

Вказано на початок "четвертої хвилі" і доведено, що катастрофи людство уникне через створення нешкідливих для біосфери ноотехнологій. Потенціал освіти і науки України має бути скерований саме на це.

Указано на начало "четвертой волны" и доказано, что катастрофы человечество избежит через создание безвредных для биосферы ноотехнологий. Потенциал образования и науки Украины должен быть направлен именно на это.

Paper points out the beginning of "the fourth wave" in evolution. It proves that the mankind would avoid collapse by the way of creation of harmless to biosphere nootechnologies. Author states that potential of science and education of Ukraine should be directed on it.

ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНИ І ЧЕТВЕРТА ХВИЛЯ НООТЕХНОЛОГІЙ

К. В. Корсак

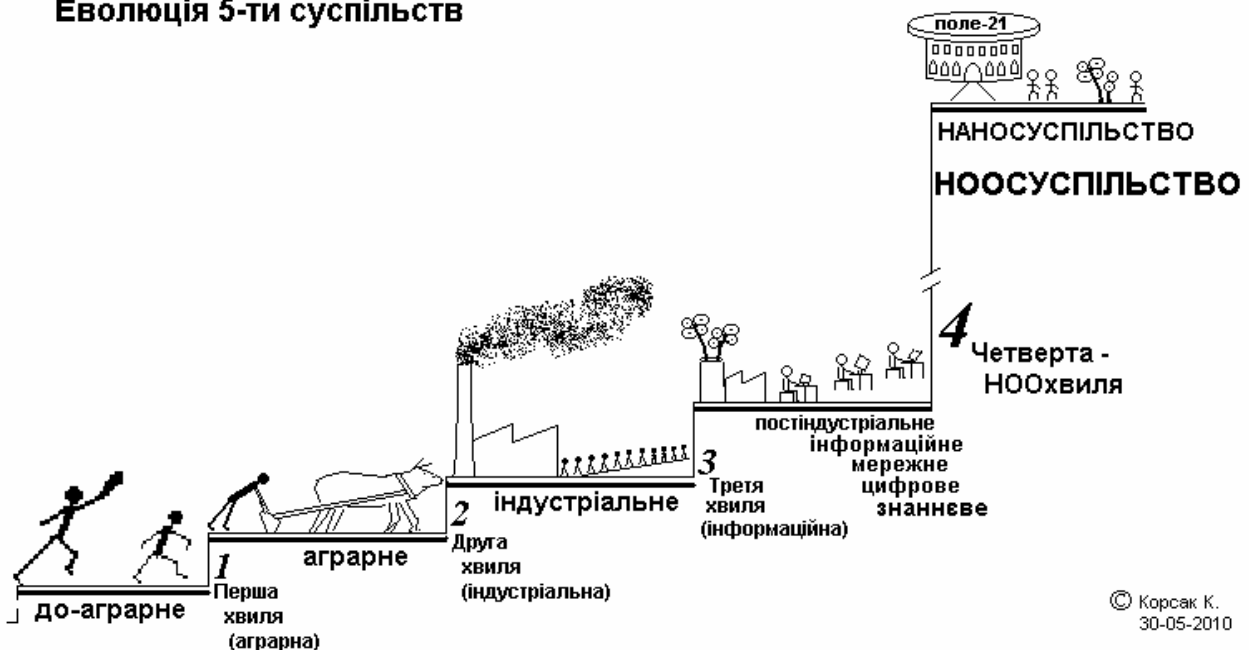
Цю статтю скеровано на обговорення освітньо-філософських тем і проблем, які перекривають поля досліджень одразу багатьох наук. Успішна рефлексія на цих теренах дає змогу порівняно безпомилково передбачити майбутнє і покласти ці знання в основу стратегії розвитку *освітньо-наукового комплексу України* (розірваної на частини і дезорганізованої "системи" з мережі закладів середньої і вищої освіти, академічних інститутів та різноманітних установ і лабораторій у складі промислового сектору). Утримаємося від огляду великої кількості праць наших попередників і нагадуватимемо про окремі лише у разі потреби, віддаючи перевагу тим науковим публікаціям, які припали на ХХІ ст.

Для вирішення нашої головної мети – прогнозу глобального майбутнього і формулювання підстав стратегічно правиль-

них дій керівників і населення України – критично важливим є застосування цілої групи нових термінів і понять, серед яких центральними вважаємо "ноотехнології" і "четверта хвиля". Для економії часу і вищої наочності наведемо рис. 1 – схему еволюції людей з моменту їх відділення від тваринного світу.

Задум цієї схеми спирається на пропозицію Е. Тоффлера називати головні зміни у засобах і методах життєзабезпечення населення Землі "хвилями" [10; 11]. Не деталізуючи усім нам достатньо відомі риси 1-ї і 2-ї хвиль, відзначимо нову для україномовних читачів велику книгу американця Джарета Даймонда "Зброя, мікроби і харч: витоки нерівностей між народами" [2], в якій наведено вражаюче велику кількість незаниханих раніше фактів і доказів того, чим була детермінована глобальна ево-

Еволюція 5-ти суспільств



© Корсак К.
30-05-2010

Рис.1. Схема доісторичної та історичної еволюції людства

люція людства і як вона відбувалася на різних континентах. Зауважимо, що її автор захоплений досягненням пра-українців в одомашненні коней, що на тисячоліття визначили характер протиборств народів і держав.

У даний момент мікроскопічно мала кількість племен Амазонії, тропічної Африки і острову Нова Гвінея мають до-аграрну організацію соціуму. Більша частина людства була піднесена "1-ю хвилею" на аграрну стадію і перебуває там навіть зараз. Зникнення Візантії й експансія турків-османів примусили західноєвропейців розпочати долати "2-гу хвилю" і винаходити нетрадиційні "шляхи на Схід". На наш погляд, це була чи не головна спонка до прискорення технологічного прогресу на маленьких теренах північно-західного окрайця Євразії. Низка науково-технологічних винаходів зумовила появу індустріальних соціумів зі специфічним комплексом позитивних і негативних рис, перетворивши Західну Європу у світового гегемона і лідера з технологій життєзабезпечення.

Як відомо, Е. Тоффлер запропонував назвати "третьою хвилею" перехід до постіндустріального суспільства, в якому більшість активного населення зайнята у третинному секторі і майже усі місця праці "комп'ютеризовані". Минаючи неістотні подробиці, зробимо головні висновки з подій другої половини ХХ ст.:

1) після появи комп'ютерів і поширення високих технологій соціальні зміни дуже прискорилися, дедалі частіше окремі країни "перестрибують через сходинок". Наприклад, Ірландія одразу з аграрного стану (1972 р.) розпочала долати "третю хвилю", будуючи постіндустріальне суспільство (як заздрять обізнані українці – на подив успішно);

2) у довгому ланцюжку поширених нині назв суспільства майбутнього – постіндустріальне, інформаційне, мережеве, електронне, цифрове, знаннєве – немає задовільного варіанту, адже вони не містять

вказівок на нові та екологічно прийнятні засади життєзабезпечення його громадян;

3) з часу уведення Е. Тоффлером поняття "третьа хвиля" відбулися настільки вагомі наукові відкриття, що запропонований ним і його послідовниками зміст цього поняття *втратив застосовність*;

4) пропонуємо вважати "третьою хвилею" тимчасовим соціально-економічним феноменом і використовувати поняття "*четверта хвиля*", яке означатиме повну перемогу і тотальне поширення цілковито нешкідливих для біосфери і людини *ноотехнологій* (термін має грецькі витоки і означає "*мудрі технології*").

Саме ці технології спроможні урятувати людство від того варіанту катастрофічного розвитку, який у найменших деталях був передбачений ще у 1972 р. міжнародною групою науковців у рамках діяльності Римського клубу [7]. Пізніше цей прогноз був підтверджений через 20 і 30 років [8; 9].

На рис. 2 відтворено той варіант світової еволюції, який у 1972 році було визнано найбільш імовірним. Це передбачення спирається на переконаність у неспроможності людства винайти радикально нові засоби життєзабезпечення і вимушеність вдосконалення ним того, що вже існувало у промисловості чи наукових лабораторіях на початку 1970-х років. У цьому разі в інтервалі 1975-2010 років мали поступово загострюватися екологічні негаразди, а по тому – рух до тотального колапсу у середині ХХІ ст. "Знаряддями" розправи Землі над людством мали стати жахливе забруднення довкілля (крива 2), вичерпання ресурсів ґрунту (крива 3) і природних енергетичних джерел (крива 1), які були і залишаються фундаментом індустріальної цивілізації.

Важливо нагадати, що у першій з трьох книг експертної групи Римського клубу як найбільш бажаний варіант еволюції людства був вказаний цілковито безкризовий розвиток, названий пізніше "стійким" (sustainable) – відтворений нами на рис. 3.

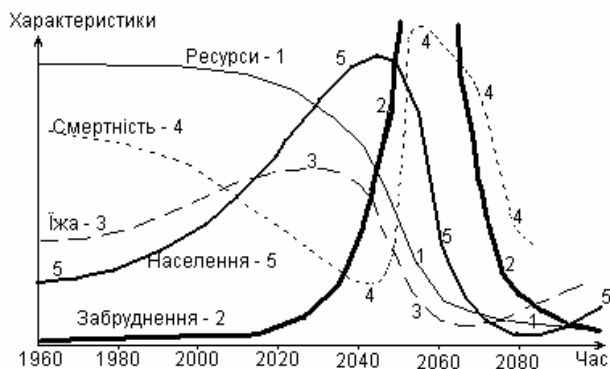


Рис. 2. Цілковито катастрофічний розвиток людства у разі використання ним лише алхімічно-індустріальних технологій

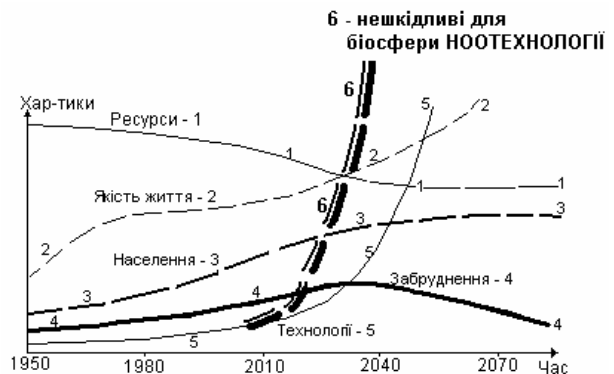


Рис. 3. Запропонований експертами Римського клубу безкризовий варіант еволюції людства (тонкі лінії 1-5)

В основу безкризового варіанту, який на початку 1970-х років був лише теоретичним побажанням, група Д. Медоуза поклала експоненціальний прогрес в якості технологій життєзабезпечення, що мав настати в інтервалі 2025-2040 років, а також припинення "демографічного вибуху" приблизно у той самий час (максимальне населення планети у цьому разі було б приблизно утричі більшим, ніж у 1950 році).

Зауважимо, що книга "Межі зростання" і кілька подібних праць інших експертів Римського клубу мали значний світоглядний вплив на розвинені держави Заходу, керівники і населення яких стали більш відповідально ставитися до захисту природного середовища, ліквідувавши частину найгірших наслідків непродуманої індустріалізації (відомі приклади цього – поліпшення стану Великих озер у США і Канаді, якості води у Рейні та інших західноєвропейських ріках тощо).

Для філософів і значної частини представників гуманітарних і природничих наук дуже переконливими виявилися також наукові праці і виступи у ЗМІ Нобелівського лауреата 1973 р. з етології австрійця Конрада Лоренца (1903–1989). Їх найбільш лаконічний варіант має назву "Заповіт Лоренца" і містить вісім тверджень і попереджень – перелік найсерйозніших загроз для всього людства: 1) цілковита нездатність сформулювати і виконати наукову програму регулювання народонаселення; 2) безперервне експоненціальне спустошення життєвого простору; 3) перегони із самим собою та небезпечний і атавістичний потяг до виграшу, змагання з іншими, пошуку переваг над ними; 4) занепад людських почуттів, неусвідомлення необхідності толерантності як передумови стійкості соціумів; 5) генетична деградація; 6) небажання враховувати закони біосфери і підпорядкованість еволюції біологічних видів законам Природи; 7) надмірна схильність до ідеологічної індоктринації та некритичне ставлення до міфологічної основи власного мислення; 8) спроможність накопичити ядерний та інші арсенали, які були б достатніми для цілковитого знищення всієї популяції *Homo sapiens* [6].

Група Д. Медоуза з Римського клубу не припиняла моніторинг розвитку людства. Песимізм їхніх прогнозів набув категоричного характеру у 1992 році, про що свідчить і назва другої книги: "Поза межами зростання" [8]. Науковим доказом цього стало порівняння світових статистичних даних для 1972 і 1992 років і доведення того факту, що впродовж цього часу людство обрало собі найгірший з усіх передбачених у 1972 році шляхів (іншими словами, воно розвивалося десте-

менно так, як вказано на рис. 2). Можна відзначити певну розгубленість членів цієї групи, про що свідчить і текст, і заключні висновки третьої їхньої книги "Межі зростання: через 30 років" [9]. У ній ми не знайшли вказівки на оптимістичний варіант (рис. 3), а позитивні пропозиції дуже нагадували іншу відому на Заході книгу "Фактор ЧОТИРИ: витрат – половина, вираш – подвійний" [1]. Головна пропозиція трьох її авторів полягає у масовому поширенні найбільш економічних індустриальних енергетичних та інших технологій, що може на певний час гарантувати поліпшення життя землян без зростання споживання нафти, газу, вугілля та інших невідновних ресурсів. Але Д. Медоуз і його колеги свідомі того, що це зовсім не шлях порятунку, а лише відтермінування найгіршого на децидию років, тому підсумовують свою третю книгу так: "Сьогодні ми оцінюємо перспективи розвитку світу набагато песимістичніше, ніж у 1972 році. Сумно, але факт: людство надаремно витратило цілих 30 років, обговорюючи не ті проблеми, які були потрібні, та приймаючи слабкі і нерішучі заходи для захисту довкілля. У нас немає інших 30 років, тому виявляти нерішучість уже немає часу: надто багато слід змінити для того, щоб наявний "вихід за межі" вже у ХХІ ст. не призвів до глобальної катастрофи" [6, с. 22]. Шкодуємо – та це твердження вже застаріло і цілковито втратило свою евристичну цінність.

Тексти усіх книг групи Римського клубу містять лише одну (і то не до ладу) згадку про нанотехнології і жодного разу – про ноотехнології. Достатньо скептично їх автори ставляться не лише до теорії "третьої хвилі" Е. Тоффлера, а й до можливості відкриття і застосування радикально нових засобів життєзабезпечення, які могли б відвернути колапс людства. Замкненість в старих уявленнях і зневіра в інтелектуальні спроможності кращих науковців світу й примусила Д. Медоуза і його авторів вважати події 1972-2002 років періодом надаремне витрачених зусиль, безпредметного обговорення неіснуючих тем, рекомендаційно-моралізаторських рішень.

Тим часом, більша частина 1990-х років пройшла у точних науках під знаком заглиблення дослідників в атомно-молекулярні процеси, доволі примітивних спроб генних модифікацій, розшифровки всього геному людини, створення першого покоління нановиробів (фулеренів, нанотрубочок та ін.). Межу сторіч США і невелике гроно держав-лідерів зустріли започаткуванням державних програм прискореного розвитку нанотехнологій (нагадаємо – частка "нано" означає одну мільярдну, тому нанонауки і нанотехно-

логії стосуються квантового світу і взаємодій між атомами і молекулами). Невдовзі кількість щорічних наукових публікацій з цієї теми розпочала вимірюватися уже не сотнями, а багатьма тисячами. Це кількісне зростання, як і передбачають головні закони філософії, з певного моменту спричинило-таки якісні зміни – люди винайшли перші екологічно досконали ноотехнології (наразі автору відомі чотири [5]).

З травня 2010 року автор пропонує використовувати термін "ноотехнології" для позначення групи настільки "мудрих" засобів життєзабезпечення людства, що кожний з них (і всі разом) виявляється нешкідливим ні для біосфери, ні для людини. Замінивши сучасні технології на "ноо" і відмовившись від алхімічно-індустріальних, людство зможе урятуватися від колапсу, який з такою однотайністю передрікали учасники найбільших останніх світових екологічних форумів і зібрань: 1992 (Бразилія), 2002 (ПАР) і 2009 (Данія), не кажучи вже про праці групи експертів під керівництвом Д. Медоуза.

Наприклад, у сфері енергозабезпечення людство може обрати не "зелений шлях", що неминуче створить конкуренцію "за землю" між продуцентами ріпаку і пшениці та може спричинити значне посилення голоду у країнах третього світу, а отримання енергії від "спалювання" води і перетворення в електричний струм сонячного проміння. Нагадаємо, ще у 1992 році на півдні Великобританії була здійснена термоядерна реакція з позитивним енергетичним результатом. Це досягнення викликало не ейфорію і потік ресурсів для створення великої термоядерної електростанції, а... повне припинення дослідів (!).

Причина аж надто вагома: уряди всіх провідних держав під тиском нафтогазових монополістів перестали фінансувати фізиків. У 2005 році був здійснений "хід конем": керівники 8 держав підписали угоду про спільну побудову експериментального термоядерного реактора на півдні Франції, але грошей не дали і не даватимуть аж до наближення моменту вичерпання родовищ нафти і газу.

Висловимо дискусійне зауваження, що стосується страхітливої аварії у травні 2010 року на глибоководній нафтовій свердловині в Мексиканській затоці біля берегів США. Кращим з можливих її наслідків буде зникнення компанії-власника (вона була серед тих, хто тиском на уряди зупинив термоядерні проекти), заборона видобутку нафти і газу на глибоководному шельфі, зміщення активності на суходіл (зокрема, на розробку сланцевих газів і бітумінозних пісковиків), а ще кра-

ще – прискорення побудови експериментального термоядерного реактора і підтримка штучного фотосинтезу. У своїх невеликих лабораторіях учені досягають дедалі вищого коефіцієнту прямого перетворення енергії сонячного проміння в електричний струм, але "великих грошей" для масового виробництва і значного здешевлення фотоелементів знову ж таки немає і ще довго не буде.

З цих прикладів стає очевидним, що перед людством немає загрози загибелі від "енергетичного голоду", який так переконано передбачають Д. Медоуз і його колеги. Натомість, існують могутні гальмівні сили для створення у рамках нанофізики сонячних електростанцій найрізноманітніших розмірів, а засобами фемтофізики – нешкідливих і безпечних термоядерних електростанцій.

Але ж людина не може харчуватися кіловат-годинами чи тепловими калоріями. То чи не стане головною загрозою тривіальний брак їжі для постійно зростаючого населення Землі?

Виявляється, і ця загроза вже майже ліквідована. Чи не найприємніша для автора цієї статті наукова новина за останні роки – прискорення руху до здійснення штучного фотосинтезу і повного вирішення проблеми харчового забезпечення землян "негенномодифікованими" продуктами. Понад сто років біологи і біохіміки помилково вважали, що у клітинах рослин для побудови вуглеводнів та інших сполук використовується водень, отриманий від поділу на частини молекул води. Фізиків, які стверджували неможливість цього поділу (він вимагає поглинання аж трьох фотонів світла і концентрації їх енергії на молекулі H_2O), біологи і біохіміки ігнорували як "невігласів". Лише з настанням нового тисячоліття учасники спроб створення штучного фотосинтезу визнали – рослини розкладають не воду, а нестійкий перекис водню (H_2O_2) [4].

Одразу ж розпочався прискорений прогрес, реєстрація відкриттів і отримання десятків патентів, розширення спектру можливих подальших кроків та ін. Спершу передували науковці США, але повільність присудження патенту на кожний з численних кроків штучного фотосинтезу вже вивела у лідери "наукових змагань" японців – у них клерки працюють набагато швидше. Схоже, в Японії вже здійснили штучний фотосинтез чи щось дуже близьке до нього. Росіяни теж здійснили фотосинтез, але "по частинах", сподіваючись створити штучні поля [3]. Цим буде реалізована відома максима нашого В. Вернадського: або люди навчатимуться самі виготовляти їжу для себе, або просто зникнуть з біосфери назавжди.

У нас немає жодних сумнівів у тому, що не лише енергетичний голод, але й

харчовий вже не загрожує людству. Як вказано нами на рисунку 1, невдовзі "штучні" поля з феноменальною продуктивністю на плоских покрівлях усіх населених пунктів стануть у денний час безперервно вловлювати енергію світла і накопичувати її в глюкозі та інших "первинних продуктах". У передбаченні подібного науковці Німеччини і Нідерландів поспішають створити і запатентувати способи перетворення цих "первинних" у звичні нам варіанти їжі – від м'яса аж до ананасів чи картоплі.

Є всі підстави для обґрунтованого оптимізму щодо своєчасного усунення такої серйозної небезпеки, як застосування дедалі більшої кількості генномодифікованих рослин і тварин. Штучні поля мають з'явитися якомога швидше, в іншому разі людина може встигнути учинити найбільшу з теоретично можливих помилок, що полягає у заміні в усій біосфері наявних видів і різновидів живого "генномодифікованими". Чесні науковці різних націй, які не будують свій добробут на коштах фірм-гравців на ринку нових продуктів, практично однотайні в тому, що слід бути гранично обачними зі створенням рослин і тварин з глибоко модифікованим генетичним матеріалом, які мають значні додаткові впливи не лише на людину, а й на всі інші біологічні види даної екосистеми, на теренах якої вирощують подібних "монстрів".

Рамки статті виключають наведення всіх інших значних досягнень представників нано-, піко- і фемтонаук. Прогрес тут дуже швидкий, а серед особливо позитивних явищ – намір Європи повернути собі світове лідерство у технологіях виробництва (йдеться про Лісабонський проект, започаткований 2000 року) та здійснення безперервних і результативних кроків у цьому напрямі (для зацікавлених читачів рекомендуємо десятки наших статей у часописі "Науковий світ"). Нас надалі більше цікавитимуть світоглядно-філософські проблеми, які неминуче постануть у процесі заміни індустриальних технологій ноотехнологіями квантової природи.

Змушені з прикрістю нагадати, що не лише в Україні, а й у більшості розвинених країн світу в другій половині ХХ століття нищівної критики і звинувачень в "антигуманності", "технократизмі" й інших "гріхах" зазнали фізика, математика, інженерія і абсолютна більшість усіх природничих наук. За доволі короткий час спільними зусиллями ЗМІ і частини представників гуманітарних наук був до неприпустимо низького рівня знижений їх суспільний рейтинг. Надто часто у текстових публікаціях і матеріалах телеба-

чення підкреслювалися реальні й міфічні загрози, пов'язані з розвитком точних наук. Швидко зникала повага дітей і молоді до цієї галузі знань та їх бажання присвятити життя діяльності у природничо-науковій сфері. У навчальних планах закладів освіти місце предметів природничо-математичного циклу займали історія, політологія, економіка та інші.

Лише у самому кінці ХХ ст. частина розвинених країн схаменулася і розпочала не тільки всіляко підтримувати власні таланти, а й розробляти схеми залучення до себе здібної до точних наук молоді з усіх континентів. Для цього США просто прискорили друк доларів, Австралія скоротила до двох років нормативний термін підготовки бакалаврів, Великобританія удосконалила імміграційне законодавство, а Європейський Союз винайшов не Болонський процес, на який "повелися" освітні керівники України, а Лісабонський проект повернення собі світового технологічного лідерства (про серйозність дій ЄС свідчить, наприклад, джерело [12]). Але незрівнянно швидше розвивається природничо-математична освіта у Китаї, Індії, Південній Кореї, Бразилії та інших провідних державах третього світу. Досить вказати, що у 2010 році в Китаї отримало дипломи з точних наук удвічі більше молоді, ніж в усіх державах ЄС разом узятих.

Наближаючись до висновків, наголосимо на тому, що вже давно в межах ЄС словом "науки" (sciences) позначається джерело вартих уваги технологій, які входять у 5-7-й технологічні уклади (практично вся промисловість України спирається на 3-4-й уклади). Отже, сучасним слід уважати тільки той освітньо-науковий комплекс, який не тільки забезпечує арифметичну і писемну грамотність та початкову наукову обізнаність усього населення (це завдання в Україні виконується досить успішно), а й готує достатню кількість фахівців для появи і використання надвисоких технологій (а ще краще – ноотехнологій).

Освітня частина освітньо-наукового комплексу розвинених держав переймається молоддю упродовж 17-22 років, надаючи фах переважній більшості її складу. З урахуванням цього досвіду ми вважаємо для України перспективною ту побудову вищих освітніх рівнів, що вказана на рис. 4.

Для світового і європейського визнання наших національних дипломів середня школа повинна бути профільною і 12-річною з повною тривалістю навчального процесу не менше 9-10 тисяч астрономічних годин. Рішення про 11-річну школу є небажаним відступом, а пропозиція за-



Рис. 4. Перспективна побудова вищих рівнів освіти України, що враховує досягнення європейських та інших держав

провадження 10-річки узагалі межує з ідіотизмом. Заслугує, як мінімум, критики надмірно швидке перенесення в Україну примітивізованого тестування американського зразка та цілковите ігнорування, наприклад, незрівнянно досконаліших педагогічних вимірювань у Швеції чи Франції. Стратегічною і невивабачальною помилкою перед інтересами майбутніх генерацій громадян України є неухага її керівників і верхівки бізнесу до наукових досліджень: за цим показником ми в інтервалі 45-50-го місця, поступаючись абсолютній більшості європейських держав і навіть лідерам третього світу.

Чимало найбільш активних науковців покинули Україну, а тисячі інших стали членами міжнародних наукових колективів і працюють переважно "на закордон", а не на Вітчизну. А що їм лишається – наш соціум підтримує появу сотень і тисяч сакральних споруд, не побудувавши за усі роки незалежності жодної нової і ефективної науково-дослідної установи. Освіт'янам України корисно також знати, що відкриття останніх десяти років у сфері молекулярного дослідження людини створюють надзвичайно міцний науковий фундамент для значної модернізації педагогіки і психології виховання. Лишається сподіватися на перенесення цих досягнень науки про мозок та інші системи людини у класи шкіл й аудиторії університетів і на активну участь нашого освітньо-наукового комплексу в підтримці "четвертої хвилі" та створенні ноотехнологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вайцеккер Э. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. Перевод А. П. Заварницына и В. Д. Новикова под ред. академика Г. А. Месяца / Э. Вайцеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс. – М.: Academia, 2000. – 400 с.
2. Даймонд Дж. Зброя, мікроби і харч: Витоки нерівностей між народами / Дж. Даймонд; пер. з англ. та наук. ред. Т. Цимбал. – К.: Ніка-Центр, 2009. – 488 с., [32] с.
3. Еремін В.В. Искусственный фотосинтез – путь к "чистой" энергии / В.В. Еремін // Природа. – 2010. – № 4. – С. 22–28
4. Комиссаров Г.Г. Новое уравнение фотосинтеза / Г.Г. Комиссаров // Химия и жизнь. – 2008. – №2. – С. 20–23.
5. Корсак К.В. Технології майбутнього або "четверта хвиля" / К.В. Корсак // Науковий світ. – 2010. – № 10. – С. 8–10.
6. Лоренц К. Восемь смертных грехов цивилизованного человечества / К. Лоренц // Знание-сила. – 1991. – №1. – С. 1–11.
7. Медоуз Д.Х. Пределы роста. Доклад по проекту Римского клуба "Сложное положение человечества" / Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс И., Бернс В.В.Ш. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 207 с.
8. Медоуз Д.Х. За пределами роста / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, И. Рэндерс. – М.: "Прогресс", 1994. – 304 с.
9. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Д. Медоуз, И. Рэндерс, Д. Медоуз / Пер. с англ. – М.: ИКЦ "Академкнига", 2008. – 342 с.
10. Тоффлер Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М.: ООО "Фирма "Издательство АСТ", 1999. – 784 с.
11. Тоффлер А. Футурошок / А. Тоффлер. – СПб.: Лань, 1997. – 464 с.
12. Progress towards the Lisbon Objectives in Education and Training. Indicators and benchmarks. 2008. – Luxembourg: Commission of the EU. Eurostat. CRELL.2008. – 236 p.

Стаття надійшла в редакцію 15.11.2010 ■