

ВСТУП

Злам тисячоліть – час могутнього прогресу фундаментальних наук, зростаючої гонки у сфері наукомістких технологій, масштабних науково-технологічних проектів і грандіозних відкриттів. Найяскравіше цей прогрес виявляється в новітньому шквалі таких науково-технологічних революцій, як: молекулярно-біологічна, нанотехнологічна, інформаційно-медійна, дигітальна, комп'ютерно-мережова та ін. Усі вони надали в розпорядження дослідників надзвичайно потужні технічні засоби, достатні, щоб по новому розглядати споконвічні питання про причини виникнення космосу, походження життя на Землі, про прийдешню долю людського буття у Всесвіті. Породивши радикально нові уявлення про Всесвіт, людину, планетарний соціум, про етико-онтологічне ставлення до інших типів буття, новітні науково-технологічні революції виводять багатовіковий процес науково-технологічного оволодіння людиною світу на наступний виток. І цей виток пов'язаний зі створенням і застосуванням могутніх технологій третього тисячоріччя – наноінженерійних, молекулярно-біологічних, наногеномних, наномедичних, технологій нейрочипів, віртуальної реальності, штучного інтелекту. За їх допомогою здійснюються такі мегапроекти XXI століття, як “Геном”, “Геном людини”, “Нанотех”, “Биотех”, “Штучний суперінтелект”, “Нейроінтелект” та ін.

Мірою сходження цивілізації на вищий рівень науково-технологічного оволодіння світом традиційна форма людського буття поступається місцем різко відмінній від неї формі. Виникають нова техносфера, новий інформаційно-медійний простір, новий планетарний комунікативний праксис.

Людство полишає ту реальність, яка формувалася “самопливом” у ході всієї попередньої глобальної еволюції *Homo sapiens*'у. Перші генетично модифіковані організми й клоновані тварини, а в техніці – перші практичні роботи зі створення наноустроїв з'явилися наприкінці XX століття. Нині, через 20 років після перших праць Е. Дрекслера й Р. Фрайтаса, нанотехнології стали одним із передових напрямів науки й техніки. Світ постав перед людиною як багаторівневе зовнішнє середовище, як багатооб'єктна комунікативна система.

Занурюючи себе в онтологію, яка створюється суб'єктом наукомістких технологій, людство вступає в еру науково-технологічного виробництва сурогатних реальностей, сурогатних онтологій. Сурогатна онтологія – це не те, що існує вічно, що створене Богом. Сурогатна онтологія – це буття, що створюється людиною, яка *орудує* усе могутнішими наукомісткими технологіями.

А майбутнє людства – це та сурогатна онтологія, яка виникає завдяки оволодінню індустрією наукомістких технологій. Турбота про неї – це турбота людства про себе. В XXI столітті така *турбота про себе* стає головним завданням суспільства.

Які глобальні трансформації відбудуться в науці XXI століття?

Чи справді вони пов'язані з нанотехнологічним вибухом, тобто бурхливим розвитком таких галузей науки, як нанофізика, нанохімія, нанобіологія, наногеноміка, наноелектроніка, наномедицина, а також з прогресом ініційованої ними хайтек-індустрії?

У чому конкретно будуть виявлятися загальні закономірності розвитку науково-технологічних знань у планетарному мегасоціумі, котрий демонструє на рубежі двох тисячоріч високу нестабільність, пульсуючу невизначеність, хронічну соціальну напруженість?

У XXI столітті колишня віра в науку як могутню силу радикального й швидкого поліпшення життя похитнулася. І сталося так тому, що багато досягнень науки й техніки попередніх епох були використані або в руйнівних цілях, або спричинили непередбачені й згубні наслідки.

Сьогодні людство стоїть перед загрозою необоротного забруднення (хімічного, ядерного, трансгенного) навколишнього середовища й космосу, перед катастрофічним вичерпанням природних ресурсів, перед медикаментозною деформацією організму людини (перелік можна продовжити).

Про глобальні негативні наслідки науково-технічного прогресу уже багаторазово сказано в численних академічних і популярних публікаціях. І все це не заслуговувало б на згадування, якби не зіткнення двох світоглядних мегатенденцій в оцінюванні соціального статусу науки.

- Перша охоплює послідовників Бекона, Декарта, Канта, які вбачають у науково-технічному прогресі лише джерело всіляких благ і ледь не панацею від усіх негараздів.
- Друга охоплює аналітиків зростаючого валу глобальних негативних наслідків науково-технічного прогресу, для яких наука ХХІ століття – це головне джерело глобальних погроз людському буттю у світі. Для них вона – негативний фактор глобальної еволюції антропності.

Зіткнення наведених світоглядних тенденцій породжує розчарування в науково-технічному прогресі, каталізує потужний сплеск антисциєнтистських настроїв. Саме тому сучасну гонку у сфері фундаментальних наук і хайтек-індустрії багато аналітиків нашого часу почали розглядати як противагу гуманізму, а сам гуманізм – як своєрідну форму антисциєнтизму. З часом з'явився впливовий рух “трансгуманізму”, ініціатори якого піддають глибокій ревізії імперативи добре відомого просвітницького гуманізму.

Пересаджуючись в експрес наукомістких технологій третього тисячоріччя, планетарна цивілізація по-новому оцінює багатовимірний науково-технічний прогрес і його наслідки. Так, невпинно поглиблюється усвідомлення щонайменше трьох найважливіших істин. Розглянемо їх.

Бездумна відмова від науково-технічного прогресу здатна спричинити більш згубні й руйнівні наслідки, ніж його стихійний розвиток. Глобальні небезпеки, погрози, катастрофи, пов'язані з попереднім розвитком науки й технологій, можуть бути частково нейтралізовані, а в деяких випадках – навіть цілком переборені. Базові наукомісткі технології третього тисячоріччя (молекулярно-біологічні, наноінженерійні, наномедичні, наноелектронні та ін.) відкривають перед людством досить підбадьорюючі перспективи.

У гуманітарії ХХІ століття під посилюваним пресингом фундаментальних досліджень у сфері нанофізики, нанохімії, нанобіології, наноінформатики, комп'ютерсайєнс, когнітивних наук, нейронаук почали відбуватися глибинні фундаментальні зміни, котрі стосуються співвідношення природних, технічних і соціально-гуманітарних наук. Центр уваги поступово зміщується у сферу наук про людину й суспільство.

Освоєння навколосемного космічного простору, створення інформаційного мегасоціуму й дедалі щільнішої тканини планетарних комп'ютерно-комунікаційних і інформаційно-медійних мереж потребують зовсім іншого рівня інтелектуальної підготовки всього людства до нового “стилю життя”. Така підготовка вже сьогодні базується не тільки на природничонаукових і технічних знаннях, але, у першу чергу, – на знаннях соціально-антропологічних, культурологічних, гуманітарних.

Отже, пересадження цивілізації в експрес наукомістких технологій третього тисячоріччя спричиняє інформаційно-гуманітарну революцію, яка істотно оновляє основу прийняття рішень, що забезпечують виживання людства. Ця інформаційно-гуманітарна революція породжує більш тверезе розуміння соціального статусу й світоглядного значення науки, а також хайтек-індустрії як засобу організації життя й управління процесом формування прийдешньої долі людства, засобу більш могутнього, небезпечного і водночас більш ефективного, аніж гроші, ракети й водневі бомби.

Отож, намагаючись визначити, що ж чекає людство в перспективі нового століття, особливу увагу потрібно приділити сфері взаємодії людини, культури й індустрії високих

технологій. Цю взаємодію слід розглядати в прогностичній перспективі. Застосовуючи такий підхід, зокрема, до “фундаментальної науки”, зазначимо: словосполучення “фундаментальна наука” – ім’я сімейства наукових дисциплін про фундаментальні першооснови живої і неживої матерії, кожна з яких містить знання, що мають гранично широку сферу всіляких додатків.

“Фундаментальна наука” – не константа. У кожен добу вона охоплює певну історично мінливо сукупність наукових дисциплін. У ХХ столітті в неї входили теорія відносності, квантова механіка, квантова теорія поля. В ХХІ столітті фундаментальні дисципліни концентруються навколо таких дисциплін, як нанофізика, нанохімія, нанобіологія, наногеноміка, теоретична наномедицина, наногеологія, наноелектроніка, квантова інформатика тощо. Префікс “*нано*” у назві фундаментальних дисциплін означає, що всі вони досліджують світ матеріальних структур і процесів, співмасштабних з нанометром, тобто з однією мільярдною часткою метра. Цей світ нерідко позначають і як “атомно-молекулярний”, і як “наносвіт”, і як світ “нанорозмірних систем і процесів”. А оскільки він підпорядковується законам квантової фізики, остільки його часто називають “квантовим світом”.

Термін “нанотехнологія” означає будь-яку технологію, яка базується на знаннях, добутих у згаданих нами нанонауках. Цей термін часто застосовується як синонім словосполучень “атомно-молекулярні технології”, “квантові технології”, “технології квантового комп’ютерингу”, “технології квантового інжинірингу” та ін.

Тіло людини, як відомо, спільномірне з макросвітом. Але фундаментальні першооснови тілесності (гени, геноми, молекули ДНК і т.п.) спільномірне з *нанометром*. Термін “*наночастинка*” позначає корпускулу, параметри якої більші, ніж параметри атома, але менші, ніж параметри макромолекули. Такі наночастинки (*наносистеми, наноустрой, наноконструкції*) утворюють особливий регіон мікросвіту, іменованій “*наносвітом*”.

Життя в усіх своїх проявах (і людське життя, особливо) істотно залежить від процесів, котрі відбуваються у *наносвіті*. Цей світ *нанокорпускул* розташовується під хронотопом перебування людини і активно взаємодіє з ним. Світ нанокорпускул є фундаментом макросвіту й мегасвіту, у яких дотепер розгорталася багатовимірною людська життєдіяльність. А це означає, що науково-технологічне оволодіння людиною *наносвітом* дало б їй змогу не тільки створити нанотехнологічне виробництво всіх речовин, потрібних для самовідтворення планетарного соціуму у світі, але й за її розсудом модифікувати середовище перебування людини, геноми всіх живих істот планети, людський геном, тіло людини, її нейросистему, інформаційно-медійне середовище, комунікативний праксис планети.

Отож неважко зрозуміти, чому завдання науково-технологічного оволодіння *наносвітом* сьогодні вважають довгостроковим завданням екзистенціальної важливості. Пошуки шляхів його розв’язання породили грандіозний мегапроект ХХІ століття, іменованій неологізмом “Нанотех”.

Попередньо фінальну мету цього мегапроекту, його масштаби, довгострокові наслідки можна охарактеризувати так.

Технологічне оволодіння *наносвітом*, найскладнішим комплексом фізичних, хімічних, біологічних процесів, котрі відбуваються в ньому, дає змогу людству встановити *контроль, управління, владу* над такими життєво важливими сферами буття, як:

- індустрія наукомістких нанотехнологій виробництва стратегічних ресурсів цивілізації (тобто речовини, енергії, інформації);
- сфера фундаментальних першооснов планетарного життя цілком в усіх її проявах;
- геном *Homo sapiens*’у;
- простір геномів усіх живих істот Землі;
- хронотоп перебування *Homo sapiens*’у;

➤ практика конструювання майбутнього цивілізації.

Планетарний соціум, котрий здійснить проект “Нанотех”, зможе за своїм розсудом піддавати кардинальним трансформаціям науково-технологічну діяльність людства, а отже, і наступний хід глобальної еволюції. Усім цим і зумовлюється нинішнє прискорення гонки у сфері нанофізики, нанохімії, нанобіології, наногеноміки, наномедицини, наноелектроніки, нанонейропсихології та інших науково-технологічних галузях. Ця гонка вже сьогодні багато в чому визначає не тільки науково-технологічну магістраль ХХІ століття, але і його соціально-гуманітарний мейнстрим.

Мірою того, як нанонаука (яка охоплює собою нанофізику, нанохімію, нанобіологію, наногеноміку, наномедицину, наноелектроніку, нанонейронауку) буде перетворюватися в домінанту культури ХХІ століття, її приголомшуючі досягнення будуть нав’язувати суспільній свідомості не тільки особливу світоглядну схему, але й нове технологічне ставлення до світу. Схематично панораму цих світоглядних зрушень окреслимо наведеними далі штрихами.

Фізичний світ, якому належать наші тіла, можна порівняти з *небом*, у якому спонтанно виникають, еволюціонують і зникають усілякі *хмари атомів*. Будь-який мінерал, вірус, бактерія, рослина, тварина, людина, планета, зірка – це певна *атомарна хмара*, тобто своєрідна *цілісність* (система, конструкція), яка виникає й еволюціонує в “небі наносвіту” як продукт фізичного, хімічного або біологічного синтезу.

Процеси фізичного, хімічного або біологічного синтезу наносистем із атомів і молекул – це надзвичайно складні й багато в чому ще не досліджені наукою процеси. Але природа здійснювала такі процеси синтезу задовго до появи людини й, звичайно ж, без будь-якого втручання, контролю й керування з боку людини. Монополія природи на здійснення цих процесів підривається лише з появою нанофізики, нанохімії, нанобіології, наногеноміки, наномедицини. Саме ці нанонауки породили перші й далеко не найдосконаліші технології керування *атомно-молекулярним складанням* (рос. – “сборкой”) наносистем із атомів і молекул.

Попри всі приголомшуючі успіхи нинішньої індустрії технологій *керованого атомно-молекулярного складання*, остаточне розв’язання завдання надійного оволодіння нанопроцесами у світі наносистем ще попереду. На думку фахівців, його практичне здійснення займе все ХХІ століття. Розв’язати це завдання фундаментальної важливості – значить поставити всі процеси фізичного, хімічного або біологічного синтезу наносистем під надійний науково-технологічний контроль і перетворити їх в основу доленосного *наноінжинірингу*, здатного виробляти всі необхідні стратегічні ресурси цивілізації – речовину, енергію, інформацію. Наноіндустрія, яка функціонує на базі керованої молекулярної збірки, буде здатною на замовлення суспільства робити будь-які типи потрібних йому речовин – продукти харчування, медичні препарати, будівельні матеріали тощо.

На відміну від некерованих людиною природних процесів породження мікросистем (таких, що утворюються рибосомами, хромосомами, молекулами ДНК, РНК, вірусами, бактеріями та іншими мікроорганізмами), технологічний процес конструювання наносистем, що йменується “*атомно-молекулярним складанням*”, – *керований* людиною процес. А це означає, що практика застосування технологій “*атомно-молекулярного складання*” – не природний, а *виробничий процес*. Суб’єктом такого виробництва є людина, яка *орудує* індустрією дедалі потужніших нанотехнологій.

Практика *керованого “атомно-молекулярного складання”* має універсальний характер. Вона здатна охопити всю галузь конструювання всіляких живих і неживих речовин. При цьому вона породжує світоглядну схему, яка нав’язує людям цілком певні відповіді на споконвічні світоглядні питання. Що є світ? Яке становище людини в ньому? Яким може бути етико-онтологічне відношення людини до буття живої матерії й до свого власного буття? Як людина повинна поводитися в ньому? Яку відповідальність вона несе

за свої планетарні дії в світі, за прискорення науково-технологічної гонки? На що людина може сподіватися в технологічно перетворюваному нею світі?

У рамках світоглядної схеми, котру нав'язує нашому сучасникові новітня практика застосування молекулярно-біологічних, наноінженерійних, наногеномних, наномедичних, нейрокомп'ютерних технологій, природа в усій своїй тотальності з'являється як гігантський конвеєр – як склад сировини для атомно-молекулярного складання різноманітних типів живої і неживої матерії, а макросвіт і мегасвіт – як склад готової продукції. Людина в цій світоглядній схемі з'являється як суб'єкт глобальних дій, котрий орудує усе могутнішою хайтек-індустрією і з її допомогою цілеорієнтовано конструює своє майбутнє.

Такими є загальні соціально-світоглядні контури “Нанопроєкту”, тобто головного мегапроєкту ХХІ століття. Соціально-філософський дискурс про нього, про його найближчі та довгострокові наслідки тільки починається. Філософське осмислення цього мегапроєкту в усій його тотальності – найактуальніше завдання інтелектуалів, соціальних аналітиків, філософів-гуманітаріїв нашого століття.

Отже, найгостріші світоглядні дискусії ХХІ століття розпалюються навколо проблем, породжуваних нинішнім “пересаджуванням” людства в *експрес* базових наукомістких технологій третього тисячоріччя (наноінженерійних, молекулярно-біологічних, наногеномних, наномедичних, а також технологій нейрочипів, віртуальної реальності, штучного інтелекту). За прогнозами експертів, після цього “пересаджування” процес самовідтворення людства у світі піде за зовсім іншою еволюційною траєкторією. Практика використання базових технологій третього тисячоріччя приведе до того, що колосальні запаси енергії, речовини, інформації, котрі містяться в наносвіті, будуть у цілковитому розпорядженні нашого мегасоціуму й перетворяться на його стратегічні ресурси.

У перспективі ХХІ століття планетарний соціум постає як “соціум знання”, “соціум інформації”, “соціум наукомістких технологій”.

Прийдешня доля такого мегасоціуму істотно залежить від ступеня розвиненості його *сфери знань*. Знання, інформація, індустрія наукомістких технологій – це його найважливіші стратегічні ресурси. Для постіндустріального суспільства гонка у сфері фундаментальних досліджень та індустрії високих наукомістких технологій невідворотна. Оскільки без прискорення цієї гонки таке суспільство не зможе самозберегти себе в нестійкому світі, його *сфера знань* постійно й дедалі частіше буде стрясатися грандіозними ураганами науково-технологічних революцій. Обрушуючись із гігантською міццю на планетарний соціум, кожна наступна революція буде не тільки змінювати його вигляд, але й по-новому розпалювати в людині невгамовну жагу влади – пристрасть до панування над грандіозними еволюційними процесами, що розгортаються в найрізноманітніших сферах Всесвіту.

Людина цього соціуму одержима ідеєю пошуку шляхів влади над фізико-космічною еволюцією живої та мертвої речовини, світу мінералів, геномів усіх живих істот планети, світу вірусів і бактерій, мега-макро-мікросвіту, наносвіту, пікосвіту. Спрага до влади людини, яка орудує високими й надвисокими технологіями ХХІ століття, є невгамовною. Знання, яке саме прискорює своє вибухове зростання, каталізує спрагу влади над усіма сферами буття. Це означає, що чим могутнішою стає сфера знань такого соціуму, тим більш ненаситною стає його жадоба влади над усіма сферами буття.

У ХХІ столітті відношення “людина – сфера знання” осмислюється як нелінійне. Це означає, що “сфера знання” відчужується від свого творця й перетворює його у свого заручника. Не людина тепер панує над сферою знання, а навпаки. І чим більш розвинутою стає сфера знання, тим могутнішою стає її влада над свідомістю людини. Знаряддям здобутку знання стає не природний розум, а його симбіоз із дедалі могутнішим штучним інтелектом, з планетарними комп'ютерно-інформаційними мережами, з індустрією інфотехнологій. Стаючи усе більше залежною від досягнутого рівня індустрії знань,

людина під обтяжливим пресингом інформаційно-медійної сфери перестає бути суб'єктом свободи. Сфера знань, яка маніпулює людиною, перетворює її у свій функціональний орган. Поступово знання з інструменту емансипації людини перетворюється в її поневолювача. Така сфера знання виходить з-під контролю людини й устанавлює свою владу над людиною.

Володіючи дедалі потужнішими наукомісткими технологіями, людина доби “соціуму знання” марить про спосіб встановлення влади над усіма галузями глобальної еволюції. Мова йде про такі з них, як фізико-космічна еволюція Всесвіту, еволюція планетарного життя в усій її тотальності (і генома людини особливо), історична еволюція планетарного мегасоціуму, еволюція сімейства геномів усіх живих істот Землі.

Тільки в лінійному світі знання ставлення суб'єкта пізнання до пізнаваного є *відношенням влади* (влади власника знання над тим, що пізнано). От чому в лінійному світі слушною є теза: чим більше знань у людини, тим більше вона стає вільною від пізаного світу, тим могутнішим Володарем стає над пізнаним.

У нелінійному світі все значно складніше. Тут знання перетворюється в симетричну взаємозалежність “того, хто пізнає” й сфери знання. Це означає, що чим більше знань про світ у людини, тим більше вона залежить від “сфери знання”, від пізаного світу.

Не тільки сфера знання, але й пізані й використовувані в практиці грандіозні сили природи (хімічні, ядерні, електромагнітні) здатні за певних обставин вислизнути з-під контролю людини й перетворити її у свого заручника. Бурхливе зростання сфери знання не робить такий соціум усе більш контрольованим, керованим, стабільним й онтологічно гарантованим. Навпаки, його майбутнє стає дедалі непевнішим, не вільним від ризиків, небезпек, катастроф. Парадоксально, але факт, що саме зростання сфери знання такого соціуму є головним фактором його дестабілізації, джерелом глобальних погроз його стабільності.

У ХХІ столітті стало зрозуміло, що відношення “той, хто пізнає, – той, що пізнається” – нелінійне. Його нелінійність виявляється, наприклад, в тому разі, коли в ролі “пізнаваного” виступає матерія, яка еволюціонує вдалині від рівноваги. Така матерія не підвладна лапласівським детерміністичним законам. І саме тому той, хто пізнає, не здатний поставити її під абсолютний технологічний контроль.

Зазначене нелінійне відношення не може бути відношенням влади (у сенсі Модерну), тому що між його полюсами існують зворотні зв'язки й залежності. І саме тому, що той, хто пізнає, пов'язаний нелінійним зв'язком з пізнаним, він може стати жертвою пізаного. Приклад Чорнобиля переконливо засвідчує, що, людство, котре опановує ядерну енергію, неминуче стає заручником її, коли ця енергія за якихось причин вислизає з-під технологічного контролю.

Отже, в ХХІ столітті питання “Яке майбутнє готує “суспільству знання” гонка у сфері знання?” є далеко не очевидним. Зростання обсягу знань не здатне гарантувати людству безпечне майбутнє. Навпаки, воно збільшує ризикогенність суспільства. На думку багатьох соціальних аналітиків, все це неминуче наближає нашу цивілізацію до стану сингулярності, до глобального суспільства ризику.

Сказаного досить, щоб зрозуміти, чому найпалкіші світоглядні дискусії ХХІ століття розпалюються навколо комплексу проблем, породжуваних гонкою у сфері знання, інформації, наукомістких технологій. Дослідженню цього проблемного комплексу й присвячено цю книгу.

Книгу написали: В. С. Лук'янець (вступ; частина I – розділи 1 і 2; частина II – розділи 1, 3, 4); О. М. Кравченко (частина I – розділ 3); Л. В. Озадовська (частина I – розділ 4); О. Я. Мороз (частина II – розділ 2).