

<https://doi.org/10.15407/sofs2022.01.062>

УДК 001.18; 008

**О.А. МЕХ**, доктор економічних наук, професор, завідувач відділу  
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки  
ім. Г.М. Доброва НАН України»

бульвар Тараса Шевченка, 60, Київ, 01032, Україна

e-mail: oamekh@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0002-8550-8641>

**Н.О. МЕХ**, доктор філологічних наук, професор, провідний науковий співробітник  
Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського  
НАН України, Український етнологічний центр

вул. Грушевського, 4, Київ, 01001, Україна

e-mail: mno\_logos@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0002-5846-505X>

## **НАУКА І СОЦІОКУЛЬТУРНА СФЕРА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СВІТІ: ТЕНДЕНЦІЇ, НАСЛІДКИ ТА ЗАСТЕРЕЖЕННЯ**

---

*Стаття присвячена актуальним проблемам, які формуються під впливом сучасних наукових досліджень, зокрема «проривних» відкриттів і створюваних на їхній основі нових видів техніки і технологій, аналізу стану взаємовпливу науки і соціокультурної сфери в епоху постіндустріальних трансформацій.*

*Наведено результати аналізу соціально-технологічних наслідків впливу наукових «проривів» на соціокультурну сферу в умовах розширення трансгуманістичної концепції, наростаючого дисбалансу між функціями науки, проблем сприйняття і розуміння ролі науки окремими людьми, рівня їх залежності від науково-технологічного прогресу, а також соціогуманітарна оцінка перспектив і наслідків цих тенденцій. Джерелами інформації для аналізу є наукознавчі дослідження щодо ролі науки в житті людини, взаємовпливу наукових і соціокультурних чинників, енциклопедичні та наукові статті, присвячені «проривним» науковим результатам, а також результати дослідницьких проєктів таких структур, як NASA, ESA, Darpa. На підставі аналізу показано, що сучасна хвиля наукових відкриттів не тільки творить черговий ланцюг технологічних трансформацій, а й дедалі ускладнює глокальний взаємовплив науково-технологічних і соціокультурних процесів. Головними її наслідками*

---

Цитування: Мех О.А., Мех Н.О. Наука і соціокультурна сфера в інформаційному світі: тенденції, наслідки та застереження. *Наука та наукознавство*. 2022. № 1 (115). С. 62—87. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.01.062>

*є повне незрозуміння більшістю людей сутності результатів сучасних науково-дослідних робіт, наростаюча біологічна та соціальна залежність людини і суспільства від техніко-технологічної компоненти.*

*До висновків належать положення про входження глобальної людської спільноти у складно передбачуваний етап науково-технологічних і соціокультурних трансформацій, які змінюють фундаментальні умови співіснування людини, техніки і технологій на основі трансгуманістичної концепції. Поряд із соціально-економічним і соціокультурним впливом, зв'язок науково-технологічного прогресу з людиною все активніше відбувається на фізичному рівні. Початок фундаментальних трансформацій людської природи через штучне покращення її якостей обґрунтовано породжує складні етичні питання та висновки про цивілізаційні ризики, пов'язані з фактом розділення людей з їх новою природою. Сформувався дисбаланс між функціями самої науки, коли світоглядна, соціальна і культурна функції поступаються виробничій. Гармонійне існування людини у новому постіндустріальному, цифровому світі, потребує усвідомлення ризиків, які походять від нової трансгуманістичної реальності, та підтримки концепції цілісного розвитку людського потенціалу — його фізичної, когнітивної та особливо духовної складових.*

**Ключові слова:** наука, наукові прориви, соціокультурна сфера, науково-дослідні роботи, взаємовплив науки і соціокультурної сфери, науково-технічний прогрес, трансформації, людський геном, трансгуманістична концепція.

**Вступ.** Наукові прориви, або фундаментальні, якісні зміни у системі знань — це явища не повсякденні, проте такі, що періодично кардинально змінюють життя людства. Результати науково-дослідних робіт (НДР) і науково-технічних революцій (НТР) приносили тим, хто їх творив, чекав і використовував, значні технічні, економічні, політичні переваги, зокрема над тими, хто через консерватизм залишався поза прогресом. І хоча історія зафіксувала певну кількість побічних ефектів від впливу радикальних інновацій, беззаперечним лишається той факт, що прогрес безкомпромісно змінює людську цивілізацію. Відкриття, пов'язані з іменами Д. Бруно, А. Везалія, Г. Галілея, Р. Декарта, Й. Кеплера, М. Коперника, І. Ньютона, розвиваючи природничі науки та завершуючи епоху схоластичного методу, фундаментально змінили як основи економічних відносин, так і загальні уявлення тогочасного соціуму про світ.

У сучасному світі посилюється роль науки і науково-технічної діяльності як чинників соціокультурної сфери (СКС). Конкурентні соціально-економічні, техніко-технологічні та культурні переваги формуються на рівні окремих суб'єктів і цілих країн завдяки результатам НДР і проведенню ефективної науково-технологічної політики, і цей процес відбувається в межах функцій самої науки. Ефективне виконання наукою соціокультурної функції змінює світогляд людей завдяки отриманню інформації про наукові відкриття і потенційні можливості їх використання, яка широко подається у засобах масової інформації, в науковій і художній літературі, мистецтві. Разом із тим, сучасні наукові, техніко-технологічні та соціально-економічні трансформації змінили межі постіндустріального суспільства, в якому спостерігається домінування інформаційно-комунікаційних технологій. Ці

тенденції перетворюють науку на домінуючу трансформаційну силу, яка все більше тяжіє до прагматичності та утилітарності. Будучи однією з компонент СКС і соціокультурною практикою, наука як універсальна форма людської діяльності швидше ніж інші феномени перетворилась на ключовий елемент розвитку цивілізації в її *матеріальній частині*, що призвело до появи певного дисбалансу між техніко-технологічною функцією науки, з одного боку, та світоглядною і соціокультурною — з іншого.

Під впливом технологічної інтеграції актуалізуються нові міждисциплінарні наукові процеси. З'являються нові точки дотику між науковими проблемами в інформаційній, психологічній, соціологічній, біологічній сферах. Нові НДР, здійснені на тлі інтеграції та впровадження технологічних інновацій, зокрема біотехнологічних (штучний інтелект, штучні нейромережі, нейро-комп'ютерний інтерфейс) створили принципово нові умови для індивіда. Але постійне розширення і ускладнення інформаційного суспільства, попри нові перспективи, веде до нового рівня залежності.

Отже, наука як складова СКС водночас виступає потужним чинником її трансформацій, формує довгостроковий вплив на соціальну систему та її компоненти. Але головним є те, що відбуваються нові, фундаментальні зміни у свідомості людей як основних суб'єктів СКС. Люди в епоху ручної праці, перших верстатів, парових двигунів, промислового конвеєра і люди в епоху атомної енергетики, комп'ютерних, мережових та інформаційних технологій мали різні світогляди. І чим вагомішими є наукові прориви, тим потенційно суттєвішим буде їхній вплив на людину та її свідомість. Поглиблення дисбалансу між функціями науки означає нерозуміння все більшою кількістю людей сутності наукових досягнень та їх залежності від науково-технічного прогресу, появу негативних ефектів на ринку праці (пошук роботи, вибір професій), соціальної керованості, маніпуляцій тощо. Зростання масштабів і швидкості появи подібних ризиків визначає актуальність нових досліджень з оцінювання впливу наукових проривів і техніко-технологічних трансформацій на соціокультурну сферу.

**Аналіз досліджень і публікацій** показує наявність значної кількості робіт, присвячених ролі науки у житті людини. Більшість філософів і соціологів науки визначали наукову діяльність як особливий вид творчої, духовно-пізнавальної практики, яка залежить від людини і водночас збагачує її культурно. В енциклопедичних статтях визначення сутності терміна «наука» найчастіше супроводжуються розкриттям її соціокультурної функції; в них наголошується, що наука — це важливий вид соціокультурної діяльності, форма суспільної свідомості, суспільне явище, соціальний інститут<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Наприклад, наука визначається як «сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і теоретична систематизація об'єктів, знань про дійсність. Вона є однією з форм суспільної свідомості, складовою частиною духовної культури суспільства» (Наука. Юридична енциклопедія: в 6 т. Київ: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1998—2004. Т. 4. С. 72).

Вагомий внесок у розуміння ролі науки в житті людської спільноти, формування її культурного надбання, впливу соціокультурних процесів на методи і напрями її розвитку зроблено визнаними соціологами і філософами науки, які з єдиних позицій розглядали світ науки і людини; серед них Н. Флоренський, В. Вернадський, П. Сорокін, М. Бердяєв, Б. Расселл, Е. Шредингер, Дж. Холдейн, К. Поппер, П. Феєрабенд, Т. Парсонс, Р. Мертон, Н. Луман, Дж. Бернал, І. Лакатош, Т. Кун, М. Вебер та інші. Так, у концепції В. Вернадського щодо переходу від біосфери до ноосфери *наука*, як людське творіння, визнається головним джерелом перетворення і еволюції на планеті, визначальною силою, яка має ініціювати і супроводжувати еволюційні прояви ноосфери в її житті, чинником державного значення і суспільного добробуту та водночас стороною, яка нерозривно пов'язана із соціальною відповідальністю, мистецтвом, етикою і мораллю людини [1].

У загальній теорії систем наука розглядається як взаємопов'язаний системний елемент техніко-технологічної і соціокультурної парадигми, її головна трансформаційна сила. Обґрунтування і підтвердження соціокультурної функції науки як системного чинника міститься в працях П. Сорокіна [2], Т. Парсонса [3], Р. Мертона [4], Н. Лумана [5]. Про значну роль соціокультурних чинників у зміні домінуючих наукових парадигм писав Т. Кун [6]. Альтернативні погляди на проблему взаємозв'язку між наукою та іншими суспільними практиками і культурними традиціями, питання рівності та нерівності між ними були розроблені та відображені в робочих концепціях П. Феєрабенда [7, 8].

Важливим етапом у дослідженнях закономірностей розвитку науки, зокрема в аспекті її соціокультурного впливу, став період, коли в процесі «самоусвідомлення науки» на початку ХХ ст. відбулось формування такого наукового напрямку, як *наукознавство*. У 1927 р. Тадеуш Котарбінський формулює поняття «наука про науку», а в 1936 р. соціологи Марія і Станіслав Оссовські публікують статтю «Наука про науку»<sup>2</sup>, в якій серед проблем *наукознавства* виділяють історію, філософію, психологію та соціологію науки. До останньої вони включають проблеми співіснування і відносин між наукою та іншими елементами культури, дослідження соціальних чинників, які впливають на науку і залежать від неї [9]. Отже, наукознавчі дослідження феномена науки та її соціокультурної функції, з власним понятійним апаратом, сформувались у середині минулого століття. Аналізом тенденцій розвитку науки як особливого суспільного явища, структури наукового знання, організації наукового процесу як форми суспільної свідомості, окремої компоненти соціальної системи, соціального інституту займались Г. Добров [10], Г. Габриелян [11], Й. Лейман [9], В. Келле [12]. В інших напрямках розроблялись специфічні аспекти проблеми взаємозв'язків між наукою і суспільством, зокрема про етичні аспекти науково-технічного прогресу в сфері біо-

---

<sup>2</sup> M. and S. Ossowski. The Science of Science. Organon, 1936, 1 (передрук у журналі Minerva, 1964, 3 (1), 72–82).

логії та охорони здоров'я писали І. Мечников [13], Р. Поттер [14], М. Амосов [15], Ю. Кундієв [16], В. Локтев та І. Трахтенберг [17].

Зближення світу технологій з людиною, аж до їх безпосереднього фізичного поєднання, знаходимо в публікаціях Мічіо Кайку («Майбутнє розуму» (2014), «Фізика майбутнього» (2011), «Візії: Як наука змінить XXI сторіччя» (1997)), в яких автор розглядає фундаментальні відкриття і потенційні зміни людини під їхнім впливом. Розмірковуючи про такі нові можливості, як пряме спілкування мозку людини і комп'ютера (імплантація технічних елементів і форсування мозку, робота з образами, спогадами, снами, генна терапія, генні ліки), Кайку піднімає питання про готовність людини та її розуму до таких змін [18]. У роботах Евандро Агацці значну увагу приділено питанням природи науки та її впливу на людину і суспільство, зворотного впливу суспільства на науку, її нейтральності, етичного і морального виміру, ролі цінностей у науці, проблемам відповідальності науки і ризику, пов'язаного з технічним розвитком [19].

В Україні проблеми єдності та взаємодії науки і культурно-історичних систем в історії; здатності науки виступати автономною смислоутворюючою системою щодо форм культури; різниці між наукою та іншими формами культури; сприйняття глобального феномену науки як «нервової системи» цивілізації піднімались у працях М. Поповича [20] та С. Кримського [21]. Про взаємодії етичних і наукових концептів, умови трансформації науки в культурний феномен писали М. Кисельов, Т. Гардашук, С. Грабовський [22], про синергетичний взаємовплив науки і культури — А. Свідзинський [23], про проблеми етики науки в постнекласичному дискурсі — Л. Сидоренко [24]. Деякі питання, пов'язані з етикою науки, зафіксовані у нормативно-правових актах, у формальних і неформальних зведеннях норм і правил (кодексах) на кшталт «вимог до викладачів», «кодексу вчених», які видавались як окремими університетами, так і академічними товариствами. Зокрема, основним завданням «Етичного кодексу ученого України»<sup>3</sup> визначено *надання пріоритету моральним вимірам науки та громадській відповідальності вчених і кожного вченого зокрема.*

Кількість публікацій з питання взаємодії науки і суспільства зростає як через появу і швидке розповсюдження нових наукових досягнень, так і через бурхливий розвиток інформаційного суспільства. Разом із тим, актуальність подальших досліджень визначається не тільки необхідністю пошуку нових тенденцій і доказів взаємовпливу науки і СКС, а й проблемами, які обумовлені змінами меж цього взаємовпливу, виникненням і поглибленням дисбалансу на користь науково-технічного прогресу перед соціокультурними чинниками, низьким рівнем прогнозованості перспектив, пов'язаних, зокрема, зі змінами, які вже відбулись у суспільній свідомості, зі збережен-

---

<sup>3</sup> Про етичний кодекс ученого України. URL: <https://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-090415-2-0.pdf> (дата звернення 18.05.2021).

ням людиною своєї ідентичності, свободи вибору та інших безальтернативних, природних прав.

**Новизна постановки проблеми та отриманих результатів** полягає у розкритті сучасних особливостей співіснування соціокультурної та наукової систем, виявленні та актуалізації концептуальної різниці між минулими і новим етапом співіснування індивіда з науково-технічним прогресом, яка пролягає по лінії трансгуманістичної концепції. Автори наголошують на існуванні в суспільстві суттєвої диспропорції між усвідомленням реальності, практичності та стрімкості переходу до нової, глобальної моделі втручання техніки і технологій в життя індивіда, аж до рівня їх прямого фізичного поєднання (удосконалення людини), розумінням принципово нових соціально-економічних і соціокультурних наслідків такого переходу та практичними діями з попереднього унормування цього процесу заради захисту людської індивідуальності, свободи вибору та інших природних прав людини.

**Мета статті** — висвітлення результатів оцінювання впливу наукових проривів і техніко-технологічних трансформацій на соціокультурну сферу в умовах розширення трансгуманістичної ідеології, здійснення прогнозної оцінки його наслідків.

**Методи дослідження та джерельна база.** Авторами використано загальнологічні наукові методи аналізу та синтезу проблеми, здійснено формалізацію результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень, порівняння існуючих експертних оцінок з метою виявлення суттєвих і другорядних аспектів проблеми. Джерельну базу склали наукознавчі дослідження щодо ролі науки в житті людини, взаємовпливу наукових і соціокультурних чинників, енциклопедичні та наукові статті, присвячені «проривним» науковим результатам, а також поточні дослідницькі проекти таких структур, як *NASA*, *ESA*, *Darpa* та ін.

**Викладення основного матеріалу та обговорення результатів.** З початком розвитку феномену наукової теорії та в процесі пошуку рішень багатьох проблем люди почали активно формувати концепції про *знання*, їхню унікальність і вплив. Про те, що ці концепції стали водночас доволі полярними, свідчить факт утвердження у XIX ст. таких протилежних світоглядних концепцій, як *сциєнтизм* (наукові знання визначаються як еталон, вища культурна цінність, єдиний засіб адекватної орієнтації, чинник соціокультурного прогресу) та *антисциєнтизм* (роль науки визнається перебільшеною або обмеженою, або навіть ворожою, джерелом соціальних антагонізмів)<sup>4</sup>. Однак у жодній концепції не піддано сумніву той факт, що між наукою і СКС існує тісний зв'язок.

Осміслена людська діяльність є наслідком появи мотиву або потреби, а також аналізу інформації, постановки потрібних запитань і завдань. Зов-

---

<sup>4</sup> Філософський енциклопедичний словник / НАН України, Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди; Редкол.: В.І. Шинкарук (голова) та ін. Київ: Абрис, 2002. 742 с.

нішні та внутрішні обставини, в яких діє людина, постійно змінюються і подекуди кардинально відрізняються. Щоденні події, в яких індивід бере або не бере участь, впливають на нього, формуючи його морально-психологічний та соціокультурний стан і визначаючи рівень його мотивації. Отже, одна й та сама людина, стикаючись із проблемами, подекуди по-різному здійснює оцінку ситуації, ставить різні запитання, отримує різні відповіді та створює принципово різні моделі поведінки.

В аналізі взаємодії розуму і практики або системи практик чи традицій, що перетинаються, Пол Феєрабенд пропонував виходити з позицій або *стороннього спостерігача*, або *учасника* подій. *Спостерігач*, за Феєрабендом, описуючи життя, в якому він не бере участь, але бажаючи виробити історичне розуміння взаємодії навколишніх процесів, сформувати закони або правила їх аналізу, ставить запитання: що відбувається або відбудеться? *Учасник*, маючи справу зі змінами, з вторгненням інших традицій, шукає рішення і ставить запитання: що робити? Крім того, питання *учасника* мають цікавити *спостерігача* і навпаки, особливо в умовах, коли традиції і процеси, які підлягають оцінці, є не стійкими, а паліативними. В ситуації, коли практика швидко змінюється і змінює її учасника, він стає прагматиком (одночасно учасником і спостерігачем) [7].

Для обґрунтування висновків щодо сучасного рівня взаємовпливу науки і СКС, існування дисбалансу між соціокультурною та іншими функціями науки, масштабів і глибини залежності людини від НТР, а також оцінки найближчих її перспектив, розглянемо існування і науки, і СКС виходячи з наукових позицій щодо їх: 1) *природної нерозривності*; 2) *системної складності і різноманітності у взаємовпливі*; 3) *трансформації в результаті взаємовпливу або під впливом сторонніх чинників*.

На *природній нерозривності* науки і СКС наголошувалось по-різному. Стверджуючи, що «наука є засобом, завдяки якому здійснюється швидка перебудова усієї нашої цивілізації»<sup>5</sup>, Дж. Бернал писав: «Наука може розглядатись: а) як інститут, б) як метод, в) як накопичення традицій, знань, г) як важливий чинник підтримки і розвитку виробництва і д) як *один з найсильніших чинників, що формують переконання і ставлення до світу і людини*» (курсив авторів) [25, с. 18].

Ервін Шредінгер («Наука і гуманізм», 1951 р.), розмірковуючи про науку та її зв'язок з культурними і духовними аспектами життя, про цінність наукового знання та етику вченого, наголошував на важливості врахування науковцями цього *двостороннього впливу*. Так, розділяючи думки з Хосе Ортеґою-і-Гассетом («Бунт мас», 1930 р.), Шредінгер висловлює критичне ставлення до такого невід'ємного для науки явища, як наукова спеціалізація, у випадку, коли вона веде до появи егоїзму чи зверхності серед учених, порушень культурних та етичних меж. Він пише, що цінність наукових результатів лише в єдності з іншими знаннями: «І все ж усвідомлення того, що спе-

<sup>5</sup> Тут і далі переклад з російської мови на українську зроблено О.А. Мехом.

ціалізація — не добро, а неминуче зло, поступово знаходить ґрунт під ногами, як і усвідомлення того, що будь-які спеціалізовані дослідження мають справжню цінність лише в контексті інтегрованої сукупності знань» [26, с. 14]. Формулюючи вимоги до викладачів університетів, Шредінгер наголошує на нерозривності їхньої діяльності із соціокультурною сферою: «Ніколи не упускайте з уваги роль вашого конкретного предмета у великому спектаклі — в трагікомедії людського життя; залишайтеся в контакт з життям — не стільки з його практичною стороною, скільки з ідеальним життєвим фоном, який наймовірно важливіший; і дозвольте життю залишатись у контакт з вами. Якщо ви врешті-решт не зможете розповісти усім, чим ви займались, то ваші дії нічого не варті» [26, с. 15].

Піднімаючись на значний рівень абстракції і розвиваючи ідеї «епістемологічного анархізму», П. Феєрабенд визнавав науку лише однією із соціокультурних традицій, називаючи її ірраціональною практикою. Творчість ученого, на його думку, не повинна підкорятись жорстким раціональним методологічним стандартам, а інші соціокультурні практики мають звільнитись від «диктату науки» і отримати однакові права [8]. Висловлюючи сумніви в існуванні обґрунтованої порівняльної переваги науки, Феєрабенд писав, що «наука не володіє будь-якою перевагою завдяки своєму методу, бо такого методу не існує; вона не володіє перевагою завдяки своїм результатам: ми знаємо, що робить наука, але не маємо жодного уявлення про те, чи не могли інші традиції зробити більше» [7, с. 158]. Отже, у своїй *природній нерозривності* наука і СКС завжди збагачували і мотивували одна одну. Водночас в умовах розбудови постіндустріального суспільства вони піднялись до рівня ключових чинників трансформації існуючої ієрархії супідрядних систем і підсистем (сім'я, колектив, держава). Сучасні зміни, які техніко-технологічні інновації принесли у світ самої науки та СКС, є фундаментальними і навряд чи підлягають точній оцінці.

Кажучи про *різноманітність взаємовпливу науки і СКС*, згадаємо, що в історії бували періоди як їх мирного і сприятливого співіснування, так і протистояння. Під впливом мотивованого розуму інновації несуть зміни, проте часто мають прориватись у світ у прямому сенсі слова. Історія науки і техніки знає багато випадків, коли через домінування догматичних культурних стереотипів нове знання добувалось *усупереч, а не завдяки*. Теорія руху планет навколо Сонця та удосконалення геліоцентричної моделі Коперником, пароплав Фултона, проігнорований комісією Паризької академії наук, фотографії Дагера — це випадки, коли науковці зіткнулись із протидією і несприйняттям, однак вони довели власну спроможність, здійснили значний трансформаційний вплив на існуючу систему цінностей і суспільних уявлень, створили фундамент для нових техніко-технологічних і соціально-економічних змін, стали рушіями соціокультурної динаміки.

Про різноманітність взаємовпливу науки і СКС маємо численні висловлювання вчених. Так, соціокультурну систему, як багаторівневу струк-

туру, що перебуває у стані постійного обміну енергією з навколишнім середовищем, Ілля Пригожин розглядав як відкриту дисипативну систему [5]. Визнаючи науку частиною пошуків трансцендентального, чимось спільним для багатьох видів культурної діяльності (мистецтва, літератури, музики), Пригожин говорив про науку як про «вираження культури», «діалог між людиною і природою — діалог, а не монолог», «засіб втечі від реальності, від світу з його корисливістю та конфліктами» [27, с. 56]. Ці слова підтверджують, що наука і СКС рухаються паралельними шляхами, а основою їх системної взаємопов'язаності є людина з її внутрішнім потенціалом. І якщо головною дієвою особою у співіснуванні науки і культури є людина, то і різноманітність взаємовпливу науки і культури походить від неї.

Процес підготовки, проведення і використання результатів НДР у соціально-економічному просторі веде до нових змін у системі знань людини, до підвищення її професійного досвіду, особистої та суспільної культури. Однак зміни в СКС одразу впливають у зворотному напрямі, і процес вчергове повторюється. Цим можна пояснити розбіжності в поглядах між науковцями, які яскраво проявились у дискусії Б. Рассела з Дж. Холдейном, в якій Холдейн з оптимізмом дивився на роль науки, адже вона, на його думку, має давати людині благополуччя, а Рассел наполягав на небезпеці, бо вважав, що наука, крім іншого, веде до влади, а отже може приводити до використання знань і технологій проти людей [28].

Різноманітність взаємовпливу науки і СКС проявляється по-різному, але подекуди між ними виникає і протистояння. Наукові відкриття до Коперника сприймалися не лише з обережністю, а й з ворожістю, що змушувало винахідників уникати публічності та шукати захисту у світській владі. Про складності цих відносин С. Кримський писав: «Історично проявляються різні форми взаємовідношень науки та культури — від єдності до конфлікту. Причому в ситуаціях конфлікту не завжди культура виступає благом, а наука — злом. У подібних обставинах важливо знати, яка культура і яка система науки втягнені в антагоністичні відношення» [21, с. 10]. Наголошуючи на важливій ролі, або істотній особливості, *правил осмисленості* у системі наукових знань, які задаються нормами прийняття тверджень, С. Кримський додає: «У широкому плані правила осмисленості регулюють міру вписування результатів дослідження в наукову картину світу чи в систему цивілізації загалом. Історичним прикладом тут може слугувати відкриття ірраціональних чисел піфагорейцями. Існування таких чисел настільки суперечило античному розумінню гармонії світу, що піфагорейський союз засекретив це відкриття, як шкідливе. Теоретичне осмислення ірраціональні числа здобули тільки у новоєвропейській науці — як законний об'єкт наукової картини світу» [21, с. 4].

Водночас С. Кримський відзначає роль взаємного збагачення науки і культури: «Істотною умовою збереження автентичності науки є перетворення її на факт культури, коли ціннісним принципом творчої діяльності стає

знання, яке усвідомлює свої ліміти у сфері соціальності, знання, яке здатне втілюватись у людських долях. Таке розуміння науки в контексті культури анітрохи не порушує її суверенності, не послаблює строгості норм наукового дослідження, не розмиває кордонів наукової раціональності. Навпаки, тут ідеться про збагачення можливостей наукового пізнання, котре істотно розширює сферу використання науки та її ролі в суспільстві» [21, с. 9], а також наголошує на значенні культурних чинників при переході наукових знань від теорії до практики (емпіричної інтерпретації наукових абстракцій): «Справа в тому, що між теоретичним і емпіричним у науковій картині світу завжди виявляється певний зазор, кут розбіжності споглядального та неспоглядального, заповнення якого в кожному епоху є результатом культурно-історичного розвитку. Для того, щоб вийти за межі емпірично достовірного, побачити більше, ніж про це свідчить почуття, чи, навпаки, розкрити предметно-споглядальні референти теоретичних абстракцій, необхідний іноді досвід цілої цивілізації» [21, с. 10].

Про важливість чинників культури у житті науки, у процесі її безперервного розвитку та про згубність підходів, які ведуть до появи суб'єктивізму і системної замкненості виконавців НДР, Томас Кун писав: «Потрібно визнати, що дискусія між людьми, які виховані в різних концептуальних каркасах, важка. Але не може бути нічого більш плідного, ніж така дискусія, ніж зіткнення культур, яке послужило стимулом деяких найбільших інтелектуальних революцій» [6, с. 535]. Дискутуючи з Імре Лакатошем про роль культурних чинників у житті науки, Кун говорить про домінування у Лакатоша раціоналізму, оскільки останній, пояснюючи стійкість наукових програм перед «вирішальними експериментами», посилається лише на експертні й подекуди суб'єктивні висновки наукової еліти, яка і вирішує, чи здатна та чи інша наукова програма розвиватись і чи заслуговує вона на довіру. Заперечуючи такий підхід, Кун пише: «Однак рішення експертів завжди перебувають у значній залежності від культурних чинників, що впливають на наукові процеси «ззовні». Наприклад, «прото-наукові» заслуги теорії визначаються в залежності від того, чи задовольняє вона вкоріненим у культурі очікуванням, пов'язаним із духовно-інтелектуальною діяльністю вчених-професіоналів, чи відповідає вона «картині світу» — світогляду певної історичної епохи. Культурний контекст зміцнює або послаблює імунітет наукових програм перед «аномаліями» і «контрприкладми» [6, с. 448].

Подекуди розгляд взаємовпливу науки і СКС ускладнюється чинниками, які на перший погляд суперечать один одному. Так, суспільство, відіграючи позитивну роль у житті науки, мало б посилювати власний *науковий світогляд і світорозуміння*, але під дією технологічних трансформацій воно, навпаки, перестає цікавитись наукою. Спостерігаючи за бурхливим розвитком індустріального суспільства в середині ХХ століття, Шредінгер зазначає: «Більшість освічених людей не цікавляться наукою і не усвідомлюють, що наукове знання утворює частину ідеалістичного фону людського життя.

Багато хто вважає — залишаючись в повному невіданні стосовно того, що наука являє собою насправді, — що вона виконує допоміжну задачу винаходу нової техніки або надання допомоги в її винаході з метою поліпшення умов нашого життя» [26, с. 16]. Викладаючи власне бачення причин такого розвитку, Шредінгер наголошує: «Я відношу це затишшя приблизно до другої половини ХІХ століття. Це був період стрімкого, вибухоподібного розвитку науки, а також неймовірного розвитку промисловості і техніки, які справили настільки приголомшливий вплив на матеріальний бік життя людини, що більшість забула про існування будь-яких інших зв'язків. Ні, справа була набагато гірше! Неймовірний матеріальний розвиток призвів до матеріалістичного світогляду, що походить нібито з нових наукових відкриттів. Ці випадки, на мою думку, сприяли появі навмисної зневаги до науки в багатьох верствах протягом наступних п'ятдесяти років — тих самих, які щойно закінчуються. Завжди існує певний часовий інтервал між поглядами людей науки і поглядами широкої громадськості на погляди людей науки. Я не думаю, що п'ятдесят років — переоцінка середньої величини цього інтервалу» [26, с. 16].

Стосовно *трансформації науки і СКС* у результаті їх взаємовпливу або під впливом сторонніх чинників немає цілісної думки або єдиної концепції, проте є достатня кількість опосередкованих думок. Про складність таких трансформацій свідчать застереження, які висловлюють учені щодо майбутнього самої цивілізації.

Розмірковуючи про науку як складову культури та розвиваючи думку про ризики для неї, які в сучасну епоху може створити неетичне використання результатів науково-технічного прогресу, С. Кримський писав: «Але безперечним залишається те, що за внутрішнім призначенням і місцем у долях людства наука не є ексклюзивною системою цінностей, а потребує врахування духовного досвіду цивілізації, свого співвідношення з культурою загалом» [21, с. 7]; «Виявляється, що знання саме по собі не є благом, як вважалось за часів Сократа. Наука потребує соціального контролю, який орієнтує її на служіння суспільному прогресу. За межами соціально-морального використання наукове знання втрачає культурно-гуманістичний вимір та впадає у фаустівські колізії, до яких веде цинізм знання, позбавленого моральних обр'їв» [21, с. 9]. Усвідомлюючи небезпеку позаетичного використання науки, а особливо результатів проривних НТР, С. Кримський додавав: «Сучасна історія підтвердила, що великі досягнення науки можуть обернутись на шкоду суспільству, призвести до виробництва варварських засобів глобального знищення, перекреслити гуманістичні перспективи майбутнього. Таке використання науки руйнує цілісність культури, зводить людські цілі наукового пізнання до контркультурних форм апології машинного початку цивілізації» [21, с. 9].

Розробляючи загальну концепцію з біоетики у 1970—1980 рр., Р. Поттер спочатку ставив питання про *біоетику як науку про виживання* [14], а напри-

кінці розглядав її як глобальну проблему. Однак через півстоліття питання біоетики НДР стає наріжним, адже воно піднімає на новий рівень проблеми суспільної безпеки і вільного людського вибору як такого, або дилему свободи. Отже, обмеження прав і свобод спільноти або окремої людини через дію окремих наслідків науково-технічного прогресу або етику виконання НДР у таких передових наукових галузях, як мікробіологія, — це питання, які сьогодні набувають надзвичайної ваги і соціальної гостроти.

На переконання Джона Ролза, людина від народження має право на недоторканість, яке ґрунтується на принципах справедливості і не може порушуватися навіть процвітаючим суспільством. З цієї причини справедливість не допускає, щоб втрата свободи одними виправдовувалась благами інших. Водночас Ролз погоджується, що несправедливість можна терпіти тоді, коли необхідно уникнути ще більшої несправедливості [29].

На думку Евандро Агацці, вибір між такими базовими умовами, як свобода науки і свобода людини, з її гідністю, ідентичністю, безпекою, коли одна умова вимагає обмеження іншої через загрози негативних наслідків, має робитись виходячи з цінності цих свобод, яка визначається в кожному випадку окремо [19]. Разом із тим зрозуміло, що на сучасному історичному етапі науково-технічний прогрес учергове збільшив як рівень своєї складності, так і масштаби подальших перетворень, що мають і побічні наслідки (таблиця). Все це дуже ускладнює проблему сучасного вибору між свободою людини і науки (двома цінностями в певний момент), як і оцінку впливу сучасних хвиль НТР на соціум та людину з її правами і свободами.

#### Наукові та науково-технологічні прориви XX—XXI століття

Назва	Опис, мета	Досягнення, перспективи, застереження
Генетична інженерія	Оволодіння принципами та методами маніпуляцій з молекулами ДНК. Перенесення генів або їхніх комплексів з одного організму до іншого та зміна біологічної структури організму з метою створення нових, раніше невідомих комбінацій спадкових ознак <sup>6</sup> . Маніпуляції з генами (штучні зміни структури ДНК): 1) роз'єднання ланцюга на фрагменти; 2) маніпуляції з фрагментами (видалення, переміщення, заміна, копіювання, включення нових); 3) збирання нової структури <sup>6</sup> .	Репрограмування клітин (повернення соматичних (дорослих) клітин у стан стовбурових, перетворення стовбурових клітин на репродуктивні), редагування геному. Створення нових видів лікарських засобів, нових технологій лікування і попередження хвороб (розрив ланцюга виникнення, передачі); створення нових організмів або їх копіювання тощо <sup>6</sup> . Ризики виникнення невідомих активізацій і мутацій генів (зупинка проекту CRISPR/Cas9), ризики втрати ідентичності, генетична зброя тощо <sup>7</sup>

<sup>6</sup> Генетична інженерія. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3228/genetichna-inzheneriya> (дата звернення: 04.05.2021).

<sup>7</sup> The biosecurity benefits of genetic engineering attribution. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-19149> (дата звернення: 04.05.2021).

Назва	Опис, мета	Досягнення, перспективи, застереження
Синтетична біологія	Проектування і побудова нових діючих біологічних частин або систем, які не мають аналогів у природі (з нуля ( <i>de novo</i> )), а також перепроєктування (перепрограмування) існуючих частин або систем з метою отримання раніше невідомих, але проблемно орієнтованих властивостей. Корегування послідовності ДНК і створення альтернативних організмів, спрямоване на вирішення певної локальної або глобальної проблеми людства <sup>8</sup>	Створення повного діючого синтетичного вірусного геному (2002), бактеріального геному (2008), синтетичної клітини (2016). Розроблення діючих синтетичних частин або систем у всіх сферах (штучні продукти харчування, паливо, нові ліки, матеріали, техніка (біокомп'ютер) тощо). Етичні, соціальні, безпекові ризики: зловживання в сфері безпеки (синтетична біологічна зброя), біозахист, потенційно негативний вплив синтетичних організмів на навколишнє природне середовище <sup>8</sup>
Відтворення вимерлих організмів (De-extinction)	Поєднання теоретичних знань і технологій у таких галузях, як генетика, палеогеоміка, синтетична біологія, інформаційні технології, з метою розроблення і започаткування процесів фізичного відтворення організмів, подібних як до колишніх (вимерлих), так і до тих, що зникають сьогодні. Загальна мета — відновлення минулих і пошкоджених ланок екосистем планети (зупинка процесу вимирання представників флори і фауни) <sup>9</sup>	Новий рівень знань, зокрема в проблемі збереження зникаючих видів організмів. Відмова від клонування, перехід до роботи з клітинами з «древніх» ДНК, їх перетворення на репродуктивні клітини, відтворення організму <sup>11</sup> . Ризик відтворення «минулих» проблем (зниклих захворювань) та порушення існуючих природних балансів <sup>10</sup> . Відсутність необхідних умов для нових (відтворених) організмів, виникнення загрози для представників існуючих екосистем <sup>11</sup>
Людський геном	Визначення повної нуклеотидної послідовності (структури генетичного ланцюга ДНК) геному людини, ролі генів у її житті, удосконалення технологій аналізу геномних послідовностей, подолан-	Створення <i>мапи людського геному</i> , обґрунтування перспективних напрямів НДР, революція в криміналістиці, антропології. Нові генетичні прогнози, методи діагностики, технології генної терапії, генетична

<sup>8</sup> Synthetic biology. URL: <https://www.britannica.com/science/synthetic-biology> (дата звернення: 04.05.2021).

<sup>9</sup> De-extinction. URL: <https://www.britannica.com/science/de-extinction> (дата звернення: 04.05.2021).

<sup>10</sup> Stanford's Hank Greely presents the ethics of resurrecting extinct species. URL: <https://news.stanford.edu/news/2013/april/greely-species-deextinction-040413.html> (дата звернення: 05.05.2021).

<sup>11</sup> Will we kill off today's animals if we revive extinct ones? URL: <https://www.nature.com/news/will-we-kill-off-today-s-animals-if-we-revive-extinct> (дата звернення: 05.05.2021).

Назва	Опис, мета	Досягнення, перспективи, застереження
Штучний інтелект (ШІ), штучні нейронні мережі (ШНМ)	<p>ня можливих етичних, правових і соціальних наслідків роботи з людським геномом<sup>12</sup></p> <p>ШІ — здатність комп'ютера чи керуваної системи виконувати завдання аналогічно до можливостей (інтелекту) людини<sup>13</sup>. ШНМ-програми створені за принципами дії нейронних мереж мозку людини задля виконання аналогічних функцій (міркування, узагальнення, навчання)<sup>14</sup>. Обчислювальні структури, які реалізують спрощені моделі біологічних нейронних мереж (нейронів, об'єднаних синаптичними зв'язками, які в сукупності формують мозок)<sup>15</sup></p>	<p>боротьба з хворобами<sup>12</sup>. Ризики неправомірного використання</p> <p>Нові обсяги інформації (великі дані) і швидкість її оброблення у транспортних, навігаційних, пошукових, інформаційних, банківських, військових та інших системах. Застосування ШІ і ШНМ на всіх етапах оброблення інформації (текст, звук, графіка) і життєдіяльності (роботизована техніка у сфері транспорту, зв'язку, безпеки, охорони здоров'я, послуг, житлового господарства).</p> <p>Ризики через використання недосконалих або помилкових алгоритмів, використання з корисливою чи ворожою метою</p>
Нейро-комп'ютерний інтерфейс (НКІ)	<p>Система прямого фізичного з'єднання мозку людини з діючим комп'ютерним інтерфейсом для обміну інформацією і надання можливості індивіду керувати останнім («мозок-комп'ютер»)<sup>16</sup>. Поєднання людського інтелекту з машинним набуває розвитку в межах <i>концепції трансгуманізму</i> (пряме, суттєве, фізичне «удосконалення» природних можливостей людини або подолання проблем у сфері охорони здоров'я, які вважались неможливими для вирішення)</p>	<p>Відновлення втрачених функцій органів, нові аналітичні здібності людини. Перспективи дистанційного керування роботизованими системами, спілкування на відстані, приєднання до ШНМ, баз даних, маніпуляції зі свідомістю (сканування, копіювання та ін.)</p> <p>Ризики, обумовлені негативним впливом на емоційний стан, самоідентифікацію, свободу вибору, конфіденційність, безпеку особистих нейронних даних людини; втручанням ззовні і маніпуляціями (емоціями, намірами без згоди)<sup>16</sup></p>

<sup>12</sup> Human Genom Project (HGP). URL: <https://www.britannica.com/event/Human-Genome-Project> (дата звернення: 05.05.2021).

<sup>13</sup> Artificial intelligence. URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (дата звернення: 05.05.2021).

<sup>14</sup> Neural network. URL: <https://www.britannica.com/technology/neural-network> (дата звернення: 05.05.2021).

<sup>15</sup> Штучні нейронні мережі: обчислення. URL: [http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka\\_trudy/ShtuchnNejronMeregNester2004.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/ShtuchnNejronMeregNester2004.pdf) (дата звернення: 05.05.2021).

<sup>16</sup> Four-ethical-priorities-for-neurotechnologies-and-Ai. URL: <https://www.nature.com/news/four-ethical-priorities-for-neurotechnologies-and-ai-1.22960> (дата звернення: 07.05.2021).

Назва	Опис, мета	Досягнення, перспективи, застереження
Квантовий комп'ютер (квантові обчислення)	Машини, в яких використовуються властивості квантової фізики для зберігання і обчислення даних (квантовий біт (кубіт)) з метою досягнення квантової переваги (пришвидшення часу обчислень у тисячі разів порівняно з можливостями діючих суперкомп'ютерів) <sup>17</sup>	Заяви про досягнення квантової переваги: компанія <i>Google</i> (процесор <i>Sycamore</i> , 2019) <sup>18</sup> ; Університет науки і технологій м. Хефей (Китай), 2020) <sup>19</sup> . Варіанти квантового комп'ютера, квантова криптографія, новий рівень обчислень для ШІ, ШНМ тощо
Освоєння космосу	Дослідження Землі і орбіти (штучні супутники, пілотована орбітальна станція); аналіз об'єктів Сонячної системи (Сонце, Марс, Сатурн, Венера, Юпітер, Місяць) та Всесвіту (комети, астероїди, екзопланети, чорні діри, темна матерія, реліктове випромінювання) <sup>20</sup> ; прихід приватних комерційних компаній у космічну промисловість та освоєння космосу (туризм, комерціалізація запусків)	Знімок горизонту подій чорної діри ( <i>Horizon Telescope</i> ); аналіз густини темної енергії ( <i>Planck Observatory</i> ); дослідження Марса (грунту ( <i>Curiosity</i> ), атмосфери ( <i>MAVEN-1</i> ), придатності до життя ( <i>Perseverance</i> ) <sup>20</sup> , гравітаційні хвилі ( <i>LISA</i> ) <sup>21</sup> ; пілотована станція на орбіті Місяця ( <i>Artemis</i> ) <sup>20</sup> ; дослідження Юпітера ( <i>Juno</i> ) <sup>20</sup> ; пошук екзопланет ( <i>Roman Space Telescope</i> ) <sup>22</sup> ; космічне будівництво (з місцевих матеріалів ( <i>NOMAD</i> )) <sup>23</sup>

*Джерело:* побудовано авторами на основі інформації, посилання на яку містяться у виводах.

Отже, в умовах стрімкого розвитку постіндустріального, інформаційного світу триває активний взаємовплив науки і СКС. Але сучасний етап цивілізаційних трансформацій всередині науки і СКС відзначається декількома помітними тенденціями.

Так, дедалі більш стійким стає тренд формування нового, глобального інформаційного суспільства як *соціокультурної системи*, а наявність процесів глокальності в економічних, культурних і соціальних процесах суттєво його прискорює. Поступовому створенню глобальної СКС сприяли від-

<sup>17</sup> Quantum computer. URL: <https://www.britannica.com/technology/quantum-computer> (дата звернення: 07.05.2021).

<sup>18</sup> Quantum supremacy using a programmable superconducting processor. URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1666-5> (дата звернення: 07.05.2021).

<sup>19</sup> Quantum computational advantage using photons. URL: <https://science.sciencemag.org/content/370/6523/1460> (дата звернення: 07.05.2021).

<sup>20</sup> NASA. Missions. URL: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/juno/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/juno/main/index.html) (дата звернення: 11.05.2021).

<sup>21</sup> LISA. URL: <https://sci.esa.int/web/lisa/> (дата звернення: 11.05.2021).

<sup>22</sup> Nancy Grace Roman Space Telescope. URL: <https://roman.gsfc.nasa.gov/index.html> (дата звернення: 11.05.2021).

<sup>23</sup> Orbital Construction: Manufacturing in Space. URL: <https://www.darpa.mil/news-events/2021-02-05> (дата звернення: 11.05.2021).

криття Бозона Хіггса, гравітаційних хвиль, людського геному, створення технологій редагування людської ДНК, штучного інтелекту, нейронних мереж, нейро-комп'ютерного інтерфейсу, синтетичної їжі та лікарських засобів, а також інші подібні події в науковому житті. Водночас науково-технологічні прогнози, зокрема у сфері комп'ютерно-інформаційних і генетико-біологічних технологій, свідчать про наближення нової хвилі наукових проривів, які також матимуть значні наслідки для глобальної СКС.

Особливою тенденцією є пришвидшення процесу *конвергенції* наукових напрямів і технологій при виконанні НДР. Накриклад, Мічіо Кайку зазначає, що найбільші відкриття в нейронауках отримані за допомогою *поєднання технологій*: «Фізика зіграла в цих досягненнях ключову роль, створивши цілу низку нових засобів із назвами на кшталт МРТ (магнітно-резонансна томографія), ЕЕГ (електроенцефалографія), ПЕТ (позитронно-емісійна томографія), КТ (комп'ютерна томографія), ТЕС (транскраніальна електромагнітна стимуляція) і ГСМ (глибока стимуляція мозку), які докорінно змінили дослідження мозку. Завдяки цим пристроям ми раптом змогли бачити, як думки рухаються в живому активному мозку» [18, с. 23]. Появі процесу конвергенції між сторонніми, на перший погляд, науковими сферами і технологіями передують чинники, які походять від професійно-етичної культури вченого, стану творчого пошуку дослідника, процесів активного обміну думками, результатами НДР. Попри широке використання машинних алгоритмів при виконанні НДР, зокрема штучного інтелекту, і сьогодні в появі наукових проривів ключову роль відіграють саме взаємостосунки дослідників. Головні досягнення в галузі нейроморфних обчислень та інженерії відбулись через конвергенцію біологічних, математичних, електротехнічних та комп'ютерно-інформаційних дисциплін і технологій, однак ключовим чинником стало особисте знайомство одного із засновників мікроелектроніки, Карвера Міда (*C. Mead*), з Нобелівським лауреатом з фізіології та медицини Максом Дельбрюком (*M. Delbrück*). Їхня подальша співпраця у поєднанні попередніх наукових результатів і виконанні нових НДР спільно з Джоном Хопфілдом (*J. Hopfield*) та Річардом Фейнманом (*R. Feynman*) призвели до результатів у моделюванні нейроморфних систем [30]. І хоча міждисциплінарний підхід у НДР не є чимось принципово новим, на сучасному етапі його вирізняють нові масштаби і кількість залучених до процесу техніко-технологічних новацій (*конвергенція технологій*), а також соціально-економічні та соціально-культурні наслідки. Зокрема, стосовно NBIC-конвергенції (*Nano-Bio-Info-Cogno*)-(обговорення якої почалось ще в 2000-х рр. М. Роко та У. Бейнбриджем [31]), як поєднання *нанонауки і нанотехнологій, біомедицини і біотехнологій (у тому числі генної інженерії), інформаційно-комунікаційних технологій, нейронаук і нейротехнологій*, можна стверджувати, що це не тільки розмивання кордонів між науковими поняттями, а й творення  *нової технологічної реальності*, яка стає новим магістральним напрямом трансформації СКС. На думку М. Роко та У. Бейн-

бриджа, за належної уваги до *етичних питань і суспільних потреб* результатом застосування конвергентних технологій може стати фундаментальне покращення людських здібностей та якостей. Підвищення ефективності як індивідуальної, так і групової роботи, покращення індивідуальних сенсорних і когнітивних можливостей, революційні зміни в галузі комунікативної взаємодії (мозок-мозок, людина-машина), зокрема нейроморфна інженерія для промислового та особистого використання, є результатом появи *NBIC-інструментарію*. Водночас актуальними стають питання щодо наслідків такої конвергенції технологій, а також заходів для досягнення найкращих результатів і розроблення національних стратегій їх безпечного використання [31]. Наведений приклад підводить до висновку, що ця тенденція тільки посилиться, і в епоху трансгуманізму *NBIC-конвергенція* продовжиться за участю нових наукових дисциплін, напрямів і технологій. Їхній перелік може розширитись до числа, коли перерахунок компонент втратить сенс, а саме явище отримає нове визначення та назву. Цілком вірогідно, що наслідки *NBIC-конвергенції* змусять людину переглянути фундаментальні поняття про власний світ, адже питання про те, до якої межі дійде процес прямого удосконалення людини, тільки набуває ваги.

Важливою і дещо новою тенденцією у науково-технологічній сфері стало призупинення або припинення окремих НДР, зокрема тоді, коли вони випереджають дослідження щодо їх етики і безпеки. Так, наукові проєкти з охорони здоров'я призупиняються з етичних міркувань та з метою їх осмислення, визначення безпекових наслідків і перспектив. Такі заходи є виправданими, адже наслідки безконтрольного використання новітніх знань і технологій, які виходять за межі відомого, можуть бути надто ризикованими. Наприклад, перевірки вимагали результати НДР і технології, які дозволили: репрограмувати ДНК людини (перетворювати дорослі соматичні клітини на стовбурові); перетворювати стовбурові клітини на репродуктивні з їх подальшим використанням; доставляти репрограмовані елементи до клітин за допомогою вірусів через їхню природну здатність легко проникати в клітини. Водночас, попри те, що такі припинення є тимчасовими заходами (до моменту досягнення стану безпеки), в окремих напрямках НДР (нейротехнології у військовій сфері) необхідним є громадське обговорення та внесення змін до міжнародного законодавства щодо безпеки критичних технологій.

На думку експертів, необхідно внести нові положення до нині чинних і нових міжнародних договорів, розробити загальну *міжнародну конвенцію*, яка визначатиме заборонені дії, пов'язані з нейротехнологіями та штучним інтелектом, а також санкції до країн і корпорацій за їх порушення [32]. Більшість застережень є виправданими, адже є науково обґрунтовані дані про існування суттєвого впливу, зокрема *нейротехнологій*, на особистість (зміна поведінки індивіда, поява нових, не завжди позитивних інтересів, уподобань, станів, погіршення можливості самостійно приймати рішення, зміна власної думки під дією навмисної стимуляції ділянок головного мозку (дилема

власного «я»)) [33]. Вирішення етичних проблем, пов'язаних із застосуванням *нейро-комп'ютерного інтерфейсу (НКІ)*, ускладнюється й через те, що окремі наслідки впливу цієї технології на людину (до кого застосовано НКІ і хто має приймати рішення про зупинку його дії) *не сприймаються нею негативно*. Так, дослідники в процесі лікування окремих захворювань засобами стимуляції ділянок головного мозку за допомогою НКІ приймали рішення про припинення роботи пристроїв, однак пацієнти відмовлялись від цього, чинили опір і згодом описували результат зупинки лікування як «втрату себе». Це спонукало дослідників до висновку, що *компанії, яким належали ці технології, володіли і цими «новими людьми»* [33]. А окремі дослідники зазначають, що нейронауки не тільки дозволяють зрозуміти, як людина може розвинути свою психологічну стійкість до стресів, покращити рівень спілкування, розвинути лідерські якості, а й створюють пропозицію і збільшують попит на фахівців, які можуть контролювати та змінювати інших [34].

Наслідком дії трансгуманістичних технологій є масова поява «*удосконалених людей*», з новими, не властивими іншим, покращеними фізичними і розумовими можливостями, що створює нову, безпрецедентну реальність у людській спільноті та глобальній СКС. А поява і поглиблення диференціації за результатами трансформації людської природи призведе до посилення й світоглядних диференціацій. Про високий рівень ризику маніпуляцій з використанням нейротехнологій або знань про наявні нейродані людей, свідчить поява спеціальності *нейроетик*, завданням якого є контроль за використанням нейротехнологій і можливими порушеннями прав людини.

Значна кількість етичних і безпекових питань стосується *синтетичної біології*, адже набір нових інженерних підходів у біології, зокрема *творення штучних біосистем з нуля*, надає можливість практично наблизитись до питання природи життя і перейти від процесів реплікації до творення. Однак на відміну від комп'ютерних систем живі організми діють не ізольовано, а в складних екосистемах, відповідно до природних принципів, які постійно змінюються<sup>24</sup>. Комбінація дослідницьких підходів і спектр їх застосування роблять *синтетичну біологію* потенційно руйнівною технологією. Все більш важливими стають питання про те, чи можна такі нові організми назвати «живими», чи є спосіб їх створення етичним, хто і коли отримує права на них, чи враховані ризики передачі цих організмів у природне середовище. Проблема подвійного використання технологій піднімає питання біозахисту і біобезпеки у разі зловживання синтетичною біологією<sup>25</sup>.

Згадуючи про принципово нові перспективи, які виникають в результаті розшифрованого *людського геному*, вітчизняні науковці [35] вказують на

<sup>24</sup> Machine metaphors: Ethical and philosophical challenges in synthetic biology URL: <https://researchoutreach.org/articles/machine-metaphors> (дата звернення: 19.05.2021).

<sup>25</sup> Newson A.J. Synthetic biology: ethics, exceptionalism and expectations. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/41241049.pdf> (дата звернення: 19.05.2021).

потенційні ризики, пов'язані з конфіденційністю та адекватністю використання унікальної, персональної інформації, а також на ризики випадків дискримінації людей на цій основі. Особиста генетична інформація може зацікавити не тільки спеціалістів, відповідальних за нерозповсюдження персональних даних, а й сторонніх осіб (представників страхових компаній, роботодавців, військових), і при її тривалому зберіганні може бути використана не за призначенням. Показово, що на НДР з *етичних проблем* проекту *людського геному* щорічно виділялось не більше 5 % річного бюджету цього проекту, а сам проект, попри масштабність, завершився раніше, ніж почала обговорюватись проблема і була сформована нормативно-правова база з регулювання генетичної інформації [35].

Отже, питання етики і безпеки новітніх НДР, а також технологій, які створено на їхній основі, піднімаються через відсутність інформації про наслідки виходу радикальних інновацій у світ. Тому деякі наукові статті з проблем *генетичної інженерії* чи *синтетичної біології* завершуються зверненнями авторів до колег і урядових структур із застереженнями щодо посилення контролю за проведенням цих НДР і застосуванням, зокрема корпораціями, створених на їхній основі технологій заради захисту та збереження *людської індивідуальної ідентичності (тілесної і психічної цінності та цілісності), свободи вибору (вільного вибору та дій) як основних, безальтернативних природних прав людини*.

Нової актуальності набуває тенденція взаємовідносин між офіційною та аматорською наукою. Так, науково-технічний прогрес, розширюючи доступність широкого загалу до наукової інформації та нових цифрових технологій, збільшив можливості виконання окремих НДР або їхніх етапів без професійної підготовки. Це так звані «гаражні» або «кухонні» розробки. Виконання таких робіт у хімії (з новими сполуками), біології (з мікроорганізмами, патогенами, біоматеріалами) та інших галузях викликає занепокоєння у фахівців. Розвиток *біохакингу* (аматорські НДР з використанням хакерських підходів, які пропагують суспільну відкритість результатів) набуває нових світових масштабів і водночас піднімає питання щодо дотримання авторами цих робіт необхідних стандартів, особливо експериментальної фази.

Вирішення та попередження проблем, пов'язаних як із особистою безпекою виконавців таких робіт, їхнім оточенням, так і з можливістю використання їхніх результатів сторонніми особами, вбачається у співпраці між спільнотами біохакекрів та формальною наукою, комерційними компаніями, органами державної влади. Наприклад, у США з аматорською біологічною спільнотою налагоджують співпрацю як офіційні державні структури (Національний інститут охорони здоров'я США, центри з контролю та профілактики захворювань, спеціальні служби), так і приватні дослідницькі університети. Офіційні структури, включаючи аматорів до комітетів з біобезпеки при університетах чи медичних центрах, допомагають їм зрозуміти

і дотримуватись стандартів безпеки. Вітаючи співпрацю з аматорами, науковці-професіонали зазначають, що біохакери є прикладом зростаючого руху «громадської науки», яка бере активну участь у наукових експериментах і може допомогти стимулювати суспільну підтримку офіційної науки, надавати їй свіжі ідеї. Кваліфіковані вчені також вважають, що наука є справою професійною, але буде жаль, якщо справами любителів цікавитимуться тільки правоохоронні органи<sup>26</sup>.

Отже, в інформаційну епоху знання стають домінуючою продуктивною силою, техніко-технологічні та соціокультурні трансформації відбуваються стрімко і подекуди не завжди помітно, а окремі соціально-економічні наслідки постають жорстко і безальтернативно. Так, зміни на ринку праці, які відбуваються в результаті зникнення «вчорашніх» індустріальних професій, вимагають від багатьох, незалежно від віку, зміни кваліфікації та світогляду. Коли людину замінює техніко-технологічна компонента (комп'ютерні програми, технології зі штучним інтелектом, штучні нейронні мережі тощо), яка має переваги над її аналітичними здібностями, це створює для неї соціально-економічні та морально-психологічні незручності. А швидкість змін на ринку праці іноді робить об'єктивну реальність не завжди зрозумілою для індивіда, і через різницю між його культурними звичаями, досвідом і вимогами зростають ризики виникнення когнітивних дисонансних зв'язків.

Ще однією новою тенденцією в умовах розширення інформаційно-цифрового світу під впливом інформаційно-комунікаційних технологій є глобальний перехід до передачі інформації через візуальний контент (епоха візуалізації). Однак масовий перехід від текстової до візуальної комунікації призвів до втрати частиною суспільства індивідуальних навичок оброблення інформації. В роботі з інформацією відбувся не завжди помітний перехід від процесу *аналітичного оброблення даних* (сприйняття, аналіз, висновки) до *сприйняття інформації* без перевірки, а подекуди без осмислення. Масовим негативним явищем став факт подання значної частини інформації *без обґрунтувань, без посилань на джерела, без доказів*, а лише як умовного конструкту для споживання. Можна спостерігати феномен втрати навичок до самостійних, критичних і обґрунтованих висновків, до пошуку доказів надійності інформації. Крім цього, постає питання щодо професійних та етичних якостей тих, хто контролює і використовує інформаційно-комунікаційні та когнітивні технології, а також щодо ризиків їх використання не за призначенням.

Попри досягнення теоретичних і прикладних НДР з людинознавства, які виконуються у природничих, соціальних і гуманітарних науках, людина лишається не пізнаним об'єктом. Загалом, через складну біосоціальність людини, питання, скільки в ній біологічного, а скільки соціального і чи від-

---

<sup>26</sup> Garage biology. Amateur scientists who experiment at home should be welcomed by the professionals. URL: <https://www.nature.com/articles/467634a> (дата звернення: 21.05.2021).

бувається її моральна еволюція, досі є відкритим. Водночас історія засвідчує, що значна кількість цивілізаційних проблем походить саме від морально-психологічних чинників, а рушіями багатьох змін є не тільки об'єктивні чинники чи форми соціально-економічної організації, а й суб'єктивні.

Людина з її поглядами, потребами та мотивами, з когнітивним потенціалом та упередженнями, з різноманітним духовним світом та якостями лишається головною дійовою особою. Під дією суспільно-політичних і соціально-економічних обставин окремі чинники, обумовлені *негативними особистими якостями людини*, нерідко переростають у потужні поведінкові рушії, набувають розвитку і стійкості перед етичними вимогами. Саме ці чинники унеможливають побудову меритократичної форми правління, сприяють формуванню авторитарних політичних режимів, гальмують «соціальні ліфти», породжують такі явища, як корупція чи бюрократія. У нездорових суспільствах життя і статус людини залежать не від її освіти, талантів і чеснот, а від здатності бути лояльною і конкурентною у лояльності. Той, хто виграє конкурс лояльності, потрапляє у соціальний ліфт незалежно від здібностей. Ці суспільства на словах проголошують пріоритет освіти і талантів, а на практиці лояльність відсуває на задній план чесноти, роблячи їх непотрібними, неконкурентними [36].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Людська цивілізація входить у принципово новий, складно прогнозований етап науково-технологічних, техніко-економічних і соціокультурних трансформацій. Швидкими темпами змінюються головні умови і правила співіснування людини зі світом технологій, природним середовищем, а екологічні та безпекові проблеми все більше набувають екзистенціального характеру.

На цьому етапі інтереси суспільства як соціокультурної системи, а також кожного окремого індивіда все більше і по-новому будуть перетинатись із результатами та інтересами науково-технічного прогресу по лінії *трансгуманістичної* концепції. Вплив НТР на людину виходить із категорії соціально-економічних або соціокультурних наслідків, адже втручання техніки і технологій в життя індивіда вже відбувається на рівні їх фізичного поєднання. Удосконалення людини з використанням нових технологій набуло реальності, практичності та розширило горизонти наукових пошуків. Наука не тільки змінила умови життя і уявлення людини про світ, вона розпочала фундаментальні трансформації людської природи та підійшла впритул до понять філософської антропології, зокрема до фундаментального питання: *що таке людина?* Розпочався активний перехід до нової глобальної реальності з її новими фізичними, соціокультурними, економічними, юридичними наслідками. Безальтернативний і прямиий вплив на людину конвергентних технологій, зокрема з метою її штучного покращення, випереджає процес досліджень безпеки цього процесу і породжує нові запитання та перестороги. Зі збільшенням масштабів розділення людей за їхньою новою природою, зокрема нейропотенціалом, загострюється не тільки питання соціокультур-

них чи соціально-економічних наслідків, а й питання особистої гідності, свободи, безпеки.

Розширюючи горизонти людських знань, виступаючи соціокультурним феноменом і головним рушієм цивілізаційних змін, наука з властивим їй прискоренням фундаментально змінила людину, сукупність її поглядів, цінностей, індивідуальну і колективну свідомість. Світогляд людини індустріальної та цифрової епохи кардинально відрізняється. Ментальний розрив між сучасною глобальною ІТ-спільнотою і людьми, які мають умовно базові знання про інформаційно-цифровий світ, і особливо тими, хто лишився в індустріальному чи доіндустріальному світі, наростає та створює нові форми нерівності. Ці зміни, що відбуваються і на регіональному, і на глобальному рівні, призводять до: 1) повного нерозуміння більшістю сутності сучасних і майбутніх наукових проривів; 2) соціально-економічної, соціально-біологічної та інших форм залежності від світу технологій.

Зміни соціокультурної сфери під дією науково-технічного прогресу посилюватимуться, попри зниження інноваційної культури або погіршення ставлення людини до науки і наукової діяльності як до джерел підвищення загального добробуту. Але нові трансформації принесуть нові ризики й самій науці. В загальному інформаційному просторі вже тривалий час домінує, прямо або опосередковано, економічно орієнтований контент. Інформаційні потоки активно витісняють як з особистої, так і з колективної свідомості уявлення про наукову картину світу, науковий світогляд, наукові орієнтири. Поступова втрата інтересу суспільства до науки поглибить дисбаланс між її функціями, коли виробнича (технологічна) функція значно переважає пізнавальну, світоглядну, соціокультурну.

Подальші дослідження будуть присвячені розробленню концептуальних підходів до зменшення темпів розвитку негативних тенденцій, які походять від крайніх форм побудови трансгуманістичної реальності, а також заходів, спрямованих на гармонійне співіснування соціокультурної та науково-технологічної сфер. При цьому важливо усвідомлювати, що незважаючи на появу перших форм «штучного життя», людина з її фізичним, когнітивним та особливо духовним потенціалом має залишатись головною особою на авансцені «нової» цивілізації. Необхідно розуміти, що попри усі успіхи науки і технологій, побудова інформаційного світу має враховувати наявні міжнародні конвенції з прав і свобод людини.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського. Т. 8. Київ: Фенікс, 2011. 658 с.
2. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика. Москва: Академический проект, 2017. 964 с.
3. Parsons T. The Social System. Glencoe IL. The Free Press, 1951. 575 p.
4. Мертон Р.К. Социальная теория и социальная структура. Москва: АСТ, Хранитель, 2006. 873 с.

5. Луман Н. Социальные системы. Санкт-Петербург: Наука, 2007. 648 с.
6. Кун Т. Структура научных революций. Москва: АСТ, 2003. 605 с.
7. Фейерабенд П. Наука в свободном обществе. Москва: АСТ, 2010. 378 с.
8. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. Москва: Прогресс, 1986. 542 с.
9. Лейман И.И. Наука как социальный институт. Ленинград: Наука, 1971. 179 с.
10. Добров Г.М. Наука о науке: начала науковедения. 3-е изд. доп. и перераб. Киев: Наук. думка, 1989. 301 с.
11. Габриэлян Г.Г. Наука и ее роль в обществе. Ереван: Айпетрат, 1956. 339 с.
12. Келле В.Ж. Структура общественного сознания. Москва: Знание, 1964. 48 с.
13. Мечников И.И. Этюды оптимизма. Москва: Наука, 1964. 328 с.
14. Potter V.R. Bioethics, the Science of Survival. *Perspectives in Biology and Medicine*. 1970. No. 14 (1). P. 127—153. <https://doi.org/10.1353/pbm.1970.0015>
15. Амосов Н.М. Алгоритмы разума. Киев: Наук. думка, 1979. 224 с.
16. Кундієв Ю. Біоетика — веління часу. *Вісник Національної академії наук України*. 2001. № 11. С. 11—16.
17. Локтєв В., Трахтенберг І. Біоетика і псевдонаука. *Вісник Національної академії наук України*. 2010. № 10. С. 47—53.
18. Кайку М. Майбутнє розуму. Наукові спроби досягнути, вдосконалити і підсилити інтелект. Львів: Літопис, 2017. 408 с.
19. Агацци Э. Моральное измерение науки и техники. Москва: Моск. филос. фонд, 1998. 343 с.
20. Попович М.В. Наука як частина культури. *Вісник Національної академії наук України*. 2007. № 6. С. 49—54.
21. Кримський С. Наука як феномен цивілізації. *Вісник Національної академії наук України*. 2003. № 3. С. 7—20.
22. Кисельов М.М., Гардашук Т.В., Грабовський С.І. Етика науки: виклики сучасності. Ніжин: ПП Лисенко М. М., 2014. 248 с.
23. Свідзинський А.В. Синергетична концепція культури. Львів: Афіша, 2013. 744 с.
24. Сидоренко Л.І. Проблеми етики науки в постнекласичному дискурсі. *Філософські проблеми гуманітарних наук*. 2010, № 19. С. 121—125.
25. Бернал Д. Наука в истории общества. Москва: Издательство иностранной литературы. 1956. 735 с.
26. Шредингер Э. Наука и гуманизм. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001. 64 с.
27. Пригожин И. Наука, разум и страсть. *Знание — сила*. 1997. № 9. С. 44—56.
28. Холден Д.Б., Рассел Б. Дедал и Икар (Будущее науки). Ленинград: Петроград, 1926. 96 с.
29. Ролз Дж. Теория справедливости. Москва: ЛКИ, 2010. 536 с.
30. Mead C.A. Interview by Shirley K. Cohen. California Institute of Technology Archives. 1996. URL: [http://oralhistories.library.caltech.edu/133/2/ОН\\_Mead.pdf](http://oralhistories.library.caltech.edu/133/2/ОН_Mead.pdf) (дата звернення: 11.01.2021).
31. Roco M.C., Bainbridge W.S. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2003. 468 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-0359-8>
32. Yuste R., Goering S. Four-ethical-priorities-for-neurotechnologies-and-Ai. *Nature*. 2017. Vol. 551. P. 159—163. <https://doi.org/10.1038/551159a>
33. Drew L. The ethics of brain-computer interfaces. *Nature*. 2019. Vol. 571. P. 19—21. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02214-2>
34. Fleming N. How neuroscience is breaking out of the lab. *Nature*. 2018. Vol. 563. P. 29—31. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07201-7>
35. Рудзський С., Гульчій О. Геном людини: етичні та соціальні аспекти одного відкриття. *Світогляд*. 2006. № 1. С. 59—62.

36. Архімандрит Кирило (Говорун). Українська публічна теологія. Київ: Дух і літера, 2017. 144 с.

Одержано 20.12.2021

## REFERENCES

1. (2011). *Selected scientific works of Academician V.I. Vernadsky*. Kyiv: Phoenix, vol. 8 [in Ukrainian].
2. Sorokin, P.A. (2017). *Social and cultural dynamics*. Moscow: Academic project [in Russian].
3. Parsons, T. (1951). *The Social System*. Glencoe IL: The Free Press.
4. Merton, R.K. (2006). *Social Theory and Social Structure*. Trans. from English. Moscow: AST, Khranitel [in Russian].
5. Luhmann, N. (2007). *Social Systems*. Trans. from English. St. Petersburg: Nauka [in Russian].
6. Kuhn, T.S. (2003). *The Structure of Scientific Revolutions*. Trans. from English. Moscow: AST [in Russian].
7. Feyerabend, P. (2010). *Science in a Free Society*. Trans. from English. Moscow: AST [in Russian].
8. Feyerabend, P. (1986). *Selected works on the methodology of science*. Trans. from English. Moscow: Progress [in Russian].
9. Leiman, I.I. (1971). *Science as a social institution*. Leningrad: Nauka [in Russian].
10. Dobrov, G.M. (1989). *Science about science: the essentials of science studies*. 3rd ed., suppl. and revised. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
11. Gabrielyan, G.G. (1956). *Science and its role in society*. Yerevan: Haypetrat [in Russian].
12. Kelle, V.Zh. (1964). *The structure of social consciousness*. Moscow: Znanie [in Russian].
13. Mechnikov, I.I. (1964). *Etudes of optimism*. Moscow: Nauka [in Russian].
14. Potter, V.R. (1970). Bioethics, the Science of Survival. *Perspectives in Biology and Medicine*, 14(1), 127–153. <https://doi.org/10.1353/pbm.1970.0015>
15. Amosov, N.M. (1979). *Mind algorithms*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
16. Kundiev, Y. (2001). Bioethics — the dictates of time. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 11, 11–16 [in Ukrainian].
17. Loktev, V., & Trachtenberg, I. (2010). Bioethics and pseudoscience. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 10, 47–53 [in Ukrainian].
18. Kaku, M. (2017). *The Future of the Mind: The Scientific Quest to Understand, Enhance, and Empower the Mind*. Trans. from English. Lviv: Litopys [in Ukrainian].
19. Agazzi, E. (1998). *The Ethical Dimensions of the Techno-Scientific Enterprise*. Trans. from English. Moscow Philosophic Foundation [in Russian].
20. Popovych, M.V. (2007). Science as a part of culture. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 6, 49–54 [in Ukrainian].
21. Krymsky, S. (2003). Science as a civilization phenomenon. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 3, 7–20 [in Ukrainian].
22. Kiselyov, M.M., Gardashuk, T.V., & Grabovsky, S.I. (2014). *Ethics of science: challenges of modernity*. Nizhyn: Lysenko M.M. [in Ukrainian].
23. Svidzynsky, A.V. (2013). *Synergetic concept of culture*. Lviv: Afisha [in Ukrainian].
24. Sydorenko, L.I. (2010). Problems of ethics of science in post-classical discourse. *Philosophical problems of the humanities*, 19, 121–125 [in Ukrainian].
25. Bernal, J. (1956). *Science in History*. Trans. from English. Moscow: Foreign Languages Publishing House [in Russian].
26. Schrödinger, E. (2001). *Science and Humanism*. Trans. from English. Izhevsk: Regular and chaotic dynamics [in Russian].
27. Prigozhin, I. (1997). Science, Reason and Passion. *Knowledge is power*, 9, 44–56 [in Russian].

28. Holden, D., & Russell, B. (1926). *Dedalus and Icarus*. Leningrad: Petrograd [in Russian].
29. Rawls, J. (2010). *A Theory of Justice*. Trans. from English. Moscow: LKI [in Russian].
30. Mead, C.A. (1996) Interview by Shirley K. Cohen. California Institute of Technology Archives. URL: [http://oralhistories.library.caltech.edu/133/2/OH\\_Mead.pdf](http://oralhistories.library.caltech.edu/133/2/OH_Mead.pdf) (last accessed: 11.01.2021).
31. Roco, M.C., & Bainbridge W.S. (2003). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht: Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-0359-8>
32. Yuste, R., & Goering S. (2017). Four-ethical-priorities-for-neurotechnologies-and-Ai. *Nature*, 551, 159–163. <https://doi.org/10.1038/551159a>
33. Drew, L. (2019). The ethics of brain-computer interfaces. *Nature*, 571, 19–21. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02214-2>
34. Fleming, N. (2018). How neuroscience is breaking out of the lab. *Nature*, 563, 29–31. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07201-7>
35. Rudzsky, S., & Gulchiy O. (2006). The human genome: ethical and social aspects of one discovery. *Svitohlyad*, 1, 59–62 [in Ukrainian].
36. Archimandrite Kyrylo (Govorun) (2017). *Ukrainian public theology*. Kyiv: Dukh i litera [in Ukrainian].

Received 20.12.2021

*O.A. Mekh*, Dsc (Economics), professor, department head  
Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential  
and Science History Studies of the NAS of Ukraine  
60, Taras Shevchenko boulevard, Kyiv, 01032, Ukraine  
e-mail: oamekh@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0002-8550-8641>,

*N.O. Mekh*, Dsc (Philology), professor, leading researcher  
Rylsky Institute for Art Studies, Folklore and Ethnology of the NAS of Ukraine  
4, Grushevskiyi str., Kyiv, 01001, Ukraine  
e-mail: mno\_logos@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0002-5846-505X>

#### SCIENCE AND SOCIO-CULTURAL SPHERE IN THE INFORMATION WORLD: TENDENCIES, CONSEQUENCES AND WARNINGS

*The article is devoted to vital problems originating in the scientific research of our time, especially in “breakthrough” discoveries and new types of technologies and devices made on their basis, and to analysis of the relationship between research and socio-cultural sphere in the era of post-industrial transformations.*

*The article contains an analysis of socio-technological effects from scientific “breakthroughs” for the socio-cultural sphere in the context of the expanding transhumanistic concept, the increasing imbalance between the functions of sciences, problems of perceptions and understanding of the science role by individuals, their dependence on science & technology progress, and the socio-humanitarian assessment of prospects and consequences of these trends. The information sources for the analysis are studies on the role of science in the human life, the relationship of scientific and socio-cultural factors, encyclopedic and scientific articles devoted to scientific “breakthroughs”, results of research projects performed by NASA, ESA, Darpa. The analysis shows that the current wave of scientific discoveries, apart from creating the next chain of technological transformations, complicates, to an increasing extent, the global mutual impact of science & technology and socio-cultural processes. Its*

*main consequences are total misunderstanding of the meaning of current research results by the majority of people, and the increasing biological and social dependence of humans and society on the technical and technological component.*

*The conclusions are made that the global humanity is entering a hardly predictable phase of science & technology and socio-cultural transformations changing the essential conditions for the coexistence of humans and technology on the basis of transhumanistic concept. Apart from the socio-economic and socio-cultural impact, the link of the science & technology progress with a human is being intensified at the physical level. The beginning of radical transformations of the human nature through artificial improvements of its qualities expectedly causes difficult ethical problems and conclusions about civilizational risks associated with the actual division of humans by the new human nature. There established an imbalance between the functions of science per se, with the ideological, social and cultural functions giving way to the technological one. The harmonic existence of a human in the new postindustrial and digital world requires the awareness of risks enrooted in the new transhumanistic reality, with supporting the concept of integrated development of the human potential — its physical, cognitive and especially moral components.*

**Keywords:** *science, scientific breakthroughs, socio-cultural sphere, research works, relationship of science and socio-cultural sphere, science & technology progress, transformations, human genome, transhumanistic concept.*