

**Сергій ДЕНЕЖНИКОВ**

## **ВПЛИВ NBIC-КОНВЕРГЕНЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕВОЛЮЦІЮ АНТРОПОСОЦІОГЕНЕЗУ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ**

*У статті розглядається проблема впливу комплексу NBIC-конвергенції технологій на розвиток антропосоціогенезу. Особлива увага приділяється питанню міждисциплінарної конвергенції провідних галузей сучасних технологій, їх синергетичного взаємозв'язку та впливу на людину у всій тотальності її буття.*

***Ключові слова:** трансгуманізм, NBIC-конвергенція, антропосоціо-генез, надтехнології, еволюція.*

**Постановка проблеми.** Розвиток високих технологій у світі на сьогодні набуває революційного характеру. Впровадження цих технологій в різноманітні сфери суспільного та індивідуального буття викликає гострі дискусії серед вчених. Філософське осмислення подібного роду процесів почалося відносно недавно і на сьогодні є одним із найбільш актуальних напрямків вивчення проблем і перспектив технологій, що породжуються індустрією хай-тек.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема впровадження високих технологій у повсякденне життя людини привертає увагу багатьох дослідників. Зокрема слід відзначити роботи В. В. Велькова, Є. М. Гнатіка, О. В. Льотова, які присвячені проблемам еволюції антропокосмосу під впливом хай-тек. Роботи І. В. Артюхова, В. С. Лук'янця, В. В. Прайд стосуються глобальних трансформацій людського буття під впливом високих технологій та їх використання в індивідуальному й суспільному розвитку кожної людини. Такі автори, як П. С. Гуревич, Ф. Фукуяма та Б. Г. Юдін в основному акцентують свою увагу на проблемах корінних перетворень у бутті людини та її подальшого існування.

**Мета статті** – проаналізувати вплив комплексу NBIC-конвергенції технологій на еволюцію людини й показати можливі шляхи глобальних перетворень біосоціальної природи людини в рамках технологічного імперативу.

**Виклад основного матеріалу.** Технології XXI століття вносять якісно нові зміни в повсякденне життя кожної людини. Стрімкий розвиток фундаментальних досліджень у галузі фізики атомного ядра, нанотехнологій, біотехнологій та генетичної інженерії, а також тотальний розвиток інформатизації, комп'ютеризації та масових комунікацій дозволили людині проникнути в глибинні першооснови буття у всій його тотальності. Все це у комплексі передбачає зміну поглядів на людину і її місце в сучасному світі, її онтологічні й світоглядні імперативи.

Найбільш послідовно стратегія майбутнього людини представлена у філософському русі трансгуманістів. **Трансгуманізм** – це інтелектуальний та

*культурний рух, який передбачає можливість і бажаність фундаментальних змін у становищі людини з метою підвищення її фізичних та когнітивних якостей за допомогою досягнень надтехнологій.*

Філософською основою трансгуманізму є відмова від субстанціональної парадигми і заміна її функціональною.

У рамках руху трансгуманізму виділяють такі можливості, які можуть бути реалізовані в найближчі десятиліття:

- цілеспрямоване втручання в генетику людини;
- інженерія органів і тканин, створення протезів та штучних органів;
- ефективна профілактика та лікування майже всіх захворювань;
- практичне призупинення процесів старіння;
- розширення інтелектуальних можливостей людини;
- переміщення більшої частини активності людини у віртуальний простір;
- створення систем штучного інтелекту, який буде прирівняний до можливостей людського;
- досягнення глобального матеріального достатку;
- ревіталізація та багато іншого [1, с. 33–34].

Всі ці ідеї у найближчому майбутньому можуть бути реалізовані завдяки явищу, яке отримало назву NBIC-конвергенції технологій. Сутність цього феномену полягає у злитті найбільш революційних науково-технологічних напрямків, а саме:

**N** – нанотехнології, можливість керування речовиною на атомарному рівні;

**B** – біотехнології, можливість маніпулювання генами та генетичною інформацією;

**I** – інформаційні технології, використання засобів комунікації та зв'язку;

**C** – когнітивні технології, вивчення фундаментальної сутності процесів мислення та їх механізмів.

Ці чотири галузі фундаментальних досліджень тісно пов'язані між собою, взаємодіють, і найбільш цікаві результати можуть бути отримані на зіткненні цих галузей [7, с. 98].

Конвергенція – (від лат. *convergo* – “сходження в одній точці”) означає не лише взаємний вплив, але й взаємопроникнення технологій, коли грані між ними зникають, а цікаві результати виникають саме в рамках міждисциплінарної роботи на порубіжжі технологічних галузей. Можна впевнено стверджувати про злиття цих галузей в єдину науково-технологічну галузь знань.

Особливістю, яка вирізняє NBIC-конвергенцію, є значний синергетичний ефект, інтенсивна взаємодія між вказаними науковими і технологічними галузями; широта охоплення предметних галузей, що розглядаються, – від атомарного рівня до мислячих систем; перспектива якісного зростання технологічних можливостей індивідуального і суспільного розвитку людини.

Феномен NBIC-конвергенції має велике наукове і технологічне значення. Ті технологічні можливості, які продукує NBIC-конвергенція технологій, призведуть до глибоких та серйозних культурних, філософських і соціальних потрясінь. Головним чином це стосується перегляду традиційних уявлень про такі фундаментальні поняття, як життя, розум, людина, природа, існування та ін. [7, с. 104].

Провідним напрямком у розвитку надтехнологій у процесі самовдосконалення людини є *нанотехнологія*. **Нанотехнологією** називається *міждисциплінарна галузь сучасної науки, в якій вивчаються закономірності фізико-хімічних процесів у просторових областях манометрових розмірів з метою управління окремими атомами, молекулами, молекулярними системами при створенні нових молекул, наноструктур, нанопристроїв і матеріалів зі спеціальними фізичними, хімічними і біологічними можливостями*. Термін “нанотехнологія” об’єднує різноманітні уявлення і підходи, а також різні методи впливу на речовину.

Нанотехнологію можна визначити як набір технологій і методик, заснованих на маніпуляціях з окремими атомами та молекулами в масштабах 1–100 нм. Використання характерних особливостей речовин на відстані порядку нанометрів породжує додаткові, досконало нові можливості для створення технологічних прийомів, пов’язаних із електронікою, матеріалознавством, хімією, механікою й багатьма іншими галузями науки. Отримання нових матеріалів і розвиток нових методик, без перебільшення, створить справжню науково-технічну революцію в інформаційних технологіях, виробництві конструкційних матеріалів, виготовленні фармацевтичних препаратів, конструюванні надточних пристроїв і т.д.

Завдяки досягненням нанотехнологій людське життя може з’явитися новим шляхом – через об’єднання живого та неживого. Само собою зрозуміло, що це дає можливість надавати істотам певні здібності, а також “реконструювати” і “ремонтувати” їх скільки завгодно, роблячи її практично безсмертною. З розвитком нанотехнологій з’являються небачені раніше можливості впливу на людський мозок. Створення на основі нанотехнологій нейронної системи здатні здійснити з’єднання з мозком, що по суті означає створення штучного інтелекту нового покоління [4, с. 22].

А все, що може проникнути в середовище людини, тим більше зачепити безпосередньо саму людину, перш ніж розвиватися далі, завчасно має бути піддане міждисциплінарному й наддисциплінарному аналізу, філософському осмисленню.

Досить важливим напрямком у розвитку супертехнологій є біотехнологія. Загалом поняття “біотехнологія” базується на можливості використання живих організмів, їх систем і продуктів життєдіяльності, а також створення живих організмів з визначеними здібностями методом генетичної інженерії. Біотехнологія охоплює ряд напрямків, таких як мікробіологічний синтез, космічна біотехнологія, генетична інженерія, трансгенні рослини і тварини і т.д.

Ініціатори філософського дискурсу про біотехнології глибоко впевнені, що людина, яка стала їх творцем, заради забезпечення людини стратегічними ресурсами має повне право перетворювати флору і фауну за своїм уподобанням, розширюючи екзистенційні кордони свого буття. Учасники сцієнтистського дискурсу впевнені, що в найближчому майбутньому з'являться цілі мережі фабрик по виробництву біологічних пристроїв, які будуть виконувати різноманітні соціальні функції. Сьогодні тенденція трансгенізації живих організмів перетворює флору і фауну планети на мережу біоферм, біофабрик і біореакторів по виробництву корисностей [6, с. 9].

Одним із провідних напрямків у галузі розвитку біотехнологій є космічна біотехнологія, основним завданням якої є отримання високоякісних кристалів біологічно значущих речовин з метою визначення їх просторової структури і створення нових препаратів для медицини, фармакології, ветеринарії, інших галузей народного господарства і різноманітних галузей науки, електрофоретичний розділ біологічних субстанцій, зокрема тонка високопродуктивна очистка генно-інженерних і вірусних білків, в основному медичного призначення, а також виділення специфічних клітин, які характеризуються певними секреторними функціями.

Використання сучасних досягнень біогенної інженерії передбачає цілеспрямоване втручання в генетику людини й інших видів живого на Землі. Інжиніринг клітин, тканин і органів людини може привести до створення протезів і штучних органів, включаючи й органи чуття. Використання даних технологій може забезпечити ефективну профілактику і лікування практично всіх захворювань, призупинення процесів старіння, а також розширення інтелектуальних можливостей людини за рахунок використання вживлених сенсорних пристроїв. Фізіологія людини може отримати великий спектр засобів удосконалення організму, спрямованих на стимуляцію фізичних і психологічних можливостей людини і найкращого функціонування внутрішніх органів, м'язів, мозку і т.д. [3, с. 74–75].

Швидкі темпи розвитку науки і технологій стосовно не лише генетичної, але й соціальної форми еволюційного процесу привели до "технологізації" психосоматичної конфігурації людини. Поступово виникає і заповнюється нова людська ніша – система сомоконфігурації і самоконструювання психосоматичної природи людини. У міру заповнення нового технологічного простору загострюється конкуренція і знижується ефективність розвитку існуючих технологічних схем. З'являються нові технологічні системи, засновані вже не на модифікації власного генетичного і соціокультурного коду. Такі технології отримали назву **НІ-НУМЕ** – технології керованої еволюції. На сьогодні ці технології мають системний характер і зачіпають усі сфери психосоматичного буття людини.

Ф. Фукуяма виокремив такі галузі, де можливі широкомасштабні маніпуляції цими технологіями:

- генетична інженерія;
- нейрофармакологія і техніка модифікації почуттів і поведінки людини;

- геронтологія і розробка технологій продовження індивідуального людського життя;
- нейрофізіологія та еволюційна психологія людини [8, с. 163–164].

Але, з іншого боку, поняття терміна керованої еволюції є більш ширшим, ніж **HI-HUME**, оскільки воно включає в себе зміст еволюції систем, існування яких не обов'язково припускає наявності людини як носія адаптивної інформації.

Інформаційні технології також використовуються для моделювання біологічних систем. Виникла нова галузь – біоінформатика. На сьогодні створена велика кількість найрізноманітніших моделей, які стимулюють системи від молекулярних взаємодій до популяцій. Об'єднанням подібних симуляцій різних рівнів займається, зокрема, системна біологія. Важливим параметром моделювання є глибина опрацювання моделі та її точність. На сьогодні моделі великих біологічних систем описують їх лише приблизно. Водночас теоретично і практично можлива реалізація повного моделювання з точністю впритул до атомарного.

Для збільшення масштабів моделювання виникає потреба подальшого зростання обчислювальної потужності комп'ютерів. У міру його продовження стане можливим детальне і точне моделювання бактерій, цілих клітин людського організму, а в перспективі навіть мозку людини і всього організму.

По-перше, інформаційні технології зробили можливим більш якісне, ніж раніше, вивчення мозку людини. Всі існуючі технології сканування мозку вимагають потужних комп'ютерів і спеціалізованих комп'ютерних алгоритмів для реконструкції трьохмірної картини процесів у мозку з окремої великої кількості двомірних знімків та інших процесів.

По-друге, розвиток комп'ютерів зробить можливою (і як ми вже бачили, на цьому шляху є певні успіхи) симуляцію мозку. Також вдалося створити комп'ютерні моделі окремих нейронів. Потім були створені складніші моделі окремих систем. Чіп, що реалізовує ці функції, створений спеціально для цілей експерименту, в принципі, може бути імплантований у мозок, замінюючи його частину. Зараз триває робота над створенням певних комп'ютерних моделей окремих неокортексних колонок, що є базовим будівельним елементом кори головного мозку [2, с. 21].

У перспективі можливе створення повних комп'ютерних симуляцій людського мозку, що означає симуляцію розуму, особи, свідомості й інших властивостей людської психіки (перенесення людського розуму на комп'ютерний носій називається “завантаженням”, або “аплоадінг”). Цікаво, що, на думку фахівців, ще до появи можливості повної симуляції людського мозку будуть створені (оскільки вони не вимагають настільки високих обчислювальних потужностей) і стануть широко поширені технології віртуальної реальності, тобто точної симуляції фізичного світу.

По-третє, розвиток “нейросиліконових” інтерфейсів (об'єднання нервових клітин і електронних пристроїв у єдину систему) відкриває широкі можливості для кіборгізації (підключення штучних частин тіла, органів і так

далі до людини через нервову систему), розробки інтерфейсів “мозок-комп’ютер” (пряме підключення комп’ютерів до мозку, минаючи звичайні сенсорні канали) для забезпечення вискоефективного двостороннього зв’язку. Універсальний штучний інтелект володітиме здібностями до самостійного вчення, творчості, роботи з довільними наочними областями і вільного спілкування з людиною [9, с. 525].

Зворотний вплив інформаційних технологій на когнітивну сферу, як уже було показано, є вельми значним, але він не обмежується використанням комп’ютерів у вивченні мозку. ІКТ також (уже зараз) використовуються для посилення людського інтелекту. У таких сферах людської діяльності, як пошук і обробка інформації, структуризація знань, планування діяльності, організація творчого мислення і тому подібне спеціально створені комп’ютерні інструменти відіграють значну роль.

Природно передбачити, що надалі елементи штучного інтелекту інтегруватимуться в розум людини з використанням прямих інтерфейсів мозок-комп’ютер. У віддаленій перспективі подібне розширення людських можливостей може привести до формування так званого *надрозуму*: посиленого людського інтелекту, межу можливостей якого визначити важко.

Розвиток NBIC-технологій означає початок нового етапу еволюції людини. Як відомо, першим етапом еволюції Всесвіту було формування речовини і стабільних систем (атомів і молекул), другим – космічна еволюція (формування галактик, зірок і планет), третім – біологічна еволюція (зародження і розвиток життя), четвертим – соціальна і технологічна еволюція розумних істот. Зараз починається етап спрямованої усвідомленої еволюції.

Особливість направленої еволюції, як виявляється з назви, полягає в наявності мети. Звичайний еволюційний процес, заснований на механізмах природного відбору, сліпий і прямує лише локальним оптимумом. Штучний відбір, здійснюваний людиною, спрямований на формування і закріплення бажаних ознак. Проте відсутність ефективних еволюційних механізмів до цього часу обмежувала сферу застосування штучного відбору. На місце тривалого і поступового процесу накопичення сприятливих змін (будь то зміни, що збільшують виживання і залишене потомство, або ж наближення до ідеалу, вибраного селекціонерами) йде інженерний процес постановки цілісних завдань і їх планомірного досягнення. При цьому, якщо сьогодні масштаб цілей обмежується їх практичною досяжністю, то в умовах прямого контролю над генотипом і фенотипом живого організму, а також структурою небіологічних складних систем, можуть бути досягнуті найрізноманітніші цілі [8, с. 48–49].

У міру розширення наших можливостей з’являтимуться і нові результати. Від генетично модифікованих бактерій, рослин і тварин (сьогодні) – до молекулярних машин на основі вірусів (один зі шляхів створення молекулярних машин). Потім – до штучно створених біологічних систем для виконання виробничих, медичних і інших функцій (бактерії, що

збирають шкідливі речовини з довкілля, нові елементи штучної імунної системи і т.д.), до піднесення тварин, створення складних, штучних організмів.

Кінцевий етап розвитку цього напрямку складно описати звичайними термінами, що правильно і для прогнозів стосовно інших напрямів NBIC-конвергенції. Головна проблема в тому, що традиційні терміни, категорії і образи формувалися людською культурою в умовах обмежених матеріальних, технічних і інтелектуальних ресурсів, що наклало значні обмеження на наші описові можливості. Тому досить сказати, що біологічні системи віддаленого майбутнього ідеально відповідатимуть поточним потребам їх творців, якими б вони не були [7, с. 114].

Таким чином, зміни, викликані конвергенцією, можна охарактеризувати за широтою охоплених явищ і масштабною майбутніх перетворень як революційні. Крім того, є всі підстави вважати, що, завдяки дії закону Мура і зростаючому впливу інформаційних технологій на NBIC-конвергенцію, процес трансформації технологічного устрою, суспільства і людини буде (за історичними мірками) не тривалим і поступовим, а досить швидким і нетривалим.

Ера унікальних перетворень фундаментальних першооснов людського життя дозволила побачити, що колишні метафізичні уявлення про вічну суть людини, про її божественне походження, поступаються місцем трансгуманістичним уявленням, що породжуються високими технологіями.

При неочікуваному значенні цих фундаментальних досліджень вони поки що не дають повної картини фундаментальних основ планетарного життя. Цих досягнень недостатньо для повного передбачення можливих наслідків, що породжуються розвитком усе більш могутніх надтехнологій і втручанням у ці першооснови.

Етичні проблеми цих досягнень безпосередньо пов'язані з проблемою біовлади і багатьох етичних проблем, пов'язаних насамперед з цінністю людини як суб'єкта права і моралі, з тим, як основоположні моральні норми регулюватимуть стосунки між людиною і природою, довкіллям і планетарним соціумом і використанням стратегічних ресурсів – речовини, енергії й інформації.

Початок ХХІ століття – особливий етап у розвитку багатовікової практики апгрейду людської природи. У цей період згаданий апгрейд починає здійснюватися за допомогою гуманотехнологій, що породжуються вже згадуваним шквалом науково-технологічних революцій. Подібна наукова революція приводить до відкриттів і проривів у багатьох суміжних галузях, окрім молекулярної біології, в тому числі в когнітивній неврології, генетиці популяції, еволюційній біології і нейрофармакології.

З розвитком конвергенції ми вперше спостерігаємо паралельний прискорений розвиток ряду науково-технологічних галузей, що безпосередньо впливають на суспільство. Розвиток NBIC-технологій приведе до значного стрибка в можливостях продуктивних сил. За допомогою нанотехнологій, зокрема молекулярного виробництва, можливе створення

матеріальних об'єктів із надзвичайно низькою собівартістю. Молекулярні наномашини, зокрема наноасемблери, можуть бути невидимі оку і розподілені в просторі в очікуванні команди на виробництво.

Завдяки науково-технологічній революції людина отримує можливість програмувати не лише комп'ютер або, скажімо, живу істоту, але й сурогатну матерію. Після цієї революції процес відтворення людства у світі відбуватиметься абсолютно в іншій еволюційній траєкторії. Поступально перетворюючи наносвіт на світ “програмованої матерії”, яка функціонуватиме під управлінням і контролем людини, творець і користувач нанотехнологій отримає можливість на свій розсуд переривати природно-історичну еволюцію *Homo sapiens*'а і ставити цей грандіозний процес у жорстку залежність від темпів і масштабів гонки у сфері наукомістких технологій. Завдяки цьому глобальна еволюція *Homo sapiens*'а перестане формуватися природним “самопливом”.

Творцям і користувачам транслюдських технологій не обов'язково чекати мільйони років, поки глобальна еволюція *Homo sapiens*'а природним “самопливом” породить нові типи неживої матерії, нові геноми, новий вигляд трансгенних живих істот, досконаліші форми людського життя. Такі форми живої матерії нано-біо-інфо-соціо-технологи конструюватимуть на свій розсуд.

Людина вступає в нову еру, для якої властивий світоглядний переворот, з одного боку, пов'язаний із захопленням досягнень індустрії високих технологій і, з іншого боку, з відчуттям занепокоєння наростаючою лавиною глобальних негативних наслідків.

**Висновки.** Таким чином, ми можемо зробити висновок, що вибуховий розвиток індустрії, яка створює все більш могутні нано-біо-генно-нейро-комп'ютерно-мережеві надтехнології, здатний кардинально змінити природу біополітики і практику перетворення не лише фенотипу людини, але й її генотипу. Розвиток NBIC-технологій змінює саму суть людини і її індивідуальність, розум, етику, різні соціально-економічні конструкції і психіку людини в результаті їх конвергенції і синергії у рамках технологічного імперативу. В еру надтехнологій творці високих технологій повинні розуміти, що створюване ними наукомістке майбутнє може призвести до дефолту навіть найгуманніші й найблагородніші ідеї, а це, у свою чергу, зобов'язує приділяти увагу світоглядному аспекту трансгуманістичних тенденцій у суспільстві ризику.

### *Література*

1. Артюхов И. В. Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего / И. В. Артюхов. – М. : Изд-во ЛКИ/URSS, 2008. – 320 с.
2. Вельков В. В. Куда идет эволюция человечества / В. В. Вельков // Человек. – 2003. – № 2. – С. 16–29.
3. Гнатик Е. Н. Роль ценностного подхода в антропогенетике и генетической инженерии / Е. Гнатик // Вопросы философии. – 2007. – № 6. – С. 70–78.



4. Гуревич П. С. Феномен деантропологизации человека / П. С. Гуревич // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 19–31.
5. Летов О. В. Человек и “сверхчеловек”: этические аспекты трансгуманизма / О. В. Летов // Человек. – 2009. – № 1. – С. 19–25.
6. Лукьянец В. С. Вызовы тысячелетия наукоемких технологий / В. С. Лукьянец // Практична філософія. – 2008. – № 3. – С. 5–16.
7. Прайд В. Феномен NBIC-конвергенции. Реальность и ожидания / В. Прайд, Д. А. Медведев // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 97–116.
8. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия био-технологической революции / Ф. Фукуяма. – М. : АСТ ; ОАО “ЛЮКС”, 2004. – 246 с.
9. Юдин Б. Г. Сотворение трансчеловека / Б. Г. Юдин // Вестник Российской Академии наук. – 2007. – Т. 77. – № 6. – С. 520–527.

Отримано 01.02.2012

### *Summary*

***Dyenyezhnikov Serhiy. The influence of NBIC-convergence of technologies on the development of bio-social evolution of human: summons of modern age.***

*The article is devoted to the problem of the influence of complex of NBIC-convergence of technologies on the development of bio-social evolution of human. The main attention is paid to the questions of interdisciplinary convergence of leading branches of modern technologies, their synergetic's intercommunication and influence on the human in all totality of being.*

***Keywords:*** *transhumanism, NBIC-convergence, bio-social evolution of human, supertechnologies, evolution.*