

# **ЧИ СТАНЕ ЧИСТА ЕНЕРГІЯ ТА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЯДЕРНИЙ СИНТЕЗ ГОЛОВНОЮ ІННОВАЦІЄЮ ХХІ СТОЛІТТЯ?**

I. Г. Грабар,  
доктор технічних наук, професор,  
відмінник освіти України, академік АН ВШ України,  
академік Академії технологічних наук України,  
член НКУ з теоретичної і прикладної механіки,  
Житомирський національний агроекологічний університет  
[ivan-grabar@rambler.ru](mailto:ivan-grabar@rambler.ru)

*Наведено аналіз досліджень пошуку глобальної альтернативи сучасній енергетиці - чистій енергії. На основі запропонованого автором підходу показано, що в кристалічній ґратці чужорідні атоми (наприклад, водню в залізі чи нікелі) провокують гігантські тиски, порядку*

20 ГПа і більше, що дозволяє побудувати теорію та оптимізувати технології низькотемпературного синтезу (холодного ядерного синтезу) – НТС(ХЯС).

*Ключові слова:* чиста енергія; холодний ядерний синтез; альтернативна енергетика; E-cat реактор Росії.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Аналіз головних інновацій двох останніх століть показує, що енергетичним проривам там відводилось чільне місце: ХІХ століття – добуток та переробка нафти, ХХ століття – електрика та розчеплення ядра. Серед найактуальніших інноваційних пріоритетів ХХІ століття – отримати альтернативу викопним вуглеводням.

**Мета та методика дослідження.** Метою даної роботи є підготовка інноваційної пропозиції по розробці дослідного зразка реактора НТС (ХЯС).

**Результати досліджень.** Динаміка цін на нафту – рис. 1 – демонструє дивну стійкість до зниження протягом двох останніх років – майже як в класичному випадку доброї мирної конкуренції інноваційного підприємництва.

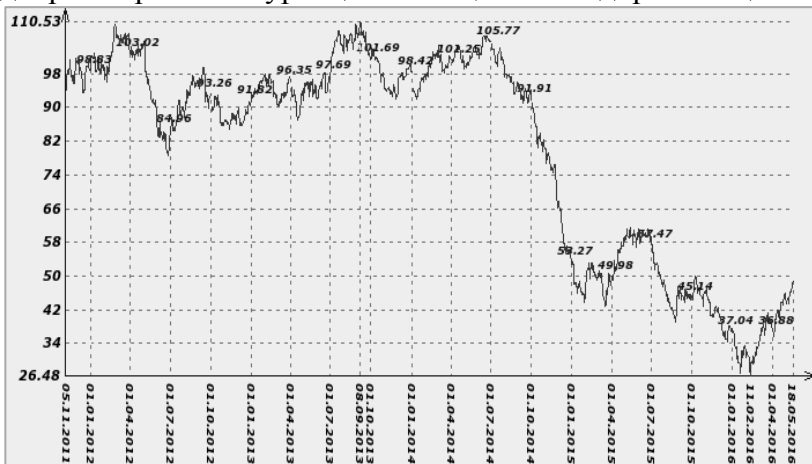


Рис. 1. Динаміка світових цін на нафту у 2011 -2015 рр. [1]

Надії Росії на оптимістичний прогноз (рис. 2) не мають жодних шансів. І повна залежність російського рубля від ціни на нафту (рис. 3), дає нам надважливий історичний шанс не тільки вирватись із «братніх» енергетичних об'ємів, а й побудувати заможну незалежну інноваційну державу.

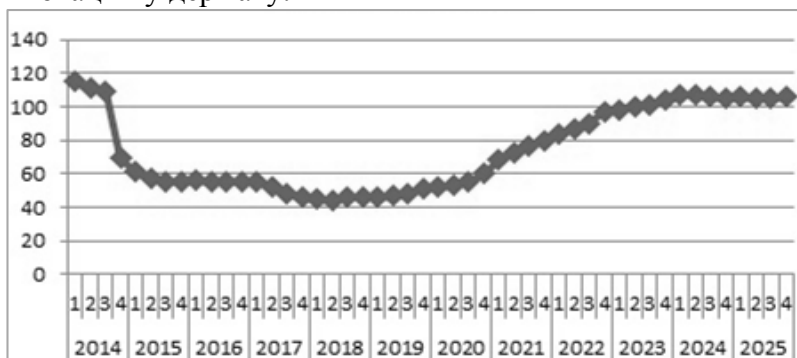


Рис. 2. Оптимістичний прогноз динаміки цін на нафту [2]

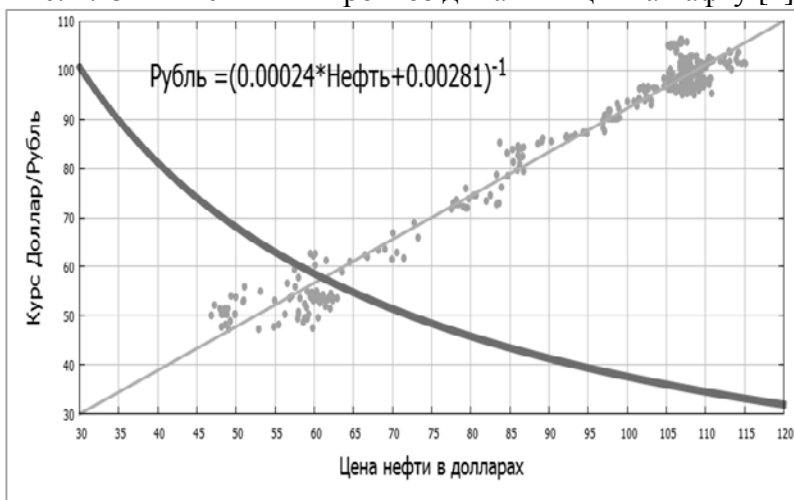


Рис. 3. Залежність курсу рубля від ціни нафти [3]

Коефіцієнт кореляції російського рубля від світових цін на нафту становить 0,97 (рис. 3), що підтверджує не інноваційний характер її економіки. Граничний перехід

(рис. 3) прогнозує 356 рублів/\$, коли ціна бареля нафти буде наблизатись до нуля. 1 липня 2014 року барель нафти коштував 105,77\$, а 11 лютого 2016 – 27,24\$. Але агресивна поведінка північного сусіда тут ні до чого. Скоріш за все, фатальне співпадіння – невчасно для агресора прийшла альтернатива вуглеводням. А можливо – так у XXI столітті Ноосфера реагує на печерні вчинки орди XIII століття.

Заглиблення в історію дозволяє зробити висновок, що попри всю строкатість енергоспоживання Людство практично навчилось споживати енергію, добуту за 2 сценаріями:

*Сценарій 1.* Хімічна енергія. 1-5 еВ/зв'язок, або: 10 МДж – 1 кг дров; 26 МДж – 1 куб.м. газу; 40-44 МДж – 1 кг бензину; 120 МДж – 1 кг водню.

*Сценарій 3.* Ядерна енергія. 1-5 МеВ на одне ядро. В порівнянні зі сценарієм 1, в мільйон разів зростає енергоефективність, і приблизно в стільки ж разів (якщо не більше) зростають загрози життю і здоров'ю людини та природи – радіоактивність, що нищить все живе, радіоактивні відходи, радіоактивне розбухання металів, руйнування електроніки радіацією.

Хоча і сценарій 1 – теж не манна небесна. Руйнування екосистеми, глобальне потепління, руйнування озонового шару, танення льодовиків – лише квіточки. Звичайно, є гідроенергетика, є вітер, є біопаливо – куди їх? Легко бачити, що це – суміш сценаріїв 1 і 3. Хоча й з меншими екологічними загрозами.

Сучасна ядерна енергетика, що використовується для отримання тепла та електроенергії, є продуктом розщеплення великих ядер, в процесі чого вивільняється енергія і росте напруга радіоактивної загрози.

Існує ще *сценарій 2* – стискувати малі атоми, щоб отримувати великі. Цей процес відомий, як ядерний синтез

(сонце, зірки). Різниця між розщепленням та синтезом принципова – синтез екологічно чистий, його відходи – гелій і вода. Але роботи над керованим термоядом зайшли в глухий кут – до гігантських температур та тисків не готові існуючі на Землі матеріали. Правда, алхімія пропонувала *сценарій 2'* – трансмутацію атомів без високих температур і гігантських тисків, без смертельних доз радіації, але підходящого прикладу на той час в природі не було – і ніхто всерйоз це не сприймав. Микола Тесла «осідлав» мікрорезонансні технології, і в 1901 році отримав патент на пристрій, що виробляв енергію з нічого (так зазначено в назві патенту). Пізніше Шипов це «нічого» назвав фізичним вакуумом.

23 березня 1989 року двоє професорів Університету Юти (США) – Мартін Флейшман та Стенлі Понс оголосили [4], що відкрили явище, яке дозволить людству отримати невичерпне джерело енергії на мільйони років, до того ж на диво дешеве і екологічне. Так Флейшман і Понс презентували ХЯС – холодний ядерний синтез.

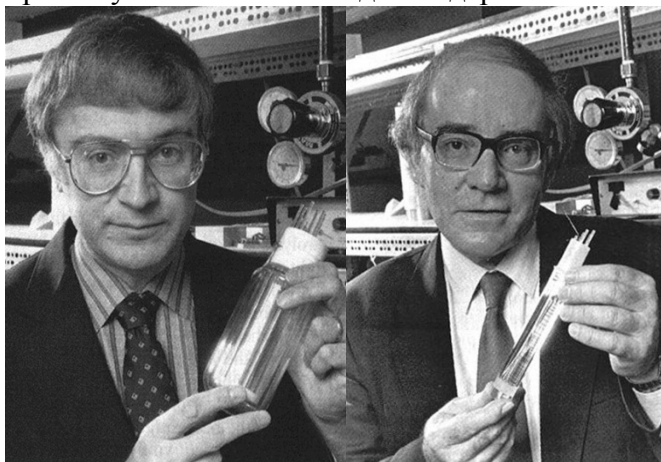


Рис.4. Стенлі Понс, американсько-французький електрохімік, та Мартін Флейшман, британський електрохімік

В експерименті Понса-Флейшмана метал паладій «поглинає» ядро дейтерію, виділяючи тепло. Здавалося б, скоро настане ера чистої енергії. Але пройшло понад 25 років, коли в середині 2014 року розпочалось падіння ціни на нафту. Вважаю, що це падіння спровокували вдалі дослідни по НТС (ХЯС) Росії-Факадо [5], як і багатьох інших груп науковців-ентузіастів, що попри шалений опір нафтового лоббі, продовжували шукати. На рис. 5 [6] наведено основні чинники побудови моделі НТС (ХЯС).

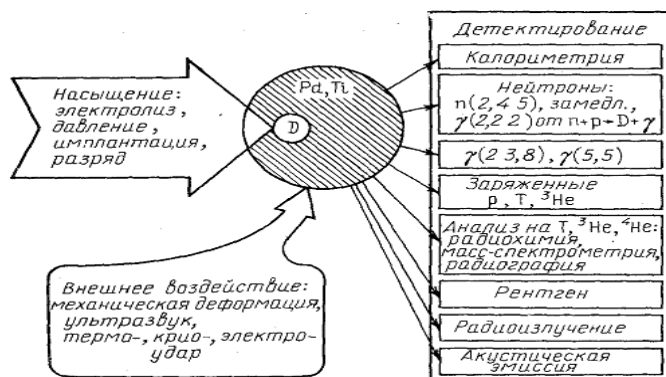


Рис. 5. Основні чинники побудови моделі НТС (ХЯС) [6]

З 2011 року італійська наукова група Андреа Россі та Фокадо публікує результати і активно презентує діючі зразки своїх установок НТС(ХЯС) [5]. В багатьох країнах світу – Японії, Франції, Китаї і, навіть, Росії – створені наукові колективи як експериментаторів, так і теоретиків, що досліджують явище НТС(ХЯС) [7-10]. Але до сьогоднішнього дня не побудована навіть якісна модель, здатна пояснити фізику явища.

Під час теоретичного аналізу енергії активації та активаційного об'єму пластичного деформування та руйнування металічних матеріалів нами було встановлено, що отримана залежність енергії активації тривалого руйнування (1) [11-13] відкриває шлях до постановки цілого ряду нових задач:

$$U_0 \cong kT_s \ln \frac{[1]}{\tau_0} \quad (1)$$

З (1) слідує, що основний параметр рівняння Журкова – енергія активації – лінійно залежить від температури плавлення  $T_s$  металічного матеріалу, і для підвищення характеристик тривалої та короткочасної міцності необхідно максимально підвищувати температуру плавлення сплаву. Але аналіз великої кількості діаграм фазової рівноваги подвійних систем показує, що в переважній більшості введення навіть невеликої кількості атомів легуючих елементів приводять до суттєвого зменшення температури плавлення:

$$\frac{dT_s}{dC_i} < 0$$

Наш аналіз показує, що атоми легуючих елементів (домішок) створюють надзвичайно великий внутрішній тиск в матриці основи, провокуючи всесторонній її розтяг. В [12] показано, що сплайн-апроксимація діаграм подвійних систем з діаграмою температури плавлення основного елементу (матриці) від зовнішнього тиску дозволяє отримати кількісні значення впливу заданої концентрації заданого легуючого елементу на величину цього тиску. В [12] було запропоновано лінійне наближення цієї оцінки. В даній роботі ми пропонуємо загальний розв'язок вказаної задачі, інтерес до якої значно зріс за останні 3 роки на фоні вдалих експериментальних рішень задачі холодного ядерного синтезу (ХЯС).

Нехай температура плавлення по лінії ліквідуса подвійної діаграми фазової рівноваги описується залежністю:

$$T_s = f(c_i) \quad (2)$$

а залежність температури плавлення від зовнішнього тиску описується залежністю:

$$T_s = \varphi(P) \quad (3)$$

Тоді, позбавляючись в (2) та (3) від параметра  $T_s$ , отримуємо залежність тиску легуючих елементів (домішок) від їх концентрації  $C_i$  на матрицю основи:

$$P = \varphi^{-1}(T_s) = \varphi^{-1} [f(C_i)] \quad (4)$$

Звідки слідує лінійне наближення внутрішнього тиску, що провокують чужорідні домішки концентрацією  $C_i$  (5), де  $E$  – модуль пружності:

$$\Delta P = \frac{\Delta T_s(C_i)}{T_{s0}} E \quad (5)$$

Як показує наш аналіз,  $\Delta P$  може сягати дуже великих значень: наприклад, для 1% водню в залізі чи нікелі до 10...20 Гпа, що багаторазово перевищує значення реальної міцності більшості сучасних металічних матеріалів, але близько до значень теоретичної міцності.

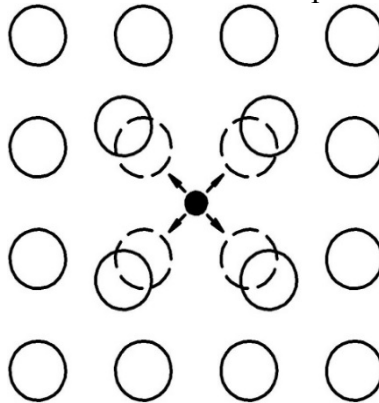


Рис. 6. До побудови кількісної моделі виникнення тиску в кристалі з чужорідними атомами



Отримані оцінки значень тиску, що виникає в кристалографічній матриці при проникненні чужорідного атома (рис. 6) дають можливість побудови фізичної моделі НТС(ХЯС), підказують можливі шляхи оптимізації процесу та дозволяють нам ініціювати власну інноваційну пропозицію.

**Висновки та пропозиції.** Наша інноваційна пропозиція полягає в тому, щоб на основі державно-приватного партнерства створити групу українських науковців по розробці дослідного зразка реактора НТС потужністю 10 кВт. Термін Проекту - 1,5 року. Фінансування – 500 тисяч грн. Готовий очолити таку групу. Є ясність, як і куди рухатись. Є розуміння ініціації процесу НТС кристалічною ґраткою матриці та побудована кількісна модель. Запрошую до співпраці науковців і приватний бізнес. Реактор НТС (ХЯС) потужністю 1 МВт лише за 1 рік здатен виробити енергії на 10 млн грн., і окупається за 1-2 місяці.

#### **Список використаних джерел**

1. Графики изменения цены на энергоресурсы за последние пять лет [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.top-rider.ru/3825-grafiki-izmeneniya-ceni-na-energoresursi-za-poslednie-5-let.html>
2. Сулакшин С. В чем причина падения цен на нефть [электронный ресурс] / С. Сулакшин. – Режим доступа: <http://echo.msk.ru/blog/sulakshin/1448026-echo/>
3. Поиск взаимосвязей на примере Нефть – рубль [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/253285/>
4. Fleischmann M., Pons S. & Hawkins M. (1989). Electrochemically induced nuclear fusion of deuterium. J. Electroanal. Chem. 261 (2): 301.
5. Rossi A. Energy catalyzer: it works and it's not fusion. New Energy Times (2011).

6. Царев В. А. Низкотемпературный ядерный синтез / В. А. Царев. – УФН, 1990. – т.160. – № 11.
7. Бажутов Ю. Н. Электролиз с газовым разрядом на аноде / Ю. Н. Бажутов, В. Г. Гришин, В. Н. Носов. – Материалы 10-й российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии (Дагомыс, Сочи, 29 сент. – 6 окт. 2002 г.), Москва, 2003. – С.19-26.
8. Бажутов Ю. Н. Ядерная диагностика ХТЯ при электролизе с газовым разрядом на аноде в водных растворах / Ю. Н. Бажутов, В. Ю. Великодный, В. Г. Гришин и др. – Материалы 13-й российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, (Дагомыс, Сочи, 11-18 сентября 2005 г.), Москва, 2006. – С.71-83.
9. Высоцкий В. И. Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах / В. И. Высоцкий, А. А. Корнилова. – М.: Мир, 2003. – 302 с.
10. Ивасышин Г. С. Научные открытия в микро- и нанотрибологии / Г.С. Ивасышин // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2008. – 4:24-7.
11. Грабар И. Г. Термоактивационный анализ разрушения ОЦК и ГЦК металлов / И. Г. Грабар // Изв. АН СССР.Металлы. – 1989. – № 3. – С. 119-122.
12. Грабар І. Г. Термоактивационний аналіз і синергетика руйнування / І. Г. Грабар. – Житомир.: ЖІТІ, 2002. – 312 с.
13. Грабар І. Г. Прискорене прогнозування тривалої міцності та універсальна діаграма проф. Грабара. / І. Г. Грабар // Наукові нотатки ЛНТУ. – Луцьк. – 2015. – С. 33-36.