- и материальных ресурсов. В процессе исследования объясняется, почему движение крови в капиллярах должно быть ламинарным, а турбулентность воздуха вокруг самолета приводит к дискомфорту пассажиров. Проанализирован процесс определения разницы температур как ключевого звена передачи тепловой энергии. Отмечено, что температуру как интенсивный фактор, можно проверить с помощью значения коэффициента скорости жидкости, опор проводника и т.д., с которым она связана. Выяснено, что понятие температуры как скорости нагрева тела касается только газов – пары, которая образуется из воды, хотя их температуры практически одинаковы. С потоком тепла разница температур зависит от теплового сопротивления недвижимого среды или от тепловой проводимости потока жидкости. В биоэнергетическом аспекте подчеркнута уникальность растений как организмов, в которых происходят необратимые процессы с уменьшением энтропии, а возможность держать тяжелый колос на тонком стебле возникает за счет тургора. Выдвигается гипотеза, что человек стал «*Homo sapiens*» потому, что избыток биоэнергии превращается в высшей нервной деятельности. Рассмотрено применение понятия «разности потенциалов» для различных задач социэкономике – миздуэтиеского взаимодействия,

информационной войны, школьного и внешкольного воспитания молодежи и т.п.

Ключевые слова: потенциал, градиент, работа, энергетический поток, энтропия, тургор.

Summary. The article is devoted to the study of the definitions of "potential" and "potential difference" from the field of physics and technology, where they denote the supply of energy (electrical, thermal, mechanical, etc.) and the determination of the quantitative characteristics of this supply (for example, temperature, pressure) in different points in space, in particular in biological and social processes.

The aim of the study is to generalize the concepts of "potential difference" and the interrelated concepts of "work", "flow", "resistance" for heat power engineering, bioenergy and state energy process. In the course of the study, a connection was established between the processes taking place in various fields of energy, bioenergy and social economy. The concepts that have passed from technical sciences to social ones (potential, entropy, turbulence, etc.) are considered. It was found that during some processes of thermal processing of food products, the heat flux can change its direction. The use of means that prevent such phenomena will lead to savings in energy and material resources. The study explains why the movement of blood in the capillaries should be laminar, and the turbulence of the air around the aircraft leads to discomfort for passengers. The process of determining the temperature difference as a key link in the transfer of thermal energy is analyzed. It is noted that temperature, as an intensive factor, can be checked using the value of the velocity coefficient of the liquid, the supports of the conductor, etc., with which it is associated. It was found that the concept of temperature as the rate of heating of a body concerns only gases - a vapor that is formed from water, although their temperatures are practically the same. With heat flow, the temperature difference depends on the thermal resistance of the immovable medium or on the thermal conductivity of

the fluid flow. In the bioenergetics aspect, the uniqueness of plants as organisms in which irreversible processes with a decrease in entropy take place is emphasized, and the ability to keep a heavy ear on a thin stem occurs due to turgor. It is hypothesized that man has become "Homo sapiens" because the excess of bioenergy is converted into higher nervous activity. The application of the concept of "potential difference" for various tasks of socioeconomics - international interaction, information war, school and out-of-school education of young people, etc.

Key words: *potential, gradient, work, energy flow, entropy, turgor.*

Постановка проблеми. За первинним визначенням потенціал – це величина, що характеризує запас енергії тіла, що знаходиться в якійсь точці поля (електричного, магнітного, тяжіння тощо) і різниця потенціалів між двома точками визначає роботу, яку виконує одиниця заряду, маси або інше, під час руху з однієї точки до другої. У фігуральному сенсі потенціал – це ступінь прихованих можливостей в якомусь відношенні (військовому, фінансовому тощо).

Слово «потенціал» походить від лат. «potencia», (в Італії є місто на півдні та порт на півночі з назвою Потенца) це слово є й в українській мові, але за останні піввіку значення «потенція» від широкого «здатність до якоїсь діяльності» звузилося лише до певної діяльності. Тому помилковим є вживання прикметника «потенційний» як і «диференційний» замість «потенціальний» та «диференціальний». Помилкові форми утворились очевидно за аналогією із «інерційний» та «пропорційний» від «інерція» та «пропорція».

Оскільки в статті викладається спроба розвинути поняття «потенціал» та «різниця потенціалів», обґрунтувати їх перенесення на біологічні та суспільні процеси і ліквідувати вказану вище фігуральність, доцільно згадати вживане колись однокореневе слово «потентат» – володар, та повернути до української мови «потентатна людина» – що має

великий потенціал до якоїсь дії. Якщо система має кілька потенціалів, основний називають модулем (від. лат. *modulus* – міра).

Гradient (від. лат. *gradiens* – той, що крокує) в фізиці це ступінь зростання або спадання якоїсь фізичної величини у просторі при переміщенні на одиницю довжини, в математиці – граничне відношення різниці потенціалів до відстані між точками, якщо ця відстань прямує до нуля, тобто це похідна від різниці потенціалів у векторній формі. Сам потенціал, як правило, є скалярною величиною.

Визначення величини та напрямку gradientа може бути корисним в різних галузях науки і техніки. Так, в енергетиці gradient температури визначає густини і напрямки теплового потоку. В роботі Федорова В.Г., Кепко О.І. та Скарбовийчук О.М. з'ясовано, що під час деяких процесів термічної обробки харчових продуктів тепловий потік може змінювати свій напрямок. Засоби недопущення таких явищ приведуть до заощадження енерго- та матеріальних ресурсів [1, с. 150].

«Кроки» gradientа інколи можуть означати зміну потенціалу не в просторі, а в часі. Важкість відвикання від паління Казанцева А. пояснює так: «живі істоти взагалі схильні реагувати не на модуль, а на gradient: мозок є задоволеним, коли рівень дофаміна зростає. Але одразу починає хвилюватися, якщо рівень дофаміна знижується, навіть якщо він вище, ніж до першої цигарки» [2, с. 22].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню питання стосовно ключових рушійних сил у природі присвячено багато праць українських на зарубіжних дослідників, так зокрема, науковцями Гродзинским А.М. [6], Сергієнко Ю.М. [5], Драгановим Б.Х. [5] та Сажіною С.О. [5] висвітлено питання обрахування теплометричних показників у сільському господарстві; Скарбовийчук О.М. [1] обраховано можливості інверсних потоків теплоти під час термічної обробки харчових продуктів; авторами Глуздань О.І. [4] та Солохою Д.В. [13] досліджено питання екології, енергетики та ресурсозбереження у процесах

потенціального розвитку суспільства; учені Казанцева А. [2], Бакстер Дж. [7], Макгі Х. [8], Левіс С. [15] вивчали питання природних та технологічних аспектів у хімічних процесах харчових продуктів; науковці Ключарев В.А. [9], Шмідс А. [9], Шестакова А.Н. [9], Парахонський Б.О. [11], Герцштейн Р.Е. [12], Купріянов Б.В. [16], Косарецький С.Г. [16] та Маковицький Д.П. [17] досліджували питання експериментальної психології як однієї з форм рушійних процесів під час прийняття особистістю певних рішень; Шмаковим А.В. [10], Тиханичевим О.В. [14] та Тиханичевою Е.О. [14] вивчалася питання економічних основ поведінкової реакції людини.

Мета дослідження. Метою роботи є узагальнення понять «різниця потенціалів» і «градієнт» та пов'язаних з нею «робота», «потік», «опір» для процесів теплоенергетичних, біоенергетичних та соціоекономічних.

Виклад основного матеріалу. В енергетичному аспекті будемо розглядати в основному різницю температур як рушійну силу перенесення теплової енергії. Температура T є типово інтенсивним фактором, тобто поміряти її можна тільки за допомогою екстенсивного фактора, з яким T має бути однозначно пов'язана (висота стовпчика рідини, електрорушійна сила термопари тощо). Загальноприйняте визначення температури як міри нагрітості тіла підходить лише для ідеального газу, наприклад, пара є більш нагрітою (містить більше внутрішньої енергії) ніж вода, з якої вона утворилася, а температури їх практично однакова.

Різниця температур як рушійна сила позначається ΔT . Якщо ΔT прямує до нуля, процес наближається до оборотного, але мала інтенсивність теплоперенесення суперечить потребі у інтенсифікації технологічних процесів. Це саме стосується інших рушійних сил – різниці електричних потенціалів (напруги) ΔE , гідравлічного напору Δp тощо. Тому усі енергетичні процеси є необоротними. Коли суспільні процеси стають вкрай необоротними (потерпає екологія, йдуть війни або революції), кажуть, що це виробляє ентропію як міру безладдя.

Спробуємо встановити фізичний сенс цього поняття.

Ентропія (від гр. entropis – перетворення) 1 кг речовини s має ті ж одиниці, що й масова теплоємність c , тобто Дж/(кг·К), але якщо c – це здатність тіла змінювати свій потенціал T під час його нагрівання або охолодження, то заряд, що змінюється в цих процесах, може тільки зростати, якщо вони є необоротними [3, с. 47]. Отже ентропія – це руйнівний заряд тіла. Звідси й перенесення цього поняття до біології, соціології тощо.

Рушійною силою руху рідини є різниця тисків Δp . Основним режимом руху рідини є ламінарний і турбулентний. При ламінарному (від. лат. *lāmina* – «смужка») режимі усі частинки рухаються в одному напрямку паралельно, при турбулентному (з лат. *turbulentus* – безладний) крім осьового, частинки мають ще хаотичні поперечні рухи.

Рух крові в тонких артеріях є ламінарним, найменший діаметр капілярів дорівнює діаметру еритроцита – поперечного руху просто не може бути. Перший (сistolічний) тиск, що фіксує тонометр, і є Δp – рушійною силою цього процесу. Аеродинамічний опір крила літака є суттєво менший, якщо на нього натікає ламінарний потік, отже термін «турбулентність» цього разу має разом енергетичний та соціальний сенс, оскільки збільшення опору викликає коливання літака та дискомфорт пасажирів.

Біоенергетичний аспект. Рослина – це унікальний живий організм, в якому відбуваються необоротні процеси із зменшенням ентропії. Під дією променистого потоку можуть відбуватись різні хімічні процеси [4]: білий фосфор перетворюється в червоний фосфор, безбарвне скло з часом набирає жовтого або зеленого відтінку, деякі сполуки срібла розкладаються, це явище досі використовується в традиційній фотографії, тощо. Але усі ці процеси супроводжуються падінням енергетичного потенціалу та зростанням ентропії.

Нагадаємо, що під дією променистої енергії та в присутності

зеленого пігменту хлорофілу в листі рослини відбувається розкладання вуглекислого газу з атмосфери та води, що подається до листя з ґрунту, вуглець та водень утворюють органічні речовини вуглеводи, а вільний кисень повертається до атмосфери. Вуглеводи за дуже різні терміни – від кількох днів до мільйонів років – можуть перетворитися на органічне паливо: гній, солома, деревина, торф, вугілля, нафта, природний газ, з великим потенціалом хімічної енергії.

В доісторичні часи вміст CO₂ в атмосфері поступово знизився та збільшилася частка кисню, що покращило розвиток життя, але погіршило умови для фотосинтезу. Сучасний зворотній процес повернення CO₂ до атмосфери від об'єктів промисловості і транспорту не компенсує цього погіршення – разом з CO₂ повертаються різні шкідливі речовини, особливо сполуки азоту й сірки.

Частково одержану енергію рослини витрачають на вироблення інших потенціалів. В основному це стосується *тургора* (з лат. *turgere* – бути здутим, наповненим). Утворюється різниця потенціалів (тисків) між вмістом клітин рослини і її оболонкою, це дозволяє тонкій та довгій рослині тримати стебла та важкі колосся, опиратись зовнішнім навантаженням. В'ялість плодів та овочів під час зберігання спричиняє саме падіння тургору [5, с. 71].

Тургор допомагає рослинам тягнутися до світла, різниця потенціалів в стеблі пшениці сягає 1,6 МПа (16 атмосфер). Рослини виробляють також енергію на інформаційному рівні. Соняшник «знає», що найбільше енергії його голівка отримає від Сонця, якщо вона буде перпендикулярною до його променів. Український академік А.М. Гродзинський (1926-1988) довів, що рослини спілкуються між собою на досить далекій відстані, за рахунок хімічних потенціалів [6, с. 54].

В біології під час вивчення внутрішньоклітинних процесів інколи викликають різницю штучним шляхом, наприклад рибонуклеїнову кислоту РНК перетворюють на її ортогональну форму (тРНК) [7, с. 9].

Деякі рослини комбінують вироблення енергії з повітря та інших рослин, використовуючи ці останні замість ґрунту. Зовсім нездатними до фотосинтезу вуглеводів з CO₂ та H₂O є гриби та пліснява. Їстівні гриби (власне гриби, зморщи та трюфелі) екстрагують вуглеводи з коренів дерев, а взамін постачають рослинам солі різних мінералів, в основному фосфору [8, с. 35].

Травоїдні тварини поїдають рослини, накопичують їх енергію в собі, витрачаючи тільки частково. Потенціал енергії рослин є невеликим, тому травоїди їдять та перетравлюють їжу більшу частину дня. Хижаки поїдають травоїдних, витрачають енергію на їх полювання. Але в м'ясі травоїдів є багато енергії, отже її залишок йде на підвищення нервової діяльності, на збільшення мозку. Ще більше надмірної енергії накопичують всеїдні тварини – свині, ведмеді, мавпи, люди.

Відходи тваринництва, рослинництва, деревопереробної промисловості складають біомасу, яка є важливим джерелом відновлювальної енергії: з неї виробляють біогаз, а решта є якісним добривом, навіть з'явилась нова галузь енергетики – агрозооенергетика [4].

Можна вважати, що людина перетворилася на *Homo sapiens* після освоєння вогню як потужного регулятивного джерела енергії в його житті. Термічно оброблена їжа дає більше енергії організму, вогонь його обігріває, дає можливість обробляти глину, метали, виробляти знаряддя виробництва та захоплення земель і рабів. Людина почала споживати, перетворювати та виділяти енергію в максимальних кількостях та найбільш ефективно. Найвищим потенціалом біологічної енергії людини стали вища нервова діяльність та розум.

У людини надмірної енергії більше ніж у тварин. Це підтверджують досліди із поміщенням у темне місце. У тварин біологічний годинник при цьому зберігається (півень співає у ті самі часи доби), а у людини доба розтягується до 36 годин – вона довше спить, або не спить, рідше їсть. Активності людини вистачає більше ніж на добу, ми живемо із

тридцятивідсотковим надлишком енергії. Одним з показників рівня енергійності є електричний потенціал клітин мозку та усього організму.

Дослідниками Ключаревим В.А., Шмідсом А. та Шестаковою А.Н. показано, що процес прийняття рішень людиною відбувається на рівні спеціалізованих нейронних мереж [9, с. 15]. Під час акумулювання інформації визначається цінність і відбувається порівняння наявних альтернатив. Дослідним шляхом встановлено, що на активність нейронів впливає як очікувана винагорода (корисність), так і ймовірність її отримання. Це відбувається доти, поки різниця потенціалів груп нейронів, що відповідають за альтернативні рішення, досягне певної порогової величини, тоді генерується рішення. При цьому пригнічується активність групи нейронів з меншим потенціалом [10, с. 277].

Сказане дає підставу вважати, що людина після народження має не розум, а лише здатність до розуму. Вона його поступово набуває, особливо в перші дитячі роки. Відомо, що дитина, потрапивши змалечку до диких тварин, після повернення до людей, не стає повноцінною людиною – неправильно ходить, не розмовляє, не визнає ложки тощо. На наш погляд, називати таких людей «мауглі» некоректно – Мауглі у Кіплінга, хоча і пристосувався до умов життя диких тварин, залишився людиною хоча б тому, що навчився користуватися вогнем, який усі без винятку тварини (крім дресированих) бояться щонайбільше.

Аспект соціоекономічний. В кожній казці є підтекст, найчастіше — суспільний. Редьярд Кіплінг народився в Індії, дитинство провів в Англії, але повернувся до Індії та провів там більшу частину життя. Він полюбляв цю країну, але лишався затятим прибічником Британської імперії. Щоб «не втратити обличчя», він зобразив колонізацію Індії в казці «Мауглі». Тобто Мауглі – це британські «місіонери», дикі тварини — це індуси, вогонь – один з символів вищого потенціалу Британії. Британія підняла суспільно-енергетичний рівень своїх колоній, при цьому на своєму острові зробила зразкову інфраструктуру та йде попереду у справі енерго- та

ресурсозбереження. На дорогах Великобританії можна зустріти чотирьохмісні автомобілі та автобуси потужністю, відповідно, 10 та 28 кінських сил, а в готелі маленького університетського містечка гаряча вода тече практично одразу після відкриття крана. Надавши усім колоніям статус самостійних держав, Британія підтримує з ними добрі відносини.

Російська імперія поширювала свої кордони під гаслом «Самодержавство, православ'я, народність», тобто – гноблення самобутності нових народів, зростання їх ентропії. Сучасна РФ взяла за парадигму це саме гасло: самодержець визначився вже на початку ХХІ століття, зростання ролі церкви та народності (у вигляді «рейтингу» самодержця) йде дуже швидко.

Можна погодитись із Б. Парахонським: «Жодних економічних та зовнішньополітичних переваг анексія Криму та війна на Донбасі Росії не надала, скоріше навпаки. Заради привиду державної величі, під впливом масштабної кампанії дезінформації значна частина російського суспільства готова втрачати економічний добробут, перспективи розвитку, терпіти міжнародні санкції та відносну міжнародну ізоляцію. Нечисленні прояви протесту наражаються на жорстку протидію» [11, с. 14].

Кожен український політик проголошує «ми повернемо Крим», але жодних дипломатичних, політичних та рекламних зусиль для цього не достатньо. Для повернення Криму ще необхідно щоб різниця економічних, енергетичних та мовних потенціалів перейшла на користь України.

Усі війни знищують енергетичний потенціал планети. Через 50 років після другої світової війни було видано книжку з сенсаційною назвою «Война, которую выиграл Гитлер» [12]. Дійсно за допомогою Гебельса, він виграв інформаційну війну у свого народу, Германія досі вибачається за зомбованість німців тих часів. Треба визнати, що Путін виграє таку ж війну у свого, а також намагається виграти і у українського народу за допомогою Соловйова та Кісильова.

Вкажемо на спроби поєднати потенціали речовини, енергії та

інформації для так званої соціально-економічної системи (СЕС). Так, Солоха Д.В. відмічає багаторівневість поняття нового потенціалу, взаємний вплив потенціалів різного роду тощо, але це лише формалізує проблеми, що стоять перед Україною щодо її скорішого розвитку [13, с. 9]

Подібні соціальні потенціали були використані в роботі [14] для опису міжетнічної взаємодії та інтенсивності міграції через кордон між етносами. Проведено аналогію між відомим законом Ома та явищем міграції, інтенсивність якої є аналогом сили струму, рушійною силою є різниця соціальних потенціалів, транскордонний опір відповідає опору електричного провідника. Ця аналогія була розвинена науковцями Тиханичевим О.В. та Тиханичевою Е.О., які зазначають, що на випадок, коли струму не має бути, але опір ізоляції не витримує різниці потенціалів відбувається пробій [14, с. 138].

Звичайно, наведеними у праці Тиханичева О.В. та Тиханичевої Е.О. формулами для визначення напруги пробією та майже безперервними «пробоями» на Землі повної аналогії немає, але якщо прийняти зараз теорію етногенеза Л. Гумільова дає лише якісні оцінки параметрів міжетнічної взаємодії, та робота вищезазначених авторів може стати першим кроком для отримання кількісних оцінок.

Наведемо два приклади пристосування понять «потенціали та їх різниця» до визначення рівня виховання в дитячих та шкільних закладах. В Сполучених штатах Америки функціонує програма підвищення потенціалу всебічної освіти школярів, аби створити з них «заповзятих, компетентних, самостійних та відповідальних» людей [15, с. 684].

Порівняння кадрових потенціалів закладів позашкільної (додаткової) освіти було проведено в РФ. На питання, яке винесено у назву статті – чи виникне потік розвитку педагогічних кадрів, отже й спортивного, музикального, художнього рівня дітей позитивної відповіді не знайшлося, не зважаючи на великий обсяг статистичної обробки даних з рівнів освіти, віку, заробітної плати педагогів та відомчої приналежності закладів [16,

с.19-20].

Українці створили унікальний засіб зниження соціальноекономічної різниці потенціалів між олігархічною владою та народом – Майдан. Він є настільки грізним зворотним зв'язком, що в РФ створили заздалегідь антимайданівські загони. Але як інші кольорові та решта революції, обидва Майдани не принесли бажаних результатів. Можливо, треба прислухатися до думки Л.М. Толстого, яку записав його лікар та секретар Д.П. Маковіцький та яка дозволяє зрозуміти справжній сенс гасла письменника «непротивление злу насилием»: «Активная борьба с правительством поглощает все силы. Надеются, что, когда захватят власть, будут знать, что делать, но примеры революции показывают: придет Директория, Наполеон, а программы нового строя жизни – нет. Пассивная борьба с правительством ... создает свое самоуправление. В какой мере это создается, в такой мере вытесняется правительство, а если его совсем вытеснить, то уже готов другой строй жизни, соответствующий духу народа. Значит, активная борьба – напрасная трата сил» [17, с. 99].

Серед інших суспільно-енергетичних різниць потенціалів згадаймо профіль місцевостей, де створювалися різні цивілізації [4]. Важливою умовою для їх розвитку є різниця висот – від нульової (річка, море для риболова та сполучень), невеликої (рівнина для пасовищ та орання) середньої (ліс для мисливства, будівництва та опалення) та до високої (горби для виноградників, гори для захисту від сусідів. Енергетика людини підключається до енергетики ландшафту – маємо енергетику цивілізації. Україна має різномірний ландшафт і це підвищує її енергетичність.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Завдяки поняттю «узагальнена робота» автори показали простий фізичний зміст ентропії. Для інтенсифікації технологічного процесу ми показали збагачення рушійної сили, хоча в цьому випадку буде зростати ентропія, процес невідкличний.

У проблемі гідрогазодинаміки ключовою силою є тиск - різниця тисків, в електротехніці – потужність електричного руху. Автори показали зв'язок між загальним технічним поняттям «турбулентність».

Біоенергетичний аспект. Рослина – це унікальний живий організм, у якого відбувається безповоротний процес із зменшенням ентропії. За допомогою розкладу вуглекислого газу поєднання повітря і води утворює вуглеводи, які можуть бути перетворені в органічні повноцінні (гній, вугілля, нафта, газ) через пару років або через мільйони років з великим хімічним потенціалом, рослини витрачають частину їх енергії для різниці механічних процесів для підтримки тонкої рослини та для обміну інформацією між деякими рослинами тощо. Потенціал енергії рослин збільшується в процесі їх поїдання рослиноїдними тваринами, кінець енергії присвячується збільшенню нервової діяльності та збільшенню мозку. Використання вогню дозволило людям споживати, перетворювати та виражати енергію в максимальній кількості та ефективніше. Найвищий потенціал біологічної енергії людини у вищій нервовій діяльності та інтелекті.

Соціальний та енергетичний аспект. Великобританія підвищила соціальний та енергетичний рівень своїх колоній, а сам острів отримав чудову інфраструктуру та є лідером у сфері енергетичної безпеки та безпеки ресурсів. Російська імперія збільшила свої дошки, пригнічуючи оригінальність нових націй за допомогою збільшення їх ентропії та безладу. Сучасна Російська Федерація, на жаль, продовжує цю тенденцію.

Надмірна енергія творчої ноосфери людей – «розумна сфера», інформаційна область біосфери сприймається багатьма людьми. Обов'язково відомі художники створили свої шедеври і дали в них багато енергії, яка може бути ногами через кілька століть, ви можете відчути цю енергію, дивлячись на картину «Таємна вечеря» Леонардо да Вінчі або скульптури Мікеланджело. Український народ створив унікальний засіб зменшення соціально-енергетичної різниці потенціалів між владою

олігархії та народом - Майдан. Подібна різниця може бути просто геометричною, до того ж і різницею найвищих, що створюють енергію ландшафту. Україна має різноманітний ландшафт, і це збільшує її енергію.

Отже, будь-який процес не може розпочатися, якщо його пускова потужність недостатньо висока або він не може зменшити опір його процесу. Поняття інтуїції істот можна розуміти як здатність отримувати інформацію з ноосфери. До відомих формул «Життя - це форма існування речовин альбуміну» та «Енергія - це кількісна міра руху та взаємодії речовин» можна додати енергетичне визначення «Життя - це перетворення енергії біологічного шляху». Спроби поєднати різні потенціали однієї системи можуть привести не до розв'язання, а лише до формалізації задачі.

Література

1. Федоров В.Г., Кепко О.І., Скарбовийчук О.М. Врахування можливості інверсних потоків теплоти під час термічної обробки харчових продуктів. *Харчова промисловість*. 2015. №18. С. 147-151.
2. Казанцева А. Дело табак. *Открытия и гипотезы*, 2015. № 9. С. 18-27.
3. Кепко О.І., Федоров В.Г., Виноградов-Салтиков В.О. Теплотехніка. Умань: Вид-во УНУС, 2010. 127 с.
4. Виноградов-Салтиков В.О., Федоров В.Г., Кепко О.І., Глуздань О.І. Екологія, енергетика, ресурсозбереження (визначення, зв'язок). *Научный взгляд в будущее*. SWORD, 2017. №1. URL: <http://www.sworld.education/index.php/ru/biology-u117/ecology-and-biotechnology -u117>
5. Драганов Б.Х., Сажина С.О., Сергієнко Ю.М., Федоров В.Г. Теплометрия у сільському господарстві. К.: Вид-во УСГА, 1993. 280 с.
6. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. К.: Наук. думка, 1991. 432 с.

7. Baxter Janella. Engineering Novel Proteins with Orthogonal tRNA: Artificial Causes that make a Difference. UNSPECIFIED. Montreal: ISHPSSB, 2015. 13 p.
8. McGee H. On food and cooking. The science and lore of the kitchen. N.Y. McMillan publ. Co., 1988. 684 p.
9. Ключарев В.А., Шмидс А., Шестакова А.Н. Нейроэкономика: нейробиология принятия решений. *Экспериментальная психология*. 2011. № 2. С. 14-35.
10. Шмаков А.В. Комплексное представление об экономическом поведении. *Вестник НГУЭУ*. 2016. №2. С. 276-291.
11. Парахонський Б.О. Регіональні наслідки глобальних суперехностей: чорноморський регіон. *Стратегічна панорама*. 2016. №2. С. 10-16.
12. Герцштейн Р.Э. Война, которую выиграл Гитлер. Смоленск: Русич, 1996. 637 с.
13. Солоха Д.В. Формирование и реализация инновационного потенциала в условиях устойчивого развития промышленного региона. Донецк: СПД Куприянов, 2010. 612 с.
14. Тиханычев О.В., Тиханычева Е.О. О совершенствовании математической модели трансграничного межэтнического взаимодействия. *Социосфера*. 2014. № 4. С. 137-139.
15. Lewis S. PISA 'Yet To Come': governing schooling through time, difference and potential. *British Journal of Sociology of Education*. 2018. Т. 39. № 5. С. 683-697.
16. Куприянов Б.В., Косарецкий С.Г. Разница кадровых потенциалов: возникнет ли ток развития? (результаты исследования кадрового потенциала учреждений дополнительного образования детей). *Вестник ПНИПУ*. Социально-экономические науки. 2013. №21. С. 12-20.

17. Маковицкий Д.П. У Толстого. (1904-1910) «Яснополянские записки Д.П. Маковицкого». М.: Наука. Литературное наследство. Т.90. Кн.1. 544 с.

References

1. Fedorov V.Gh., Kepko O.I., Skarbovyjchuk O.M. Vrakhuvannja mozhyvosti inversnykh potokiv teploty pid chas termichnoji obrobky kharchovykh produktiv. *Kharchova promyslovistj*, 2015. #18. S. 147-151.
2. Kazanceva A. Delo tabak. Otkrytija i gipotezy. 2015. #9. S. 18-27.
3. Kepko O.I., Fedorov V.Gh., Vynogradov-Saltykov V.O. *Teplotekhnika*. Umanj: Vyd-vo UNUS, 2010. 127 s.
4. Vynogradov-Saltykov V.O., Fedorov V.Gh., Kepko O.I., Ghlyzdanj O.I. Ekologhija, energhetyka, resursozberezhennja (vyznachennja, zv'jazok). *Научный взгляд в будущее*. SWORD, 2017. #1. URL: <http://www.sworld.education/index.php/ru/biology-u117/ecology-and-biotechnology-u117>
5. Draghanov B.Kh., Sazhyna S.O., Serghijenko Ju.M., Fedorov V.Gh. *Teplometrija u siljsjkomu ghospodarstvi*. K.: Vyd-vo USGhA, 1993. 280 s.
6. Grodzinskij A.M. *Allelopatija rastenij i pochvoutomlenie*. K.: Nauk. dumka, 1991. 432 s.
7. Baxter Janella. *Engineering Novel Proteins with Orthogonal tRNA: Artificial Causes that make a Difference*. UNSPECIFIED. Montreal: ISHPSSB, 2015. 13 p.
8. McGee H. *On food and cooking. The science and lore of the kitchen*. N.Y. McMillan publ. Co., 1988. 684 p.
9. Kljucharev V.A., Shmids A., Shestakova A.N. *Nejrojekonomika: nejrobiologija prinjatija reshenij. Jeksperimental'naja psihologija*. 2011. #2. S. 14-35.

10. Shmakov A.V. Kompleksnoe predstavlenie ob jekonomicheskom povedenii. Vestnik NGUJeU. 2016. #2. S. 276-291.
11. Parakhonskij B.O. Regionaljni naslidky għlobaljnykh superekhnostej: chornomorsjkij reghion. Strateghichna panorama. 2016. #2. S. 10-16.
12. Gershtejn R.Je. Vojna, ktoruju vyigral Gitler. Smolensk: Rusich, 1996. 637 s.
13. Soloha D.V. Formirovanie i realizacija innovacionnogo potencyala v uslovijah ustojchivogo razvitija promyshlennogo regiona. Doneck: SPD Kuprijanov, 2010. 612 s.
14. Tihanychev O.V., Tihanycheva E.O. O sovershenstvovanii matematicheskoy modeli transgranichnogo mezhjetnicheskogo vzaimodejstvija. Sociosfera. 2014. #4. S. 137-139.
15. Lewis S. PISA 'Yet To Come': governing schooling through time, difference and potential. British Journal of Sociology of Education. 2018. T. 39. #5. S. 683-697.
16. Kuprijanov B.V., Kosareckij S.G. Raznica kadrovyh potencialov: vzniknet li tok razvitija? (rezul'taty issledovanija kadrovogo potenciala uchrezhdenij dopolnitel'nogo obrazovanija detej). Vestnik PNIPU. Social'no-jekonomicheskie nauki. 2013. #21. S.12-20.
17. Makovickij D.P. U Tolstogo. (1904-1910) «Jasnopoljanskije zapiski D.P. Makovickogo». M.: Nauka. Literaturnoe nasledstvo. T.90. Kn.1. 544 s.