

УДК [3:572.1/.4]+001.18

Деркач В. Л.*Кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»*

РОЗВИТОК ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЙ І СОЦІАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ПАРАДИГМА

Розглянуті деякі аспекти еволюції технологій в контексті екологічної кризи сучасності. Розроблений зміст поняття екобіотехнологій і показано зв'язок їх розвитку з трансформацією соціально-технологічної парадигми.

Ключові слова: екологічна криза, еволюція технологій, біотехнології екобезпечний розвиток, соціально-технологічна парадигма

Все плинне має свій початок і кінець; сучасна цивілізація не є винятком з цього тривіального правила. Якою буде та її нова якість, коли мине час теперішнього життя людства? Вочевидь, новоутворення не виникає в буквальному розумінні з нуля. Нове є паліативом на базі існуючого, добудова одного і руйнація іншого в нинішньому. Перебудова — це просто коли багато всього відбувається водночас і водночас, збіг процесів, плин яких через їхню взаємодію різко змінюється до невпізнаності цілого. Певну конфігурацію діючих суспільно-історичних процесів, їх характерний рисунок, паттерн або що, які властиві певній цивілізації, спільноті тут буде називатись соціально-технологічною парадигмою. Парадигма тут — це зразок, за яким відтворюються процеси й об'єкти складного утворення, матриця, своєрідний генотип цивілізації. (Осмилення цих питань сьогодні поживалене, зокрема, варто відзначити дві оглядово-концептуальні роботи [1; 2], подальші розмірковування тут значною мірою слід розглядати в їх контексті).

Суспільство і цивілізація — це динамічні утворення, в яких масово відтворюються об'єкти в певних зв'язках між собою, система, елементи якої мають свою онтогенетичну схему. Тому слово генотип тут не варто розуміти образно: в буквальному розумінні генезис суспільних складників, його інститутів і осіб, які включені в спільноту відтворюється на базі соціальної пам'яті. Прикметною родовою особивістю людей є те, що вони є такими живими істотами, які створюють собі шляхом колективної зняряддевої діяльності штучні життєві середовища, адап-

туючи під себе довкілля. Цей створюваний людьми світ, або інакше культура (цебто вирощуване, те, про що дбають, руйнації чого запобігають і що тим самим щодо осіб є цінним для них) включає в себе й власне людину. Люди суспільно вирощують собі подібних, відтворюючи в них накопичені в поколіннях ролі і вже опосередковано, через дії акторів, відтворюється і увесь освоєний світ культивованих предметів. Відтак між суспільним устроєм як системою взаємин між вирощуваними елементами—людьми і технологіями впливу на середовище,—існує нерозривний фундаментальний визначальний зв'язок. Люди є продуктом технологій; технології є продуктом людей. В суто фізіологічному розумінні нинішня людина є маложиттєздатним без суспільної підтримки конгломератом біохімічних процесів, індивідуальна автономність яких істотно обмежена. Звісно, за певних умов, в певному середовищі люди могли в вижити без кооперації з іншими, поза культурною матрицею, проте таке видається вже маловірогідним: навряд чи нині є екологічна ніша, в якій людина поза цивілізацією могла б вижити в конкуренції з іншими видами мавп. Отже, в біологічному сенсі ество суспільства—в кооперації, в ході якої досягається ефект, який не доступний кожному члену окремо і перевищує просту суму їхніх дій, тобто створює нову якість. Штучне середовище і є одним із проявів цієї якості.

Однак, кооперативні взаємини у людини вийшли на новий якісний рівень у двох інших аспектах. По-перше, їх ядром є саме знарядства діяльність, в ході якої виготовляються предмети, що розширюють функціональність індивіда, утворюється своєрідне розширене тіло, модифіковане тіло. При цьому оволодіння цим тілом перепрограмує механізми регуляції поведки, що коеволюційно приводить до виникнення нової якості психічних процесів, нової душі людини. По-друге, істотним є й те, що при цьому індивіди спеціалізуються. Людське суспільство можливе тільки на політипічній індивідуальній морфофункціональній основі. Проте ця диференціація приводить не до виникнення нових видів, адаптованих до різних екологічних ніш, а до поєднання їх в структурі цілого, що як наслідок розширює сукупну екологічну нішу. Сучасне людство є біологічним видом, який освоїв максимальну кількість ніш, в кожній адаптуєчи матеріальні потоки під свої потреби, вийшовши за межі тільки морфологічних перебудов тіла на базі молекулярно-генетичних програм онтогенезу. Живе людське тіло залишається привілейованою частиною в «тілі» сукупному, проте ці привілеї відносні. Норми суспільства подеколи накладають на тіло граничні для виживання вимоги аж до жертви окремими тілами заради блага

цілого. Людину як індивіда слід розглядати як клітину в живому надіндивідуальному утворенні, яке водночас створе умови для культивування цих тіл-клітин. І, третє, це масштабування кооперативних взаємин і спеціалізацій, коли спільнота стає елементом соціальної системи вищого порядку. Сучасна цивілізація утворена не із індивідів, а із соціумів. На відміну від закритих суспільств минулого, які на початку існували як майже автономні утворення чи для більш пізніх часів як ієрархічні, квазікастові системи, нинішній стан можна описати як мережеву структуру, в якій соціальні ансамблі взаємодіють між собою так, що елементи цього ансамблю лише частково до нього належать і включені водночас в інші ансамблі. Складність такої системи зростає на порядки і з розвитком засобів комунікації, які забезпечують однакову швидкість обігу інформації як між ансамблями, так і всередині ансамблів, неодмінно перебудуються й суспільні інститути. Однак, це тільки одна зі сторін цивілізаційної динаміки.

Інша, якій і присвячена ця стаття, це характер перебудови довкілля, екологічна трансформація цивілізації. Вживаючи тут дещо громіздкий чотирикореневий термін екобіотехнології, надамо йому зміст у формі короткого визначення. Екобіотехнології—це технології створення штучних екосистем на основі зняряддевої діяльності, де в якості зняряддя виступають живі організми чи елементи їх життєдіяльності. Біотехнології в найширшому розумінні, звісно, охоплюють і агротехнології, і використання мускульної сили тварин, і використання мікроорганізмів в традиційному виробництві пива, хліба, сиру тощо—все це зняряддя, якими користуються люди. Більш вузький смисл, який вкладають у термін «біотехнології», символом яких є біореактор, культура *in vitro*, молекулярно-генетична модифікація організмів, біохімічна інженерія не повинен нас збивати з пантелику: суть залишається одна й та ж—процеси в живому як зняряддя людської, суспільної дії.

Натомість «еко» наразі стійко вже асоціюється з чимось, що мислиться протилежним до створення штучного; як обмеження культури, її рамки. (Зауважимо, що за іронією випадку слово екологія, вживане до «дикої» природи містить ляпсус, бо ж дике, це якраз не зовсім «дім», це те, що не освоєне; термін розповсюдився з легкої руки Е. Геккеля, який, проте, не знайшов нічого кращого, як побудувати його за аналогією з економікою: те, що у людей економіка—розумне ведення господарства, спочатку просто раціональне ведення домашніх справ, те в тварин—екологія. Коли справа дійшла до екології людини над терміном вже не дуже замислювались). Тут слові екобіотехнології «еко»

вживаний в його первинному сенсі: задля вказівки на наш дім, те місце, про яке ми дбаємо, яке бережемо, в якому ми живемо і яке є умовою нашої життєстійкості.

Екологічна проблематика щодо людини спочатку й дотепер радше розуміється як розумне користування ресурсами, збереження біорозмаїття, тобто як обмеження господарської активності. Символом такої, «природоохороної» діяльності є заповідники, заказники — тобто специфічні культивовані об'єкти з культурою «навиворіт»: створення умов не втручання в біогеоценози (видається, що цей більш адекватний термін для позначення «диких екосистем»; відтак надалі термін екосистема буже вживатись тут тільки відносно людини). Звідси й екотехнології — це за змістом технології, метою яких є зниження антропогенного навантаження на «дику природу», на природне довкілля суспільства.

В граничному випадку слід було би просто знищити людей з їх цивілізацією, тільки так антропогенне навантаження може бути нульовим. Зрештою, рух «зелених» завжди пронизували мізантропічні нотки, і серед них чимало є тих, хто собак любить більше, ніж людей, особливо після контактів із тими, хто зелені цінності не поділяє.

У тих, в кого мізантропія слабша, ті радше воліють розмірковувати в термінах екологічно збалансованого, безпечного природокористування, гармонійного, органічного чи стійкого розвитку цивілізації, маючи на увазі, що дотримання певних обмежень впливу на середовище життя є необхідною умовою власного життя як такого. Символом цього підходу є не боротьба за права тварин (як у знавіснелих зелених-мізантропів), а образ човна, розхитуючи чи руйнуючи який можна його втопити і разом із ним піти на дно самим. Основна настанова такого підходу може бути виражена коротко: не виходь за межі господарської ємності біосфери. Якщо гумову кульку надувати понад міри, вона лусне; чим ближче до межі стійкості, тим вразливішою є кулька до зовнішніх впливів. Оскільки екосистема має буферні (або гомеостатичні) властивості, певну пластичність (як гумова кулька), вона вирівнює вплив на неї так, що запускаються компенсаторні механізми, то тут є цікава для всіх нас дилема: якщо такі компенсаторні механізми є, наша цивілізація може бути елімінована по природі речей; якщо таких механізмів немає, то наша цивілізація так само елімінує себе, по природі речей. Інакше кажучи, того, хто надто сильно розхитує човен або виникнуть у море, або він потопить човна. Для нього однак що так, що так. Отже, суть екологічної кризи зводиться до невизначеності відповіді на питання: чи можемо ми, цивілізація, контролювати себе так, щоб вчасно позбутися здоланих

по своїй суті загроз? Екологічна криза, всупереч поширеним трактуванням, це не криза в системі людина—природа («природі» байдуже), а соціальне протиріччя, розв'язання якого й полягає у зміні соціально-технологічної парадигми. Отака проблема.

Підегідоуюекотехнологійнинічасто-густоподаютьпсевдорозв'язання, в основному спекулюючи на страхах людей, які бояться чогось невідомого і в яких сформулась консервативна установка, що все «природне» було колись, а все що штучне, то є гидота, «хімія», «гмо», «радіація» тощо. Звідси й гасло, в дусі Ж.-Ж. Руссо, повернення до природи. Звісно, ті, хто може дозволити собі «органічні продукти» аж ніяк не збираються відмовлятися від великих автомобілів, від польотів літаками на престижні курорти з розкішними бунгало, де хвацько задратовані «екологічно чистими» матеріалами кондиціонери і для чиїх потреб існують мисливські господарства з дичиною. Така «екологія» ділить світ на тих, хто живе в безпечному і естетично вишуканому, в пасторальному дусі, середовищі за рахунок тих, хто задовольняє себе шляхом обмеження своїх потреб. Вона ділить світ на «райони» різної престижності та різного доквіллевого комфорту. Вочевидь, із усіх символів статусу заповідник сьогодні має найбільшу потенційну приналежність. Кількість таких об'єктів сама по собі є обмеженою, а значить вони мають ту ексклюзивність, яку неможливо розтиражувати. Це саме те, що потрібно: непідроблюваність і обмежена кількість, недоступність для широкого загалу, для низів. Всілякі золоті годинники, високі головні убори й штани із лампасами, намиста, великі автомобілі й дебелі екрани на пів стіни у великих залах—все це поступово ставатиме непотрібом, доступна дешева імітація якого знецінюватиме власників «оригіналів», які перетворюватимуться у диваків-колекціонерів. Але це не той статус, якого прагне багатий можновладець. Більше того, у сучасній демократії навіть офіційна влада не має тієї статусної приналежності, як колись влада царська, панська. Прагнення «царювати»—це юдоль колишніх селяків і племінних вождиків, які вибились в «великі люди» і прагнуть похизуватись мундиром у своєму селі. Відтак тенденція, яка наростає з кожним десятиліттям—«екологічне» стає престижним, із все більшою увагою до гаманців і все меншим інтересом власне до екології.

Затишне середовище лише для себе як мета робить таку ціль ескапічною—це втеча в ілюзію, яка хоч і може бути реалізована локально в матеріалі, проте не вирішує проблему докорінно. Це все одно, що в розхитанному кораблі закритись в комфортній каюті, сподіваючись, що каюта через свою престижність не втопиться.

Відтак залишається тільки одне — рухатись вперед, а не назад, змінювати своє ество, а не зберігати традиції.

Повернімося знову до поняття екобіотехнологій як конструювання середовищ: до того, чим зрештою займалось людство весь свій час. Сучасна індустріальна цивілізація (трактування її як постіндустріальної, думається, є помилковими і ґрунтуються на другорядних деталях) є цивілізацією, в якій поєднані в одне дві течії.

Перша, це виготовлення автоматичних пристроїв, які в тій чи тій мірі здатні виконувати якісь операції без участі людини. Нас не має ввести в оману, що напочатку саме люди ставали такими «машинами» чи додатками до машини. Машинне виробництво автоматизує й ті операції, які інженер доручає людині. Відтак машинна цивілізація ділить людей не стільки на капіталістів і пролетарів, як це думав К. Маркс, тобто на тих, хто володіє знаряддями і тих, хто на них працює, перерозподіляючи на користь власників левову пайку доданої вартості (звідси й логіка марксизму, перерозподілити цю вартість навпаки, в сторону тих хто працює), — скільки на тих, хто проектує машини під себе і тих, хто підпорядковується під машину (тобто стає деталлю в проекті). Розвинута система авторського права, його захисту зміщує центр прийняття рішень і напрям розподілу благ із власника землі, сировини, зрештою рабів і грошей (для чого треба сила) в сторону винахідника, того, хто володіє інтелектуальним ресурсом. Уособленням сучасної цивілізації є не султан Брунею, а Білл Гейтс, хоча далеко не за будь-яких умов міг би з'явитися такий інженер-підприємець. Іншою стороною цього стану речей є та обставина, що одинак-інженер стає все більшою екзотикою. Винахідник сьогодні — це вже корпорація інженерів, технологів, причому мережева, в якій немає центрального офісу і єдиного бухгалтера. Ця все та ж таки кооперація, кооперація спільнот, в яких клітини-індивіди є каталізаторами в процесах, які не зводяться до міжіндивідних взаємин.

Однак процес спеціалізації і диференціації не є лінійним поділом на більш вузькі операційні блоки. Діє й зворотня тенденція, на яку мало поки що звертали увагу саме в такому розрізі. Мислення нашого далекого пращура починалося з колективного дійства, — гри-тренінгу, в якому передавався досвід, який не міг бути переданий прямо. Дичина, на яку полювали шляхом підманювання, підкрадання, імітації її рухів тощо, сполошилася б, якщо той, хто вчиться вчився б під час полювання. Таким чином одна й та ж задача розв'язувалася в двох режимах: прямому і заміщеному, де дичину хтось грав, а мисливець показував неофіту, що і

як робити. Оскільки в діях і того, і того було багато спільного, то той, хто навчався, вчився відтворювати необхідні дії і разом із ними спосіб передачі цього відтворення. Так працює соціальна пам'ять—основа культури: успадкування цілісних навичок, вироблених попередниками без власних проб і помилок, але й не інстинктивно. Одначе, спочатку цей процес колективний, ролі розподілені між учасниками і тільки у взаємодії між ними реалізується мислительний процес. Інакше кажучи, індивід сам-на-сам мислити не міг. Поява вокалізованих знаків-сигналів, фонем і конструювання з них образів дієвих ситуацій, власне мовлення як такого, яке репрезентує мову-мислення—знаки дії і знаки, які тільки позначають інший знак—відкрило можливість тільки позначати для себе окремих гравців, без їхньої присутності. Через мову-мислення інтериоризується і стає розігруваним внутрішньо, в говорінні для самого себе, стає процесом програвання якихось значимих, тривожних ситуацій і пошуку словесних формул, які розв'язують проблему та мотивують на детерміновану завчасно дію. Початкова соціальна дія стає особовою дією. Але водночас це змінює правила соціальних взаємин, бо тепер можна не всім казати те, що думаєш і думати про те, про що ніхто не говорить. Спеціалізація в одному доповнюється, таким чином, універсалізацією в іншому. Подібне вірно і щодо спільнот. В мисленні-мові особа універсалізується, включає в себе не тільки те, що знає вона, а й те, що знають інші. Аналогічно, в багатоклітинному організмі окрема клітина залишається частково автономною живою істотою, спеціалізуючись на певній функції в складі цілого. Однак кожна з цих клітин потенційно може відтворити ціле.

Спробуємо накинути цю логіку на сучасні процеси і зв'язати їх із екологічною кризою і тими технологічними можливостями, які назрівають і мають свою соціальну базу.

Ресурсно індустріальна цивілізація базується на біосферному допінгу: вугіллі, нафті, газі, використання яких почергово ставало домінуючим. І ось тут друга течія, яка формує нашу цивілізацію: переміщення матеріальних потоків на значні відстані—речовин, предметів, людей. Мішанина—так одним словом можна назвати сучасне життя. Але ця мішанина має високу енергетичну ціну: важко точно порахувати, скільки сукупно енергії йде на переміщення. І ще ніколи так багато людей так стрімко не долали такі великі відстані. Одначе, якщо допінгу не дати, то цивілізація враз зімлявіє і рух стихне.

Ми напевне знаємо, що допінг скінчиться. Багато хто сподівається на новітні джерела енергії, які компенсують нестачу палива. Чи вті-

литься фантазія про керований термоядерний синтез—ще не ясно. Однак, що напевне відомо, так це те, що енергія Сонця вже є освоєною міриадами живих істот,—саме вона й підтримує біосферу. Старе марення В. Вернадського про автотрофність людства набуває сьогодні дещо іншого відтінку [3]. Для цього потрібно поставити питання в такій формі: скільки енергії людство може вилучити з біомаси на свої потреби так, щоб зберегти високу інтелектуальну ефективність і максимально високий рівень життя для колективного розуму? Чи зможуть носії нових технологій вчасно викинути за борт тих, хто розхитує човен?

Що вірогідніше,—створення світового уряду і супер-цивілізації, в якій був би досягнутий екологічний баланс чи утворення й тиражування малих автаркій, в яких самозабезпечення досягалося при незалежності від паливного допінгу?

В основі мислення лежить принцип заміщення: рухаться не предмети, а тільки сигнали, які позначають їх. Мислення знижує ризики проб і помилок і оптимізує енергозатрати.

Так само зниження затрат на переміщення тіл, а натомість переорієнтація на обмін інформацією сукупно оптимізує антропогенне навантаження на біосферу за рахунок зниження частки, сьогодні критично великої, на транспорт речовин. Глобалізація економіки з цієї точки зору поєднує дві тенденції: одна позитивна—зняття міжкультурних бар'єрів і покращення комунікацій, друга—негативна: стимулювання надспоживання в одних через надексплуатацію ресурсів і розшарування матеріальних потоків, коли брудне і трудомістке виробництво в одному місці, а престижне розширене споживання—в іншому. Назріває потреба в докорінному переосмисленні власне державних, адміністративних меж. Території мають бути автономними в матеріальному забезпеченні модулями, де більшість потрібного виробляється там, де воно поточно споживається, натомість переміщуються тільки інформація та деяка частина інструментів і енергії, вироблення яких неможливе в вузьких межах. Невелика кількість спеціалізованих центрів і велика кількість квазіавтономних модулів, ресурси яких відтворювані на цій території. Розмивання політичних кордонів, уніфікація стандартів при численних економіках-автаркіях. Вочевидь така система має бути ієрархічною, коли групи модулів об'єднані в модуль вищого порядку Еволюційний поступ такої системи залежатиме як від ефективності її найменших одиниць, так і від кооперативної зв'язності цілого.

Спробуємо спочатку осмислити той технологічний репертуар, який грає на користь екологічно збалансованого розвитку цивілізації.

Піонерами в галузі екобіотехнологій варто визнати тих дослідників, хто зайнявся питанням побудови стійких екосистем в ізолюваному просторі. Початково це питання було прив'язане до ідеї освоєння космосу: замкнуті капсули, для яких джерелом енергії є випромінення зірки, в яких підтримується життя деінде поза Землею [4]. Все виявилось не так просто і наразі збалансувати повністю такі системи не вдається. Є якийсь секрет. Однак для нас не є настільки критичним робити капсулу невеликою і повністю ізолюваною, — біосфера Землі доводить успішність такого проекту.

Доречно й обережність: можливо вона існує в такому стані тому, що поки що ніхто серйозно в склад біосфери не втручався. Разом із тим палеонтологічні дослідження засвідчують, що рішення тут є не тільки для сучасних гравців, отже не в видовому складі біосфери самому по собі справа. Можна обмежитись здоровим консерватизмом: зберегти максимально існуюче біорозмаїття про всяк випадок. Будь-що нове, — нові види за участі людини — мусить з'являтися при гарантії збереження старого, тим самим дещо пом'якшуючи дію природного добору. Людина — це ще й пам'ять біосфери про свої минулі стани, пам'ять жива.

Наскільки ефективно людина може засвоїти сонячну енергію? Вочевидь, відповідь тут залежить від мірила, і переформулювати питання варто так: скільки потрібно людей, щоб пітримувати технологічне відтворення засобів комфортної їх життєдіяльності при тих ресурсах біомаси і сонячного опромінення, які є? Наскільки ресурси біомаси можуть зрости за рахунок біохімічної та генної інженерії? Дати точну відпоаідь на це питання не уявляється нині можливим. Нам потрібна радше концептуальна відповідь.

При нинішніх можливостях агротехнологій вони надто узалеженні від нафти, газу і вугілля. Однак, при наявних інтелектуальних здобутках питання забезпечення їжею впирається тільки в одне: в кількість тих, кого потрібно годувати і не так критичним є виготовлення необхідного інструментального набору. Отже деяке зниження чисельності людства тут нічим не загрожує, навіть якщо ця чисельність знизиться на порядок, а то й на два. Скажімо, якби від усього людства залишилась тільки Німеччина чи Японія, то, думається, вони дали б собі раду без істотного падіння рівня життя.

Фактично питання тут зводиться до оцінки параметрів автаркії з точки зору чисельності населення, ресурсів без нафти, газу, вугілля і тих параметрів якості життя, які прийняти за належні. Для людини

таким мірилом є якість відтворення плюс повночуттєве і повносправне довголіття. Отже, чим більше людина знає та вмє, чим триваліший час її життя і чим більш наповнене те життя відповідальними перед суспільством і значими суб'єктивно цілями — тим якість життя вища. Чим вища якість життя індивіда, тим менше потрібно індивідів для самовідтворення соціальної системи і тим більш пластичною може бути така система, оскільки її складники відносно автономні та мають широкий репертуар доступних їм спеціалізованих ролей. Голландці колись збагнули, що коли нападники у футболі підключаються до оборони і, навпаки, захисники діють у нападі, то така, «тотальна», гра більш ефективна, аніж коли гравці вузбкоспеціалізовані.

При короткій тривалості життя і слабкому задіянні інтелектуальних ресурсів індивідом він просто не встигає набути належних якостей, а отже потрібно більше індивідів, що породжує додаткові проблеми з їх організацією і розв'язанням конфліктних ситуацій. Приріст числа людей без приросту знань і вмінь, здатності безконфліктно організуватись в солідарні кооперативні дії скеровує енергію мас на вбивчі цілі, позаяк дурень шукає винуватців, а розумний — засоби уникнення. Надмірна жага вивищення в статусних ієрахіях, гордіня робить за таких умов людей, гнучких інтелектуально заручниками своєї пихи і вони використовують маси дурнів для вдовлення своїх амбіцій домінування. Людина до цього часу залишається критично агресивною істотою, для якої матеріальне збагачення є своєрідною сублимацією: азарт оволодіння речами престижного споживання і відносна їх доступність частково знижує ксенофобічне напруження, але водночас посилює прагнення долучитись до надспоживання все більшої кількості осіб.

Однак засобів зниження чисельності людства примусово без деградації цивілізації немає.

Які ж перспективи відкривають в подоланні ресурсної кризи власне біотехнології?

Їх можна сгрупувати в чотири основні напрямки.

I. Побудова стійких агроценозів на основі передусім багаторічних культур зі змщеною продуктивністю в напрямі, вигідному людині. Традиційно об'єктом селекції були окремі види, з яких відбирали сорт, що в сприятливих умовах давав максимальний вихід цільового продукту: зеленої маси, зерна, плодів із бажаними характеристиками тощо. Істотний приріст продуктивності монокультур став можливим через використання підживлення добривами, хімічними засобами боротьби з хворобами і шкідниками, штучним зволоженням, створенням спри-

ятливого мікроклімату в укриттях, механізацією ключових операцій. Одначе всі ці заходи самі по собі є високозатратними, хоча ці затрати окупують себе через підвищення продуктивності праці. Як думається, потенціал традиційних агротехнологій ще далеко не вичерпаний. Передусім зоною найближчого розвитку тут є селекція стійких до хвороб сортів (що знижує затрати на хімічну обробку), потенціал якої розкритий ще мало; виробництво більш ефективних добрив з ґрунтоформівним впливом і кращим засвоєнням діючих речовин; конструювання роботизованих міні-пристроїв з ефективними розпізнанням заданих образів, адаптивним підлаштуванням та набором агротехнічних дій: збір плодів, прополювання, підживлення тощо, в тому числі із підзарядкою від сонця.

Натомість інший підхід, — конструювання комбінованих насаджень, розроблений мало. Основна ідея тут полягає у істотному підвищенні стійкості таких агроценозів зі зниженням сумарних затрат на їх підтримання. Фактично, це аналог привласнюючого господарства, тільки з тією різницею, що такі біоценози формуються штучно, зі зміненим видовим складом. Мені не відомі роботи з селекції саме в напрямі підгонки сортів один до одного в комплексних насадженнях. Такі насадження з підвищеною продуктивністю мали би сенс як передусім джерело біомаси для технічних потреб і частково як джерело енергії, а також кормів для худоби, медозбору тощо.

Загалом використання рослинних волокон, смол, олій як альтернатива пластику видається цілком реалістичною і економічно привабливою з огляду на її практичну безвідходність і ресурсну відтворюваність.

Критерієм ефективності такого агроценозу є ступінь його замкнутості: наскільки в одному циклі виробництва на одиницю площі потік речовин і енергії достатній для самопідтримання. Наприклад так, що пальне, необхідне для роботи машин виробляється з частини вирощеної продукції; добрива, для інтенсифікації вироблення певної продукції виготовляються на основі іншої продукції рослинництва; засоби боротьби зі шкідниками і хворобами побудовані на базі взаємин між організмами в біоценозі (біологічний захист), вироби з волокон при їх утилізації перетворювались в добриво тощо. Власне саме площа, необхідна для підтримання набору продукції з розрахунку на одну людину була б найкращим мірилом ефективності таких ценозів. (Аналогічний підхід запропонований М. Вакернагелем в концепції так званого «екологічного сліду» [5], хоча спеціально-методологічний його зміст викликає

багато запитань і є недосконалим. Проте тут важливий зміст підходу як такого).

II. Модифікація онтогенетичних програм організмів або керований еволюційний процес. Терміни генна чи клітинна інженерія подеколи викликають жах і література рясніє численними пересторогами, одначе щодо розуміння подібних технік багато надуманих стереотипів. Найчіпкіший із них той, що буцім то в цьому є щось «протиприродне», не властиве взагалі живому. Однак аналогічні процеси відбуваються в дикій природі. Так само як в хімічному виробництві використовуються об'єктивні властивості хімічних взаємодій, в генній інженерії немає жодного кроку, який би не був запозичений з того, що вже є в природі. Оцінка ризиків, пов'язаних із генно-модифікованими організмами має спотворений характер. Так, вочевидь, що вірогідність появи якихось погано передбачуваних за негативними наслідками мутацій значно вища при некерованому масовому мутагенезі, аніж при переписуванні генетичної програми з одного носія на інший. Передбачуваність наслідків в останньому випадку є вищою, а тому він і більш безпечний. Відтак, насичення середовища хімічними мутагенами, що безконтрольно відбувається нині містить набагато більше ризиків, аніж спонтанні наслідки генної інженерії. Порушення фітосанітарного режиму вже спричинює поколи деструкцію біоценозів на певній території, не кажучи вже про найширше залучення земель з монокультурами. На цьому фоні наліпка «без гмо» на пляшці з мінеральною водою, обробленою бактерицидними засобами виглядає як знущення над здоровим глуздом і насмішка спритних ділків.

Потенційні ризики використання технологій модифікації онтогенетичних програм організмів дійсно є, однак вони пов'язані саме із цілеспрямованою розробкою біологічної зброї. Причому така зброя може використовуватись як проти людини, так і проти культивованих організмів для підриву ресурсної бази. Скажімо, провокація епіфітотій та епізоотій на певних територіях могла б знищити економіку певної країни, причому все це виглядало б як «просто так сталось». Сила біологічної зброї з геномними маркерами в тому, що вона може використовуватись таємно і селективно на певний генотип. І вочевидь той, хто розробляє такі технології менше за все зацікавлений в тому, щоб про існування їх хтось знав. В його стратегію цілком вписується й формування недовіри у мас населення до біотехнологій, насаджування атмосфери неприйняття таких досліджень з метою тиску на уряди тих країн, які потенційно могли б до таких технологій долучитися.

Позитивний же ефект генної та клітинної інженерії наразі уповільнений тим, що нерозв'язаними залишаються ключові питання прогнозування властивостей організму залежно від цілісного генетичного коду, як взагалі перейти від білків (інформація про амінокислотний склад яких записана в молекулярно-генетичному коді) до ознак цілісного організму. Сьогодні генний інженер ще нагадує користувача комп'ютера, який навчився потроху переносити програму з одного пристрою на інший, проте ще не всіє програмувати.

Причому стратегія перенесення генів з одного віддаленого виду в інший не так вже й цікава, порівняно з можливостями цілеспрямованого конструювання генотипів на основі одного виду чи декількох близьких з метою швидкої селекції і функціональної модифікації існуючих систем. Скажімо, підключення азотфіксації в тих рослин, де її немає або механізмів підвищеної стійкості до посухи, інтенсифікації накопичення цукрів при певних температурних режимах, при яких наразі воно йде погано, перетворення деяких цінних культур в багаторічні, розширення загалом асортименту культур задля створення більш стійких агроценозів.

III. Біохімічна інженерія на основі культиваторів мікроорганізмів, комплексної переробки біомаси та її генерації. Подібного роду комплекси, побудовані як ланцюжки біореакторів у поєднанні з існуючим виробничими потужностями переробки сільськогосподарської продукції, зокрема технічного рослинництва відкривають можливості енергетично рентабельних виробництв широкого спектру продукції, яка традиційно наразі виробляється на базі іншої, невідтворюваної сировини. Воднораз такі виробництва мали б гранично низький рівень забруднюючих відходів. Наприклад, переробка целюлози в послідовному циклі її деструкції та зброджування цукрів до суміші бутилового й етилового спиртів як джерела пального, з виходом стоку, який може бути перероблений в рідкі добрива, з відбором частини біомаси на вході в протеїновмісні корми, часткове її використання для годівлі тварин, переробка гною з виходом біогазу та добрива, використання виробленого біогазу тут таки для вироблення тепла, відбір вуглекислого газу для повторного використання в біореакторах для культивування водоростей і т. д. Ключовим словом тут є комплексність. По суті, такі біоінженерні споруди є аналогами живих організмів, своєрідною «клітиною», в якій біохімічні процеси скеровані на вихід спектру потрібної продукції, основний вхідний ресурс для яких є енергія Сонця. Існує й можливість власне

прямого синтезу з неорганічних сполук на основі сонячної енергії органічної продукції, аналогу процесі фотосинтезу в живому.

IV. Нарешті, коли йдеться про біотехнології, то і людина, її тіло може стати об'єктом цілеспрямованих модифікацій. Саме цей розділ викликає нині найбільш гарячі дискусії і побоювання. Здебільшого лякають всілякі жахи з генетичної модифікації чи втручання в репродуктивний процес, селекції людей. Однак, культура людського тіла зовсім не зводиться до такої екзотики. Є набагато більш прозаїчні і точно більш ефективні засоби удосконалення людського ества. Передусім, це розробка систем збалансованого живлення і культура їжі, контроль за якістю харчування, моделювання рухової активності, при якій досягається оптимальний функціональний стан, в тому числі психофізіологічними засобами, гігієна розумової праці тощо.

Біотехнологія людини вимагає докорінної переорієнтації спрямованості суспільної діяльності, докорінної зміни ідеологічної парадигми. Левова частка сьогодні зусиль людини носить відверто деструктивний характер: гіпертрофована стимуляція психічної активності, метою якої є ажіотаж, ейфорія з пошуком все більш сильних стимуляторів, агоністична активність і боротьба за статус, якій надається найбільшій ваги в житті, надспоживання речей, які по суті є матеріальними ерзац-замінниками нематеріальних потреб — все це ознаки людського способу життя. Видова назва — людина розумна — вочевидь не відповідає своїй суті; розумом люди керуються тільки подеколи. За своїм еством люди індивідуально — це наразі тільки більш метикуваті шимпанзе.

Однак збереження такої людини ставить під загрозу розвиток цивілізації та збіднює майбутнє, збіднює життя. Мисляча істота не може зупинитись в своїй еволюції, не поставивши під контроль власне відтворення і своє життєве середовище.

Список використаних джерел:

1. Кисельов, М. М. Феномен соціоприродних систем та розвиток трансдисциплінарних досліджень [Текст] / М. М. Кисельов // Практична філософія: науковий журнал. — 2008. — № 1. — С. 3–15.
2. Назаретян А. П. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории. (Синергетика-психология-прогнозирование) [Текст]: пособие для вузов / А. П. Назаретян. — 2. изд., перераб. и доп. — М.: Мир, 2004. — 367 с.
3. Вернадский В. И. Автотрофность человечества [Текст] // Русский космизм: Антология философской мысли / Сост. С. Г. Семенова,

- А. Г. Гачева. — М.: Педагогика-Пресс, 1993. — 368с.: ил. — ISBN 5-7-155-0641-7
4. Аллен Дж. Космические биосферы [Текст] / Пер. с англ. А. Божко / Джон Аллен, Марк Нельсон. — М.: Прогресс, 1991. — 128 с.
 5. Wackernagel, M. (1994) Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability (PDF) (PhD thesis). Vancouver, Canada: School of Community and Regional Planning. The University of British Columbia. OCLC 41839429

Стаття надійшла до редакції 01.11.2014 р.

Деркач В.Л. Развитие экобиотехнологий и социально-технологическая парадигма

Рассмотрены некоторые аспекты эволюции технологий в контексте экологического кризиса современности. Разработано содержание понятия экобиотехнологий и показана связь их развития с трансформацией социально-технологической парадигмы.

Ключевые слова: экологический кризис, эволюция технологий, биотехнологии, экобезопасное развитие, социально-технологическая парадигма

Derkach V.L. Ecobiotechnologies development, social and technological paradigm

Some aspects of the evolution of technology in the context of the ecological crisis of our time. Developed meaning of the term Ecobiotechnologies and shows their relationship to the transformation of social and technological paradigm.

Keywords: ecological crisis, the evolution of technology, biotechnology, ecosafety development, social and technological paradigm