

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСЧЕТОВ ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВИХ СМЕСЕЙ

Ситник А.Г.

З фізичними властивостями лазерів на вуглекислому газі, чи як їх називають "СО₂ лазерів", можна ознайомитися досить ґрунтовно на основі відомих положень фізики [1] і квантової оптики [2] через їхню широку застосовність в автоматизованих системах документування інформації (АСД). Однак, рішення проблемних питань не лазерного випромінювання, а в області їхньої газової суміші, як правило, залишаються поза увагою для фахівців, що займаються електронним керуванням чи лучачи якістю репродукції [3].

Проблеми в області АСД зв'язані з тим, що фізика лазерного випромінювання [1] і його газового змісту, що стали сьогодні по суті класичними [4], при сучасних вимогах до якості документації і вірогідності інформації [3], не повною мірою дають відповіді на поставлені наукою і виробництвом питання. Це положення послужило підставою використання сучасних відкриттів у фізику [5] для розробки одного з елементів теорії електронно-цифрового репродукування зображень (ЭЦРИ), до якого відноситься газове наповнення лазерів [6]. Оскільки в єдиній системі аналізу, обробки і синтезу зображень [3] застосовуваному типу лазера і його газовому наповненню, що визначає основні характеристики випромінювання і керування променем, приділяється значне місце.

Відомо [7], що при будь-якій використанні випромінювання завжди зважається цілий ряд таких задач, як: генерація випромінювання, його перетворення, електронне керування лазерним променем у процесі формування на твердотельном носії інформаційного змісту ілюстрації. Лазерне випромінювання застосовується для будь-яких видів [8] печатки: офсетної, глибокої, високої, трафаретної й ін. Тому часто уживане вираження "застосування лазерів" є не зовсім точним. Більш строго варто говорити не про застосування лазерів, а про застосування лазерного випромінювання в АСД чи ЭЦРИ, оскільки соціально-побутова дефініція цього поняття не зовсім точна, тому що лазер є тільки генератором випромінювання.

Для рішення проблемних питань в АСД, ЭЦРИ й у лазерно-комп'ютерній технології (ЛКТ) промоделируем процеси, що відбуваються в складній системі лазерного випромінювання, саме у вузькому аспекті дослідження параметрів і характеристик газової суміші. Дослідження різних факторів впливу випромінювання на якість документів і вірогідність інформації, обумовлених процесами, що відбуваються, у газовій суміші лазера дозволить забезпечити необхідний характер його впливу на твердотельные носії інформації. Отримані результати моделювання процесів, що відбуваються в газовій суміші лазерного випромінювання розкриють один з непрямих аспектів їхнього впливу на появу паразитних перекручувань на репродукції [3]. Однак, щоб вирішити в комплексі проблемні питання в АСД інформації, у ЭЦРИ, чи в ЛКТ пропонується в процесі моделювання здійснити науковий аналіз процесів происходящих у реальній газовій

суміші [6] CO_2 лазери на основі положень гіперчастотної механіки в сучасній фізиці [5]. Це необхідно зробити для узагальнення фізичних властивостей параметрів на інші типи лазерів.

Лазер на вуглекислому газі був винайдений С. Пателом (США) [6] у 1964 р. Як випливає з назви, цей лазер працює на вуглекислому газі. Генерація випромінювання в цьому лазері забезпечується, як пояснює це класична фізика [1], індукованими переходами між коливально-обертальними рівнями основного електронного стану молекул газової суміші. Це відносно низкоенергетические переходи [7], що забезпечують випромінювання на досить довгих хвилях, що відносяться до інфрачервоного діапазону спектра і дві області, що займають, приблизно 9...10 мкм (так називана смуга 00o1 - 02o0) і 10...11 мкм (смуга 00o1 - 10o0). У принципі, CO_2 лазер здатний випромінювати на багатьох дискретних довжинах хвиль у межах зазначених областей спектра. Однак, для забезпечення випромінювання на заданих переходах необхідно приймати спеціальні міри [6], тому що цей лазер, у відмінність, наприклад, від аргонового, характеризується сильною конкуренцією переходів, що приводить до придушення менш могутніх коливань більш могутніми, що помітно виявляється при великих рівнях потужності випромінювання. Тому могутні CO_2 лазери [8], звичайно, працюють на одних-двох лініях із трьох переходів, що забезпечують максимальну потужність. Ці лінії мають наступні довжини [8] хвиль: 10,591 мкм (лінія P20), 10,571 мкм (лінія P18) і 10,611 мкм (лінія P22). Менш могутні спеціальні лазери з перебудовою ліній випромінювання [7] можуть забезпечувати роботу на 20 заданих лініях у діапазонах 9,219 ... 9,658 мкм і 10,159 ... 10,836 мкм. При необхідності можна одержати генерацію ще на більшому числі ліній випромінювання (до 100) і ін.

Газові лазери характеризуються наступними найважливішими особливостями. Насамперед, вони дозволяють одержати генерацію теоретично в необмеженому спектральному діапазоні від рентгенівського випромінювання до радіодіапазону [6] за рахунок використовуваного типу газового наповнення. Крім того, це є наслідком наявності по класичній теорії [1] різноманітних атомів і молекул, що забезпечують можливість реалізації лазерних переходів з ефективним перетворенням енергії. Практично на даний період отримана генерація [2] випромінювання в діапазоні від 116 нм (на молекулах водню) до 1,8 мм (на молекулах $\text{CH}_3 \text{CN}$). Друга важлива особливість газових лазерів [6] це здатність забезпечити максимальні рівні потужності в безупинному режимі. Так, наприклад, молекулярний CO_2 лазер [6] може забезпечити потужність випромінювання до 400 квт (газодинаміческий лазер). При цьому коефіцієнт корисної дії може складати кілька десятків відсотків [6], принаймні більш 10%. Газові лазери відрізняються найбільш якісними і стабільними характеристиками випромінювання [6] у порівнянні з всіма іншими типами лазерів. Газові лазери [6] забезпечують: меншу расходимость випромінювання, велику стабільність потужності й енергії, діаграми спрямованості і частоти випромінювання. Перераховані властивості і переваги газових лазерів [6] є наслідком можливості використання в них великої розмаїтості газів, що можуть бути значно краще очищені, чим твердотельные елементи лазерів інших типів. Газові лазери мають і ряд серйозних недоліків [6] таких як, наприклад, великі

габарити, технологічна складність виробництва, зв'язана з герметизацією газорозрядних трубок.

Для проведення експериментів на моделюючому комплексі [3] пропонується його наступний склад: лазерний формний автомат (ЛФА), контролер уведення /висновку (КЛВВ) для сполучення з комп'ютером (ПЭВМ), що здійснює керування процесом одержання репродукції. Моделюючий комплекс призначений: для дослідження отриманих результатів експериментів, для вироблення практичних рекомендацій розроблювачам систем і комплексів, для практичних розрахунків впливу процесів газів, що відбуваються в суміші, Z_2 лазери при ЭЦРИ, у АСД і в АСД на якість документації і вірогідність інформації. Отримані результати експериментів, з яких буде будуватися наш доказ, дозволять дати пояснення появи муару і різного роду перекручувань на документації за рахунок непрямого впливу на неї газового змісту використовуваного типу лазера. Потужність відпаяного CO_2 лазери типу ЛГ-25Б, на якому проводилися експерименти, за тривалий період фахівцям [2] удалося незначно збільшити за рахунок наступного процентного складу змісту суміші, як представлено в табл.1.:

Таблиця 1

Найменування газу	В, %	Призначення газової суміші у випромінюванні Z_2 лазери
Вуглекислий газ	13	Створення газорозрядної генерації випромінювання;
Азот	12	Забезпечує накачування верхнього лазерного рівня молекул і збільшує потужність випромінювання;
Гелій	60	Сприяє спустошенню метастабільного нижнього рівня молекул і населенности верхнього лазерного рівня;
Ксенон	4	Знижує робоча напруга;
Водень	1	Збільшує робочий тиск при загальному тиску близько 3,5 кПа.
Кисень	10	Обеспечиває окислювання і горіння плазми

На цьому, мабуть, наукові прориви в області газових лазерів перейшли в повільне еволюційне їхнє удосконалювання, що не улаштовує фахівців.

Як відомо [1], у класичній фізиці панує поняття "ідеальний газ", що не допускає взаємодії між молекулами, у тому числі, і в газорозрядній трубці Z_2 лазери. Існуючі рівняння стану ідеального газу, виведені Б. Клайпероном у 1834 р. і узагальнене Д.И. Менделєєв у 1874 р., [1] у який стан реального Z_2 газу, погодиться лише у вузькому інтервалі тисків, поблизу нормальних умов. Існують, як відомо [1], емпіричні рівняння Ван-дер-Ваальса, що містить ряд поправочних коефіцієнтів і тому погодяться зі станом суміші газів CO_2 лазери в газорозрядній трубці, дуже приблизно в ЭЦРИ, виходячи із сучасних вимог при виході на граничні можливості в АСД і ЛКТ.

Прийнято, що з 1652 р. [1] світова наука займається вивченням газів з моменту

відкриття Р. Ройлем взаємозв'язку між тиском і обсягом. Але донині природа реальних газів залишається не розкритою, як затверджує сучасна фізика [5] і отсутствует рівняння, що описує справжній стан газів. Завдяки зусиллям: Дж. Уотерстона, А. Кренига, Р. Клаузиуса [2], Дж. Максвелла, Л.Больцмана [1], М. Планка [4] і сучасних дослідників [5] основним інструментом у вивченні газів сьогодні стала статистика, що підмінила розгляд фізичної сутності взаємодії реальних молекул математичною грою на комп'ютері, що описує події. Саме цей напрямок, як ми думаємо, привело теорію газів у тупик, у якому вона перебуває і сьогодні і як наслідок цього вона гальмує розвиток інших теорій. Саме це, одне з обставин, що не дозволило класичній теорії [4], як ми думаємо, піднятися до розуміння того, що найголовнішою формою руху в мікросвіті є не помилкове представлення структури елементарних часток у виді чи молекул атомів, що копіюють модель сонячної системи. Основою є гіперчастотне коливання [5] інших елементарних часток, з яких складаються всі природні речовини і про властивості, яких мова йтиме в нашому подальшому викладі. А Створення Э. Резерфордом у 1911 р. електродинамічної моделі атома [4], що зіграла на початку передову роль, але з розвитком фізики сугубо негативну роль [5], тому що вона стала її першою фундаментальною оманною, у тому числі в дозволі проблеми перекручувань.

Поява різного типу паразитних перекручувань: градацій яскравості, кольоровості, чи інших параметрів у процесі переносу документації з оригіналу на репродукцію [3], будь те методом прямого копіювання в АСД, чи в системах ЭЦРИ – явище відоме і досить що часто зустрічається. На всіх ілюстраціях у процесі: електронно-оптичного аналізу, цифрової обробки й електронного синтезу зображень у ЛКТ є паразитні перекручування [3], що погіршують вірогідність інформації, хоча і не настільки явно видимі оком, і в різних процентних відносинах. Це не залежить від того, про які зображення [3] мова йде: чорно-білих чи про кольорових, графічних чи напівтонових. Інструментальні виміри локальних ділянок документації, наприклад, денситометром [3], показують завжди величину оптичної щільності кількості перекручувань навіть у «ідеальних» японських ілюстраціях, що на сьогоднішній день практично не мають конкурентів по якості поліграфічної продукції у світі. Проте, перекручування таких тільки основних параметрів як яскравість і кольоровість, що впливають на якість документації і вірогідність інформації, усе рівно присутні. Усі спроби фахівців в усьому світі [3] звести поява муару й інших перекручувань на документації до нуля, залишаються безуспішними. Вони терплять поразки, через некоректність постановки і рішення проблемної задачі дослідження, а також через відсутність сучасної теорії, що дає відповіді на поставлені питання. Існуючий сьогодні підхід у рішенні проблеми муару й інших паразитних перекручувань [3] реалізується, як правило, нарощуванням програмно-апаратних методів і засобів, модернізацією комп'ютерів, поліпшенням технології виготовлення окремих вузлів у системах.

Як відомо [4], усяка теорія визнається правильною лише в тому випадку, якщо розрахункові дані, що впливають з її, цілком збігаються з результатами експериментальних вимірів. У класичній теорії газів [4] дотепер не досягнуто згоди між теорією й експериментом, як затверджує сучасна фізика [5], що не дозволяє

досягти комфортності сприйняття репродукцій.

У 1982 році була відкрита друга й остання елементарна частка структурних елементів речовини – електрино [9], що є основним носієм заряду в природному і штучному світлі, у лазерному випромінюванні й у магнітному полі. Параметри електрино [9] були зареєстровані рішенням XV11 ГКМВ від 1983 р. Вона є елементом структури [9] будь-якої речовини в природі, що знаходиться в будь-якому агрегатному стані, тому її параметри і властивості в складі суміші газів випромінювання Z_2 лазери були використані в моделі. У сучасній фізиці [9] відсутні такі поняття як атом і молекула, що не відбивають суті будівлі будь-якої речовини в природі і тому були введені інші поняття як, осцилятор і глобула. Найбільш характерною і загальною властивістю структурних елементів газів, у всій природі є їхні гіперчастотні коливання [9], що відбивають загальну властивість всіх елементарних часток. З такого твердження сучасної фізики [9] випливає.

По-перше, необхідно твердо умовитися і дотримувати того, що стан газів у нормальних умовах є основний чи базовий стан [9], що позначається індексом "0" (P_0, V_0, T_0 і т.д.). При зміні одного з параметрів стану на величину $\pm\Delta P, \pm\Delta V, \pm\Delta t$, термодинамічна система переходить у новий стан, що позначається "1", незалежно від чисельного значення зрушення (P_i, V_i, T_i і т.д.)

По-друге, для успішного руху вперед необхідно відкинути одне з оман класичної термодинаміки, тому що з часів Ж. Шарля [4] прийнято думати, що всяка газова система характеризується трьома перемінними (P, V, T), що виступають у ролі аргументів стану. Розробка ж гіперчастотної механіки в сучасній фізиці [9] виявила, що термодинамічна система всякого реального газу є функцією тільки двох перемінних – простору й енергії, обсягу глобули і частоти осцилятора. Тиск же будучи об'ємною концентрацією енергії [9], є не що інше, як відношення двох аргументів – енергії і простору, тобто тиск не є самостійним параметром термодинамічної системи і його необхідно виключити зі складу аргументів стану системи, але воно залишається чудовим індикатором стану газу, легко вимірюваним приладами в побутовому використанні.

По існуючим представленнях класичної теорії [1] гази позбавлені який би те ні було структури, а континуум часток утворений безладно рухаються в усіх напрямках і хаотично зіштовхуються молекулами. При цьому створюється видимість вірного тлумачення одного з таких параметрів як тиску газу, що робиться їм на стінку газорозрядної скляної трубки CO_2 лазери в моделі, числом молекул, що зіштовхуються з нею. При цьому залишається зовсім неясним, виходячи з класичної теорії [10], як у безструктурному газі пояснити тиск усередині елементарного обсягу

$$\Delta V = 1 / N \quad (1)$$

де N – об'ємна щільність часток.

Як відомо, класична молекулярна фізика [4] і квантова механіка [2] ґрунтуються на тім, що кінетичну енергію E молекул газів CO_2 лазери, можна описати двома способами: механічним і термодинамічної

$$E = mv^{2/2}; \quad E' = 3 KT / 2 \quad (2)$$

де $K = 1,3802449 \cdot 10^{-23}$ – постійна Больцмана для всіх газів;
 термодинамічна температура газу;

T –

З цих співвідношень виводиться лінійна швидкість молекул виду

$$v = \sqrt{3 \cdot KT / m}$$

(3)

де m – маса молекули.

Формули (2) і (3) є некоректними, виходячи з положень сучасної фізики [5]. Сьогодні встановлена сучасною фізикою [9] формула, що є фундаментальною для всіх газів. Вона була використана при моделювання процесів газів, що відбуваються в суміші, 32 лазери. Її використання дозволить дати відповіді на проблемні питання, що нагромадилися, у фундаментальній теорії і реальній практиці експлуатації лазерів взагалі і знаходить підтвердження в експериментах, зокрема, вона має наступний вид

$$E = \dots \quad KT$$

(4)

На підставі (4) використовуємо з [9] параметри газової суміші в моделі, необхідні для розкриття суті процесів проиходящих у реальному CO₂ лазері, що систематизуємо у виді шести груп. Першу групу параметрів газової суміші Z₂ лазери представимо у виді (табл.2)

Таблица 2.

Газ	Параметр Маса осцилятора, м, кг	Масова плотность, ρ_0 , кг/м	$V_{go} = m / \rho_0$, м ³ Обсяг глобули	$d_{go} = \sqrt[3]{6V_{go} / \pi}$, м, Діаметр глобули
Водень	$3,347377 \cdot 10^{-27}$	0,089879896	$3,7242777 \cdot 10^{-26}$	$4,1433137 \cdot 10^{-9}$
Гелій	$6,6465974 \cdot 10^{-27}$	0,17849993	$3,7235854 \cdot 10^{-26}$	$4,1430569 \cdot 10^{-9}$
Метан	$26,63986 \cdot 10^{-27}$	0,7168	$3,7164983 \cdot 10^{-26}$	$4,1404267 \cdot 10^{-9}$
Аміак	$28,28017 \cdot 10^{-27}$	0,771	$3,6679857 \cdot 10^{-26}$	$4,1223383 \cdot 10^{-9}$
Неон	$33,508642 \cdot 10^{-27}$	0,90035	$3,7217351 \cdot 10^{-26}$	$4,1423706 \cdot 10^{-9}$
Азот	$46,51821 \cdot 10^{-27}$	1,25055	$3,71982 \cdot 10^{-26}$	$4,14166 \cdot 10^{-9}$
Окис вуглецю	$46,512565 \cdot 10^{-27}$	1,2504	$3,7198148 \cdot 10^{-26}$	$4,141658 \cdot 10^{-9}$
Повітря	$48,106712 \cdot 10^{-27}$	1,2929	$3,7208378 \cdot 10^{-26}$	$4,1420376 \cdot 10^{-9}$
Кисень	$53,134918 \cdot 10^{-27}$	1,42895	$3,7184588 \cdot 10^{-26}$	$4,1411547 \cdot 10^{-9}$
Фтор	$63,096356 \cdot 10^{-27}$	1,693	$3,7268963 \cdot 10^{-26}$	$4,1442845 \cdot 10^{-9}$
Аргон	$66,33645 \cdot 10^{-27}$	1,7839	$3,7186193 \cdot 10^{-26}$	$4,1412143 \cdot 10^{-9}$
Двоокис куті -	$73,080024 \cdot 10^{-27}$	1,977	$3,696511 \cdot 10^{-26}$	$4,1329911 \cdot 10^{-9}$
роду				
Хлор	$117,74437 \cdot 10^{-27}$	3,214	$3,6634838 \cdot 10^{-26}$	$4,1206452 \cdot 10^{-9}$
Криптон	$139,15576 \cdot 10^{-27}$	3,708	$3,7528522 \cdot 10^{-26}$	$4,1538832 \cdot 10^{-9}$
Ксенон	$218,03284 \cdot 10^{-27}$	5,851	$3,72642 \cdot 10^{-26}$	$4,144108 \cdot 10^{-9}$

Примітка: Гіперчастотні параметри газової суміші в нормальних умовах, невідомі раніше фахівцям і не використовувалися в розрахунках.

Використовуємо з [9] результати методу визначення сумарної кінетичної енергії осциляторів для одиничного обсягу $V_{ед}=1\text{м}^3$, для чого звернемося до реально

існуючого барометричного тиску

$$E_{\text{ед}} = V_{\text{ед}} \cdot P_0 = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

(5)

де P_0 – елементарний тиск в елементарному обсязі $V_{\text{ед}}$.

Оскільки $V_{\text{ед}}$ складається з N_0 осциляторів, те використовуємо з [9] параметр для визначення енергії одного середнього осцилятора в моделі, що коректно буде визначатися зі співвідношення

$$E_0 = P_0 \cdot V_{\text{ед}} / N_0 = P_0 \cdot V_{g_0}$$

(6)

де V_{g_0} – обсяг глобули, індивідуальний простір осцилятора.

Для визначення розрахункових даних використовуємо в моделі з [9] параметри газової суміші, необхідні для розкриття суті процесів відбуваються в CO_2 лазері, що для другої групи представимо в (табл.3) Таблиця 3.

Газ	Параметр $N_0 = \rho_0 / w$, Об'ємна щільність осциляторів м^{-3}	$E_0 = h \cdot f_0 = P_0 \cdot V_{g_0}$, Дж Енергія осциляторів	$f_0 = E_0 / h = P_0 V_{g_0} / h c^{-1}$ Частота осцилятора	A_0 , м. Амплітуда коливань осциляторів
Водень	$2,6850843 \cdot 10^{25}$	$3,7736243 \cdot 10^{-21}$	$5,6949466 \cdot 10^{12}$	$4,1407094 \cdot 10^{-9}$
Гелій	$2,6855836 \cdot 10^{25}$	$3,7729229 \cdot 10^{-21}$	$5,6938881 \cdot 10^{12}$	$4,1417456 \cdot 10^{-9}$
Метан	$2,6907048 \cdot 10^{25}$	$3,7657419 \cdot 10^{-21}$	$5,683051 \cdot 10^{12}$	$4,1400982 \cdot 10^{-9}$
Аміак	$2,7262919 \cdot 10^{25}$	$3,7165865 \cdot 10^{-21}$	$5,6088683 \cdot 10^{12}$	$4,1220236 \cdot 10^{-9}$
Неон	$2,6869187 \cdot 10^{25}$	$3,771048 \cdot 10^{-21}$	$5,6910586 \cdot 10^{12}$	$4,1421100 \cdot 10^{-9}$
Азот	$2,688302 \cdot 10^{25}$	$3,7691076 \cdot 10^{-21}$	$5,6881303 \cdot 10^{12}$	$4,1414722 \cdot 10^{-9}$
Окис	$2,6883058 \cdot 10^{25}$	$3,7691023 \cdot 10^{-21}$	$5,6881223 \cdot 10^{12}$	$4,1414700 \cdot 10^{-9}$
Повітря	$2,6875667 \cdot 10^{25}$	$3,7701389 \cdot 10^{-21}$	$5,6896867 \cdot 10^{12}$	$4,141856 \cdot 10^{-9}$
Кисень	$2,6892861 \cdot 10^{25}$	$3,7677283 \cdot 10^{-21}$	$5,6860487 \cdot 10^{12}$	$4,1409902 \cdot 10^{-9}$
Фтор	$2,6831977 \cdot 10^{25}$	$3,7762776 \cdot 10^{-21}$	$5,6989509 \cdot 10^{12}$	$4,1441465 \cdot 10^{-9}$
Аргон	$2,6891701 \cdot 10^{25}$	$3,767891 \cdot 10^{-21}$	$5,6862943 \cdot 10^{12}$	$4,1410827 \cdot 10^{-9}$
Двоокис	$2,7052536 \cdot 10^{25}$	$3,7454897 \cdot 10^{-21}$	$5,6524874 \cdot 10^{12}$	$4,1328706 \cdot 10^{-9}$
Хлор	$2,7296421 \cdot 10^{25}$	$3,7120249 \cdot 10^{-21}$	$5,6019842 \cdot 10^{12}$	$4,1205691 \cdot 10^{-9}$
Криптон	$2,6646399 \cdot 10^{25}$	$3,8025774 \cdot 10^{-21}$	$5,7386411 \cdot 10^{12}$	$4,1538209 \cdot 10^{-9}$
Ксенон	$2,6835401 \cdot 10^{25}$	$3,775795 \cdot 10^{-21}$	$5,6982225 \cdot 10^{12}$	$4,1440679 \cdot 10^{-9}$

Зі співвідношень (5) і (6) пропонується визначати тиск в елементарному обсязі реальної суміші газів у скляній колбі Z_2 лазери

$$P_0 = K \cdot T_{0g} / V_{g_0}$$

(7)

де T_{0g} -температура термодинамічного нуля для суміші газів.

Осцилятор і його індивідуальний простір складають нерозривна єдність, а назва глобула [9] відбиває той факт, що цей елементарний обсяг має сферичну форму. Використовуємо в моделі з [9] формулу визначення обсягу глобули, що визначається зі співвідношення загального виду

$$V_{g_i} = m_i / \rho_i$$

(8)

де m_i – маса осцилятора; ρ_i – масова щільність газової суміші Z_2 лазери.

Отримані дані з [9] для практичних розрахунків середнього осцилятора газової суміші CO_2 лазери дозволять використовувати в моделі й інші параметри

$$V_{go} = m_{co} / \rho_{co} = 4,8106712 \cdot 10^{-26} \text{ кг} / 1,2929 \text{ кг/м}^3 = 3,7208378 \cdot 10^{-26} \text{ м}^3 \quad (9)$$

$$N_0 = 1 / V_{go} = 2,6875667 \cdot 10^{25}, \text{ м}^{-3}; \quad E_0 = P_0 \cdot V_{go} = 3,7701389 \cdot 10^{-21}, \text{ Дж}$$

Використовуємо для розрахунків з [9], з метою уточнення параметрів газової суміші в моделі, необхідні для розкриття суті процесів у реальному CO_2 лазері, дані з третьої групи, зведені в (табл.4)

Таблиця 4.

Газ	Параметр $V_o=2A_o f_o$, м/с ⁻¹ Лінійна швидкість осцилятора в	$U_o = r_o \cdot f_o$, м/с ⁻¹ , Швидкість блуждання осциляторів	$R_o = n/MV_o$, м Кри-тическое відстань осциляторів	$S_o=d_{go}-A_o-r_o$, м, Довжина дуги розсіювання осциляторів	$\delta_o= S_o/r_o$, рад Кут розсіювання осцилятора в
Водень	$4,7162237 \cdot 10$	14,828484	$2,6037968 \cdot 10^{-12}$	$5,032 \cdot 10^{-16}$	$1,9325624 \cdot 10$
Гелій	$4,7165271 \cdot 10$	7,4660922	$1,3112467 \cdot 10^{-12}$	$5,33 \cdot 10^{-17}$	$4,0648336 \cdot 10$
Метан	$4,7056778 \cdot 10$	1,8635178	$3,2790798 \cdot 10^{-13}$	$5,9202 \cdot 10^{-16}$	$1,8054455 \cdot 10$
Аміак	$4,6239775 \cdot 10$	1,7631273	$3,1434635 \cdot 10^{-13}$	$3,5365 \cdot 10^{-16}$	$1,1250329 \cdot 10$
Неон	$4,7145981 \cdot 10$	1,4808044	$2,6019841 \cdot 10^{-13}$	$4,0156 \cdot 10^{-16}$	$1,5433991 \cdot 10$
Азот	$4,7114467 \cdot 10$	1,0668378	$1,8755509 \cdot 10^{-13}$	$2,4491 \cdot 10^{-16}$	$1,305803 \cdot 10^{-3}$
Окис вуглецю	$4,7114375 \cdot 10$	1,0669678	$1,8757821 \cdot 10^{-13}$	$4,2179 \cdot 10^{-16}$	$2,2486087 \cdot 10^{-3}$
Повітря	$4,7131725 \cdot 10$	1,0315148	$1,8129553 \cdot 10^{-13}$	$3,0447 \cdot 10^{-16}$	$1,6794126 \cdot 10$
Кисень	$4,7091743 \cdot 10$	0,93409687	$1,6427873 \cdot 10^{-13}$	$2,2127 \cdot 10^{-16}$	$1,3469181 \cdot 10$
Фтор	$4,7234574 \cdot 10$	0,78602573	$1,3157721 \cdot 10^{-13}$	$7,537 \cdot 10^{-17}$	$5,4645787 \cdot 10$
Аргон	$4,7094829 \cdot 10$	0,7481675	$1,2048879 \cdot 10^{-13}$	$2,279 \cdot 10^{-17}$	$1,7320628 \cdot 10$
Двоокис вуглецю	$4,6721997 \cdot 10$	0,68049613	$1,2038879 \cdot 10^{-14}$	$1,1121 \cdot 10^{-16}$	$9,237571 \cdot 10^{-4}$
Хлор	$4,6166725 \cdot 10$	0,42362227	$7,562004 \cdot 10^{-14}$	$4,7996 \cdot 10^{-16}$	$6,3469947 \cdot 10$
Криптон	$4,7674574 \cdot 10$	0,35557171	$6,1960959 \cdot 10^{-14}$	$3,39041 \cdot 10^{-16}$	$5,4718488 \cdot 10$
Ксенон	$4,7227641 \cdot 10$	0,22747171	$3,9919766 \cdot 10^{-14}$	$1,80234 \cdot 10^{-16}$	$4,5149062 \cdot 10$

У результаті перевірки експериментальних даних, отриманих на моделі процесів у (9), що відбуваються в суміші газів Z_2 лазери і порівняння їх з розрахунковими даними через постійну Больцмана переконаємося, що вони збігаються

$$E_0 = K_{c_0} \cdot T_{c_0} = 1,3802449 \cdot 10^{-23} \cdot 273,15 = 3,7701389 \cdot 10^{-21}, \text{ Дж} \quad (10)$$

Визначимо, яке значення кінетичної енергії E'_0 , чи E_0 з (2), чи швидкості v_0 з (3), дає класична фізика [1], що визначена для суміші газів CO_2 лазери з довідника [10] у наступних вираженнях

$$\frac{E'_0 = 3/2 K_{c_0} T_{c_0}}{v'_0 = \sqrt{3K_{c_0} T_{c_0}}} = \left. \begin{matrix} 5,6552083 \cdot 10^{-21}, \text{ Дж}; \\ 484,882 \text{ м/с}; \end{matrix} \right\} \text{м c}_0$$

(11)

$$E_0 = m(v'_0)^{2/2} = 5,6552083 \cdot 10^{-21}, \text{ Дж};$$

Використовуємо для розрахунків з [9], з метою уточнення параметрів газової суміші в моделі, необхідні для розкриття суті процесів у реальному CO₂ лазері, дані з четвертої групи, що зведені в (табл.5) Таблиця 5.

Газ	Параметр $i_0 = mv_0, \text{ кг} \cdot \text{ м/з}$ Імпульс осцилятора	$R,$ Геометричний радіус осцилятора м	$R_c = R^3 \sqrt{2}, \text{ м},$ Радіус обертання осцилятора	$W = v_c / R_c,$ рад /з Кутова швидкість осцилятора
Водень	$1,578679 \cdot 10^{-22}$	$7,0816475 \cdot 10^{-14}$	$3,5760421 \cdot 10^{-14}$	$2,2635545 \cdot 10^{14}$
Гелій	$3,1348856 \cdot 10^{-22}$	$7,5535298 \cdot 10^{-14}$	$4,0480432 \cdot 10^{-14}$	$1,9112844 \cdot 10^{14}$
Метан	$1,2535859 \cdot 10^{-21}$	$9,735983 \cdot 10^{-14}$	$7,7274545 \cdot 10^{-14}$	$1,0012303 \cdot 10^{14}$
Аміак	$1,3076686 \cdot 10^{-21}$	$9,9320685 \cdot 10^{-14}$	$7,8830976 \cdot 10^{-14}$	$9,81446343 \cdot 10^{13}$
Неон	$1,5797977 \cdot 10^{-21}$	$1,0510492 \cdot 10^{-13}$	$8,3421826 \cdot 10^{-14}$	$9,2745059 \cdot 10^{13}$
Азот	$2,1916806 \cdot 10^{-21}$	$1,8609671 \cdot 10^{-13}$	$1,4770505 \cdot 10^{-13}$	$5,238116210^{13}$
Окис	$2,1914104 \cdot 10^{-21}$	$1,8566773 \cdot 10^{-13}$	$1,4736456 \cdot 10^{-13}$	$5,250219 \cdot 10^{13}$
Вуглевод				
Повітря	$2,2673523 \cdot 10^{-21}$	$1,8733022 \cdot 10^{-13}$	$1,4868408 \cdot 10^{-13}$	$5,2036251 \cdot 10^{13}$
Кисень	$2,5022159 \cdot 10^{-21}$	$1,9454695 \cdot 10^{-13}$	$1,5441201 \cdot 10^{-13}$	$5,0105961 \cdot 10^{13}$
Фтор	$2,9803294 \cdot 10^{-21}$	$1,0301188 \cdot 10^{-13}$	$8,176054 \cdot 10^{-14}$	$9,4629538 \cdot 10^{13}$
Аргон	$3,1241037 \cdot 10^{-21}$	$1,3199431 \cdot 10^{-13}$	$10476394 \cdot 10^{-13}$	$7,3851386 \cdot 10^{13}$
Двоокис	$3,4144446 \cdot 10^{-21}$	$1,9454695 \cdot 10^{-13}$	$1,5441201 \cdot 10^{-13}$	$5,0105961 \cdot 10^{13}$
Вуглецю				
Хлор	$5,435879 \cdot 10^{-21}$	$1,2684281 \cdot 10^{-13}$	$1,006752 \cdot 10^{-13}$	$7,6850725 \cdot 10^{13}$
Криптон	$6,6341915 \cdot 10^{-21}$	$1,6898209 \cdot 10^{-13}$	$1,3412116 \cdot 10^{-13}$	$5,7686365 \cdot 10^{13}$
Ксенон	$1,0297176 \cdot 10^{-20}$	$1,9627246 \cdot 10^{-13}$	$1,5578154 \cdot 10^{-13}$	$4,9665462 \cdot 10^{13}$

Якщо значення (2—3) порівняємо з результатами (9—11), то з всією очевидністю впливає, що формули класичної фізики [1] завищують результати (4) сучасної фізики [9] у 1,5 рази. І справа тут не зводиться до простого коректування коефіцієнта 3/2. Як впливає далі, формули статистики в класичній фізиці [1], що затверджують, що рух молекул хаотично, вони метаються в усіх напрямках, безладно зіштовхуючись між собою є некоректними по суті. Головна помилка класичної фізики [1] полягає в тому, що вона не розглядала значення індивідуального простору осциляторів і фізичну суть взаємодії між ними, тому що її розвиток пішов по шляху аналізу газів методами математичної статистики, без обліку гіперчастотного коливання осциляторів [9]. Доказом помилковості статистичного підходу в аналізі параметрів моделі реальних газів CO₂ лазері, на якому проводилися експерименти, саме і є коефіцієнт 3/2 у рівнянні енергії осциляторів. Статистика затверджує, що молекули газів, по класичній фізиці [1], описуються термодинамічним рівнянням для кінетичної енергії, що вже не здається нам абсолютною істиною

$$E_0 = 1/2 E_x + 1/2 E_y + 1/2 E_z = 3/2$$

KT₀ (12)

де $E_x ; E_y ; E_z$ – кінетична енергія молекул у системі координат x, y, z .

Використовуємо для розрахунків з [9], з метою уточнення параметрів газової

суміші в моделі, необхідні для розкриття суті процесів у реальному CO₂ лазері, дані з п'ятої групи, що зведені в (табл.6) Таблица 6.

Параметр	$t=2\pi/\omega, c$, Період обертання осцилятора	β, K^{-1} Коефіцієнт температурного розширення	$k_0=hf_0 \cdot \beta$, Дж/К. Постійна Больцмана	$\psi_0=k_0/h, K^{-1} / c$. Частотна постійна
Газ				
Водень	$2,90432 \cdot 10^{-14}$	$3,660000 \cdot 10^{-3}$	$1,3811464 \cdot 10^{-23}$	$2,0843503 \cdot 10^{10}$
Гелій	$3,2874151 \cdot 10^{-14}$	$3,658000 \cdot 10^{-3}$	$1,3891351 \cdot 10^{-23}$	$2,0828241 \cdot 10^{10}$
Метан	$6,2754644 \cdot 10^{-14}$	$3,688000 \cdot 10^{-3}$	$1,3888056 \cdot 10^{-23}$	$2,0959091 \cdot 10^{10}$
Аміак	$6,4018436 \cdot 10^{-14}$	$3,805000 \cdot 10^{-3}$	$1,4141611 \cdot 10^{-23}$	$2,3141743 \cdot 10^{10}$
Неон	$6,7746845 \cdot 10^{-14}$	$3,660000 \cdot 10^{-3}$	$1,3802035 \cdot 10^{-23}$	$2,0829273 \cdot 10^{10}$
Азот	$1,1995123 \cdot 10^{-14}$	$3,674000 \cdot 10^{-3}$	$1,3842633 \cdot 10^{-23}$	$2,0890543 \cdot 10^{10}$
Окис	$1,1967472 \cdot 10^{-13}$	$3,680000 \cdot 10^{-3}$	$1,3870296 \cdot 10^{-23}$	$2,0932289 \cdot 10^{10}$
Повітря	$1,207463 \cdot 10^{-13}$		$1,3802449 \cdot 10^{-23}$	$2,0829879 \cdot 10^{10}$
Кисень	$1,2539795 \cdot 10^{-13}$	$3,6609921 \cdot 10^{-3}$	$1,38422633 \cdot 10^{-23}$	$2,0890543 \cdot 10^{10}$
Фтор	$6,6397716 \cdot 10^{-14}$			
Аргон	$8,5078771 \cdot 10^{-14}$	$3,674000 \cdot 10^{-3}$	$1,3843231 \cdot 10^{-23}$	$2,0891444 \cdot 10^{10}$
Двоокис Вуглецю	$1,2539795 \cdot 10^{-13}$	$3,726000 \cdot 10^{-3}$	$1,2955694 \cdot 10^{-23}$	$2,1061167 \cdot 10^{10}$
Хлор	$8,1758307 \cdot 10^{-14}$	$3,830000 \cdot 10^{-3}$	$1,4217055 \cdot 10^{-23}$	$2,1455599 \cdot 10^{10}$
Криптон	$1,0891976 \cdot 10^{-13}$			
Ксенон	$1,2651015 \cdot 10^{-13}$			

Деякі твердження класичної фізики [1], на нашу думку, носять глибоко принциповий характер через своє помилкове твердження, наслідку якого відбиваються на фундаментальних основах побудови АСД, ЕЦРИ і ЛКТ і є одним з непрямих джерел появи паразитних перекручувань на репродукції. Ця помилка розкривається тільки використанням результатів сучасної фізики [9] при моделюванні процесів газової суміші Z₂ лазери.

З аналізу (12) випливає, що при поясненні тиску газів прийнято говорити про сумарну силу молекул діючої на стінку судини, а якщо її ні, те виходить, що і немає тиску. У моделі була з [9] використана науково обгрунтована сучасною фізикою формула визначення тиску

$$P_0 = E_{ед} / V_{ед} = 1,01325 \cdot 10^5, \text{ Дж/м}^3; \quad P_0 = K_0 \cdot T_c$$

$$P_0 / V_{g0} = 1,01325 \cdot 10^5, \text{ Дж/м}^3 \quad (13)$$

Використовуємо для розрахунків з [9], з метою уточнення параметрів газової суміші в моделі, дані із шостої групи, що зведені в (табл.7) Таблица 7.

Параметр	$T_0=1/\beta, K$. Температу-ра термодинамиче с-кого нуля	$\xi_0=h/k_0$, Температур-ная постійна	$K \cdot c$ $\eta_0=m \cdot f_0/\pi d_{g0}$, Па · с. В'язкість	$\gamma_0=\beta_0/\beta$ Коефіцієнт конденсації
Газ				
Водень	273,22404	$4,7976579 \cdot 10^{-11}$	$1,4645244 \cdot 10^{-6}$	0,998635
Гелій	273,37342	$4,8011734 \cdot 10^{-11}$	$2,9076194 \cdot 10^{-6}$	0,999181
Метан	271,14967	$4,771199 \cdot 10^{-11}$	$1,1639077 \cdot 10^{-5}$	0,9910532
Аміак	261,81208	$4,6856528 \cdot 10^{-11}$	$1,2247959 \cdot 10^{-5}$	0,9605793
Неон	273,22404	$4,8009355 \cdot 10^{-11}$	$1,4653827 \cdot 10^{-5}$	0,998635
Азот	272,1829	$4,7868552 \cdot 10^{-11}$	$2,0336125 \cdot 10^{-5}$	0,9948297

Окис Вуглеводн	217,73913	$4,7773082 \cdot 10^{-11}$	$2,0333638 \cdot 10^{-5}$	0,9932077
Повітря	273,15	$4,8007918 \cdot 10^{-11}$	$2,10344 \cdot 10^{-5}$	0,9983644
Кисень	272,1829	$4,7868552 \cdot 10^{-11}$	$2,3223052 \cdot 10^{-5}$	0,9948297
Фтор			$2,761848 \cdot 10^{-5}$	
Аргон	272,1829	$4,7866484 \cdot 10^{-11}$	$2,8993723 \cdot 10^{-5}$	0,9948297
Двоокис Вуглецю	268,38432	$4,7480749 \cdot 10^{-11}$	$3,1814415 \cdot 10^{-5}$	0,9809458
Хлор	261,0966	$4,660788 \cdot 10^{-11}$	$5,0952671 \cdot 10^{-5}$	0,9543092
Криптон			$6,1193617 \cdot 10^{-5}$	
Ксенон			$9,542900 \cdot 10^{-5}$	

З (13) випливає висновок, що як в елементарному $V_{ед}$, так і в макрообсягах V_{go} тиск газу є об'ємна концентрація енергії, що наочно демонструється з розгляду співвідношення розмірностей ($\text{Дж/м}^3 = \text{Н} \cdot \text{м/м}^2 \cdot \text{м} = \text{Н/м}^2 = \text{Па}$).

У нас викликає здивування, що протягом декількох сторіч, а також сучасного настільки тривалого періоду вивчення молекулярних властивостей газів ніхто не взяв під сумнів і не провів елементарний аналіз коректності формули відомого визначення енергії

$$E = mv^{2/2} \quad (14)$$

А тим часом, з наукового аналізу випливає, що стосовно до перебування кінетичної енергії для механічного опису руху молекул у реальних газах повсюдно у фізику використовувалася формула (14). Ця формула, по суті, абсолютно некоректна, тому що описує енергію тіла, що рухається по кривій другого порядку, наприклад, енергію руху Землі в гравітаційному полі Сонця [5], але ніяк не енергію газової суміші Z_2 лазери.

Введення в модель нових представлень сучасної фізики [9], невідомих раніше фахівцям параметрів структурних елементів газів, уточнення розрахунків застосовне у своїй основі не тільки для газових лазерів. Це знаменує собою дуже важливий і якісний перехід від макрообсягу [5] і процесів, що відбуваються в ньому, до елементарному його складового мікрообсягу, від статистики до розгляду фізичної суті взаємодії між осциляторами. Зовсім очевидно, що в експерименті рівномірний розподіл тиску по всьому обсязі газорозрядної трубки CO_2 лазери в моделі це рівне наповнення енергією всіх глобул [5], що утворять цей обсяг, що можливо тільки при упорядкованому русі кожного осцилятора. А це є ні що інше, як властивість гіперчастотного коливання осцилятора [9]. З цього випливає, що якщо термодинамічна умова (5) коректно, те неодмінно повинне існувати і механічне рівняння для енергії осцилятора. Осмислення цього феномена привело сучасну фізику до висновку унікального рівняння [9], названого механічним рівнянням осцилятора, що було використано в моделі

$$E_0 = \sqrt[3]{4\pi / 3} (mv_0 \cdot u_0)^3 \quad (15)$$

Іншими словами в обсязі глобули V_{go} осцилятор [9] має зворотно-поступальний рух з лінійною швидкістю v_0 , одночасно з цим глобула блукає по займаному газом обсягу зі швидкістю u_0 і з частотою коливання осцилятора усередині обсягу глобули f_0 при температурі T_0

Звільняючись від кореня і після математичних перетворень рівняння (15) енергії

осцилятора здобуває завершений вид і статус основного рівняння гіперчастотної механіки [9] у сучасній фізиці, що було використано в моделі процесів происходящих у газовій суміші Z_2 лазери

$$E_0 = P_0 \overline{V}_{go} = KT_0 = hf_0 = mv_0 u_0 a \quad (16)$$

Де $a = \sqrt[3]{4\pi/3} = 1,611992$ рад = 92,360338 градус, і це є, з одного боку, коефіцієнт сферичності глобули, а з інший середній кут відображення осцилятора від осцилятора в результаті їхньої взаємодії.

Використання унікального механічного рівняння осцилятора в моделі процесів происходящих у газовій суміші Z_2 лазери, завдяки сучасним відкриттям фізики [9], дозволило в АСД, ЕЦРИ і ЛКТ вирішити цілий комплекс проблемних питань в області підвищення якості документації і вірогідності інформації за рахунок уточнення розрахунків більшості параметрів.

Ми не згодні з твердженням [6], що дослідження процесів происходящих у газовій суміші Z_2 лазери в моделі має тільки негативне значення і виявляється у виді впливу на синтезовану документацію і її інформаційну вірогідність [3] у виді появи паразитних перекручувань на носії інформації. Це твердження розкриває один з аспектів механізму зменшення відсотка ідентичності оригіналу синтезованої репродукції за критеріями Н.Д. Ньюберга. З отриманих результатів моделювання встановлено, що крім негативного впливу процесів происходящих у газовій суміші Z_2 лазери в ЕЦРИ, у ЛКТ і АСД інформації [3], це явище займає велике місце в позитивному його впливі на процеси електронного керування лазерним променем, за рахунок ресурсоберегаючих технологій.

Список літератури

1. Оптимальні стратегії для напівмарковської системи запасів / Демченко С. С., Кнопов П. С., Чорней Р. К. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 146-160.
2. Моделювання еколого-економічних функцій структурного типу / Григорків В. С. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 160-167.
3. Про точність поліноміальної інтерполяції в гільбертовому просторі у випадку збурених значень оператора у вузлах / Хлобистов В. В., Кашпур О. Ф. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 168-173.
4. Теорема існування для невикпуклих задач варіаційного числення / Ніфтієв А. А. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 174-178.
5. Про наукову спадщину Б. М. Пшеничного / Сергієнко І. В., Чикрій А. О. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 3-31.
6. Екстремальні задачі з відокремлюваними графіками / Кряжимський А. В., Осіпов Ю. С. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 32-55.
7. Рівновага з обмеженнями на обмін / Рубінов О. М. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 55-70.

8. Нерівність Кі Фаня та операторні включення в банахових просторах / Згуровський М. З., Мельник В. С. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 70-85.
9. Про оптимальне еліпсоїдальне оцінювання для динамічних систем, на які діють невизначені збурення / Черноусько Ф. Л. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 85-95.
10. Оптимальне керування зближенням конфліктуючих рухливих об'єктів в умовах невизначеності / Кунцевич В. М., Кунцевич О. В. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 95-104.
11. Математичні методи геоінформатики. I. Про новий підхід до кластеризації / Гвішіані О. Д., Агаян С. М., Богоутдінов Ш. Р. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 104-122.
12. Дискретний принцип максимуму для задач негладкого оптимального керування із запізненням / Мордухович Б. С., Шварцман І. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 2. — С. 123-133.

151. Синеглазов В. М., **Ситник О. Г.** Повышение точности расчетов заданной концентрации газовых смесей // Електроніка та системи управління. – № 3 (9) . – К.: НАУ, 2006. – С.158–166.