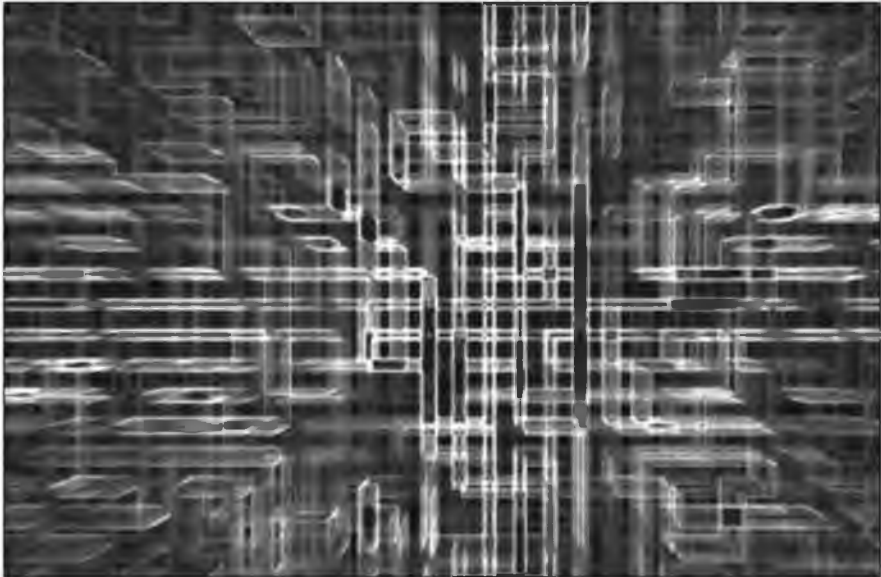


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА
ІСТОРІЇ НАУКИ ІМ. Г.М. ДОБРОВА

СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ ЗМІСТ НОВІТНІХ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

За редакцією д. філос. н., проф. В.І. Онопрієнка



КИЇВ 2016

УДК 620.3:[316+008]

ББК 30.6:[60.5+71]

С 70

С 70 Соціокультурний зміст новітніх мегатехнологій [монографія] / В. І. Онопрієнко, Л. В. Рижко, С. М. Ягодзінський [та ін.] ; Нац. акад. наук України, ДУ Ін-т наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва; за ред. В. І. Онопрієнка. – Київ: ДП “Інформ.-аналіт. агентство”, 2016. – 352 с.

ISBN 978-617-571-126-2

В монографії висвітлено історію виникнення і розповсюдження біо-, інфо-, нано-, когно-, медичних технологій, їх масштабний вплив на життя і діяльність людини і суспільства. Розглядаються роль біотехнологій в сільському господарстві України в порівнянні з технологічними лідерами, для вирішення проблем енергетичної залежності України, проблеми перетворення нанодосліджень на нанотехнології, перспективи новітніх медичних технологій та їх феномен когнітивної науки і технології. В центрі уваги масштаби соціокультурного і методологічного впливу, соціально-економічні та аксіологічні проблеми становлення мегатехнологій, питання підготовки фахівців для технологій шостого технологічного устрою, глобальних інформаційних мереж, впливу мегатехнологій на підмурки культури та основні онтологічні категорії, моделі поведінки людини у високотехнологізованій реальності, деформації наукового етосу у зв'язку з використанням мегатехнологій. Розглядається новий спектр наукознавчих проблем: технологічної цивілізації та технонауки, європейського досвіду дослідження соціальних наслідків науково-технологічного розвитку, перспектив формування сучасної науково-технологічної політики на діалоговій основі, науково-освітньої глобальної інформаційної мережі як пріоритету суспільного розвитку в ХХІ столітті.

Для науковців, організаторів науки, викладачів, аспірантів, студентів ВНЗ, всіх тих, кого хвилюють проблеми науки і освіти в сучасному світі.

Рецензенти

д. і. н. А. С. Литвинко,

д. філос. н. Ю. А. Іщенко

УДК 620.3:[316+008]

ББК 30.6:[60.5+71]

ISBN 978-617-571-126-2

© Онопрієнко В.І., Рижко Л.В., Ягодзінський С.М., Бессалова Т.В., 2016

© Онопрієнко М.В., Живага О.В., Блажевич Н.О., Єременко Л.І., 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
1. З ІСТОРІЇ ВИНИКНЕННЯ НОВІТНІХ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ.....	7
1.1. Історія виникнення і розповсюдження біотехнологій.....	8
1.2. Біотехнології в сільському господарстві України: порівняння з технологічними лідерами.....	22
1.3. Біологічні ресурси і технології для вирішення проблем енергетичної залежності України.....	36
1.4. Національні програми розвитку нанотехнологій в розвинених країнах.....	50
1.5. Феномен когнітивної науки і технології.....	61
1.6. Новітні медичні технології в Україні: приклади, науковий рівень, масштаби використання.....	70
2. ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ.....	89
2.1. Соціально-культурні наслідки впровадження біотехнологій: рефлексія у філософському дискурсі.....	90
2.2. Масштаби соціокультурного і методологічного впливу інформаційних технологій.....	116
2.3. Нанодослідження в Україні і перспективи їх перетворення в нанотехнології.....	133
2.4. Сучасні проблеми розвитку і використання нанобіотехнології.....	141
2.5. Освіта у сфері нанотехнологій.....	156
2.6. Глобальна інформаційна мережа як соціокультурний феномен інформаційного суспільства.....	172
3. СОЦІАЛЬНІ ТА АКсіОЛОГіЧНІ ВІМІРИ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ.....	207
3.1. Культурогенна функція мегатехнологій знаннєвого суспільства.....	208
3.2. Трансформації змісту основних онтологічних категорій, які складають підмурки культури.....	215
3.3. Моделі поведінки людини у високотехнологізованій реальності.....	225
3.4. Деформації наукового етосу у зв'язку з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.....	238

3.5. Соціокультурні потенції глобальних інформаційних мереж як фактор суспільного розвитку.....	247
4. НАУКОЗНАВЧІ АСПЕКТИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ.....	266
4.1. Технології техногенної цивілізації.....	267
4.2. Технонаука – феномен світу мегатехнологій.....	275
4.3. Європейський досвід дослідження соціальних наслідків науково-технологічного розвитку.....	281
4.4. Мегатехнології і сучасна науково-технологічна політика.....	296
4.5. Відмінності мегатехнологій від інших технологій.....	310
4.6. Науково-освітня глобальна інформаційна мережа як пріоритет суспільного розвитку в ХХІ столітті.....	326
Публікації авторів з теми монографії.....	341

ПЕРЕДМОВА

У монографії представлено результати трирічної відомчої теми, що виконана колективом відділу методології і соціології науки ДУ “Інститут науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України”. В центрі уваги авторів формування технологій шостого технологічного устрою. В основі явища “нової економіки”, пов’язаного з третьою промисловою революцією, лежить перехід від індустріальної економіки до економіки наукових знань, в якій головним джерелом вартості є наукове і програмне забезпечення, а не виробничі потужності (верстати, устаткування тощо). Основна особливість програмного забезпечення полягає в тому, що його первісна вартість дуже висока, проте подальші копії коштують набагато менше. Економія за рахунок відтворення в поєднанні з взаємодоповнюючими відносинами між різними типами знання сприяють безпрецедентному зростанню рівня продуктивності. Цифрові технології та нові засоби комунікації, головним чином безпроводна телефонія та Інтернет, підкріплюють це підвищення доходів, знижуючи витрати на відтворення практично до нуля і сприяючи миттєвому глобальному поширенню.

Для позначення цього нового етапу розвитку суспільства є багато назв. Суспільство знань – одне з них. Суспільство знань характеризують як суспільство, що динамічно розвивається, якісна своєрідність його визначається дією сукупності чинників, що включають наступні: широке усвідомлення ролі знання як умови успіху в будь-якій сфері діяльності; наявність (у соціальних суб’єктів різного рівня) постійної потреби в нових знаннях, необхідних для вирішення нових завдань, створення нових видів продукції та послуг; ефективне функціонування систем виробництва знань і передачі знань; взаємне стимулювання пропозиції знань та попиту на знання. Потреба в нових знаннях є не тільки в економіці, але і у всіх сферах діяльності людей.

Уявлення про суспільство, засноване на знаннях, як правило, вписують у широкий соціокультурний контекст. Доказова аргументація і недоліки концепції суспільства знань пов’язані з тим, що вона виступає продовженням парадигми раціоналізму та Просвітництва. Суспільство знань – не тільки можлива в майбутньому модель соціального розвитку, але і те, що стає реальністю вже в наші дні. Саме тому необхідно першочергово приділяти увагу соціальним, антропологічними, ціннісним аспектам його становлення. Суспільство знань все більше набуває рис нового соціального ідеалу.

Важливим є те, що з парадигмою суспільства знань пов’язують новий тип технологій, які кардинально змінюють все життя суспільства. Це так

звані новітні мегатехнології: інформаційні, біо-, нано-, когнітивні, а також соціально-гуманітарні технології, що корелюють з ними. Перспектива нової технологічної революції і формування суспільства знань пов'язана з конвергентним розвитком нано-, біо-, інфо- когнітивних і соціогуманітарних технологій. Саме конвергентні ефекти мегатехнологій становлять суть їх феномену, який позначається як НБКС-конвергенція. Саме їхня природа, ефекти, наслідки розкриті у монографії.

Суспільство знань здатне породжувати нові ризики. Розглядаючи знання як передумову соціальної дії, необхідно усвідомлювати, що й ризик є його невід'ємною характеристикою. Знання та ризик – це взаємопов'язані аспекти процесу прийняття рішень в рамках соціуму. Переплетення природного та соціального, об'єктивного і суб'єктивного, минулого, теперішнього і майбутнього у пов'язаних з ризиком комунікативних процесах вирізняється зростаючою складністю. Передумови виникнення суспільства ризику безпосередньо пов'язані зі зростанням наукового знання і розширенням можливостей науково-технічної діяльності як найважливішого чинника соціальних трансформацій.

Під впливом мегатехнологій відбуваються глибокі культурні та соціальні трансформації у всіх сферах сучасного соціуму. Зміни лавиноподібно наростають і зачіпають не лише соціокультурну сферу, але й саму людину. Мегатехнології впливають на спосіб життя, цінності і навіть тілесність сучасної людини, суттєво змінюють способи його існування. Тому суспільна потреба в знанні причин і наслідків впливу високих технологій на людину і суспільство велика.

У сучасному суспільстві спостерігається значне зростання ролі науки разом зі збільшенням наукоємності сучасних технологій, що робить необхідним вивчення механізмів взаємозв'язку наукових досліджень з розвитком техніки і технологій. Але сама наука переживає серйозні трансформації: змінюється організація науки, модифікуються способи і методи отримання наукового знання та ін. Процеси комерціалізації науки, стимульовані розвитком Ні-Tech, викликають нові серйозні проблеми, відбувається значна трансформація наукового етосу. При цьому соціальна динаміка науки скорельована з переходом від класичної до неklasичної і постнеklasичної наукових картин світу, з появою постнеklasичної методології. Ця обставина визначає можливість розгляду науки та суспільства як складних систем, що самоорганізуються.

Внесок авторів у підготовку монографії розподілявся таким чином: В.І. Онопрієнко – Передмова, підрозділи 4.2, 4.4, ; Л.В. Рижко – підрозділи 2.1, 2.2, 3.1 – 3.4, 4.5; С.М. Ягодзінський – підрозділи 2.6, 3.5, 4.6; Т.В. Бессалова – підрозділи 2.4, 2.5; М.В. Онопрієнко – підрозділи 1.5, 4.1-4.3; О.В. Живага – підрозділи 1.1-1.3; Н.О. Блажевич – підрозділи 1.4, 2.3; Л.І. Єременко – 1.6.

Валентин Онопрієнко
Київ, 24.11.2015 р.

З ІСТОРІЇ ВИНИКНЕННЯ НОВІТНІХ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

- 1.1. Історія виникнення і розповсюдження біотехнологій.
- 1.2. Біотехнології в сільському господарстві України:
порівняння з технологічними лідерами.
- 1.3. Біологічні ресурси і технології
для вирішення проблем енергетичної залежності України.
- 1.4. Історія зародження і становлення нанотехнологій.
- 1.5. Національні програми розвитку нанотехнологій
в розвинених країнах.
- 1.6. Феномен когнітивної науки і технології.
- 1.7. Новітні медичні технології в Україні:
приклади, науковий рівень, масштаби використання.



1.

1.1. Історія виникнення і розповсюдження біотехнологій

Біотехнологія як наука є найважливішим розділом сучасної біології, яка, як і фізика, стала в кінці ХХ ст. одним з провідних пріоритетів в світовій науці і економіці. Вона виникла на межі біологічних, хімічних і технічних наук.

Термін “біотехнологія” запровадив у 1917 році угорський інженер Карл Ерекі. Під біотехнологією він розумів “усі види робіт, за яких із сировинних матеріалів за допомогою живих організмів можна виробляти ті або інші продукти”. Сам Ерекі ввів цей термін для опису інтенсивної відгодівлі свиней на великих фермах (тоді такі напівіндустріальні комплекси були рідкістю). У наступні десятиріччя “біотехнологічними” називали здебільшого виробництва у яких головну роль відігравали мікроорганізми, – від промислового пивоваріння до виготовлення антибіотиків і генної інженерії¹.

У сучасному звучанні біотехнологія (грецьких слів *bios* – життя, *teken* – мистецтво, *gos* – слово, учення, наука) – це промислове використання біологічних процесів і агентів на основі отримання високоефективних форм мікроорганізмів, культур клітин і тканин рослин і тварин із заданими властивостями. До біологічних процесів відносять ті з них, в яких застосовують біологічні об’єкти різної природи (мікробні, рослинні або тваринні), наприклад, виробництво ряду продуктів медичного, харчового і іншого призначення антибіотики, вакцини, ферменти, кормовий і харчовий білки, полісахариди, гормони, глікозиди, амінокислоти, алкалоїди, біогаз, добрива та ін.²

Питання про формування біотехнології трактується неоднозначно: на думку одних (Ю.А. Овчинніков, А.А. Басв, Г.К. Скрябін), вважається правомірним віднести до сфери біотехнології стародавні процеси бродіння, включаючи отримання спирту, силосування; на думку інших (Ш. Аїба, А. Хемфрі, Н. Мілліс), умовною датою появи біотехнології можна вважати присудження компанії “Меркнув Кемікал Компані” за досягнення в області біохімічної технології в 1947 р. премії Макгро –

¹ Новіков В.П. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. П. Новіков, Ю.І. Сидоров, О.В. Швед // Вісник НАН України. – 2008. – № 2. – С. 25-39.

² Блинов Н.П. Основы биотехнологии / Н.П. Блинов – СПб: Наука, 1995. – С. 9-21.

Хілла, і нарешті, є думка, що початок біотехнології слід віднести до 70-х рр. XX сторіччя, до моменту зародження генетичної інженерії³.

У 1984 р. на Третьому з'їзді Європейської асоціації біотехнологів в Мюнхені голландський вчений Е. Хаувінк розділив історію біотехнології на п'ять періодів⁴:

1. *Донастеровській період* (до 1865 р.) або доісторичний, найтриваліший, такий, що охоплює приблизно 8000 років. Ще в Старому завіті Біблії згадується вино і так званий “квасний хліб”, при приготуванні яких застосовувалася дріжджова закваска. Криза мисливського промислу стала спонукальним мотивом революції у виготовленні продуктів харчування. Стародавні народи того часу інтуїтивно використовували прийоми і способи виготовлення хліба, пива та ін.

В XIV ст. вперше був приготований оцет так званим “Орлеанським способом”. Перша дистиляція вина здійснена в XII ст.; горілку з хлібних злаків отримали в XVI ст.; шампанське відоме з XVIII ст., але отримання майже абсолютного етанолу вперше вдалося в XIV ст. іспанцеві Раймунду Луллію завдяки перегонці вина з негашеним вапном та ін.

Отже, до емпіричного періоду відносяться: отримання кисломолочних продуктів, квашеної капусти, оцту, медових алкогольних напоїв, силосування кормів. Тривале накопичення фактів відбувалося і в сфері мікології. Відомості про гриби можна знайти в стародавніх письмових джерелах.

Таким чином, народи здавна користувалися на практиці мікробіологічними процесами, нічого не знаючи про мікроби. Емпіризм також був характерний і в практиці використання корисних рослин і тварин.

2. *Пастерівський період* (1865–1940 рр.), або етіологічний. Він пов'язаний з видатними дослідженнями великого французького вченого Луї Пастера (1822-1895) – основоположника наукової мікробіології і ряду мікробіологічних дисциплін (промислової, медичної, хімічної, санітарної). Це, по суті, діамантове століття мікробіології. Пастер розкрив мікробну природу бродінь, довів можливість життя в безкисневих умовах, експериментально спростував уявлення про мимовільне зародження живих істот, створив наукові основи вакцинопрофілактики і вакцинотерапії, запропонував метод стерилізації, названий його ім'ям пастеризацією і т.д.

Паралельно з Пастером працював видатний міколог А. де Барі основоположник фізіологічної мікології. Де Барі створив класифікацію грибів, яка і сьогодні лежить в основі сучасних класифікаційних схем мікро- і

³ Волова Т.Р. Биотехнология / Т.Р. Волова – Новосибирск: СО РАН, 1999.

⁴ Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков – М.: Колос, 2004. – 296 с.; Биотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Дніпр. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

макроміцетів. Де Барі основоположник мікофітопатології – науки про грибні хвороби рослин.

Стало відомо, що в біотехнології важливими є живильні середовища для культивування ряду біооб'єктів. Л. Пастер приготував перше рідке живильне середовище в 1859 р., метод вирощування грибів на желатині запропонував О. Брефельд в 1864 р., Ж. Ролен повідомив про рідкі середовища для вирощування нитчастих грибів в 1870 р., Р. Коху в 1876 р. вдалося виростити бацили сибірської виразки в краплі водянистої вологи, витягнутої з ока загиблої корови.

В ряді відкриттів всесвітнього значення слід відзначити виявлення в 1892 р. вірусу мозаїчної хвороби тютюну Д.Й. Івановським. Виявлення інших вірусів, що слідували за цим, забезпечили становлення нової наукової дисципліни – вірусології.

Етіологічний період ознаменувався тим, що вдалося довести індивідуальність мікробів і отримати їх в чистих культурах. Більше того, кожен вид міг бути розмножений на живильних середовищах і використаний з метою відтворення відповідних процесів (бродильних, окислювальних та ін.).

В цей період розпочато виготовлення пресованих харчових дріжджів, а також деяких продуктів обміну (метаболізму) – ацетону, бутанолу, лимонної і молочної кислот; у Франції взялися до створення біоустаткування для мікробіологічного очищення стічних вод.

Для всестороннього вивчення морфолого-фізіологічних властивостей і продуктів обміну мікробів всі раніше запропоновані способи їх вирощування виявилися малоприматними. Ось чому був потрібний принципово інший підхід для вирішення багатьох завдань в області біотехнології. У 1933 р. А. Клуйвер і Л.Х. Перкін опублікували роботу “Методи вивчення обміну речовин у цвільових грибів”, в якій виклали основні технічні прийоми, а також підходи до оцінки і інтерпретації отримуваних результатів при глибинному культивуванні грибів. Почався третій період розвитку біотехнології.

3. *Період антибіотиків* (1940–1960 рр.), або біотехнічний. Почалося впровадження в біотехнологію великомасштабного герметизованого устаткування, що забезпечило проведення процесів в стерильних умовах. Особливо могутній поштовх в розвитку промислового біотехнологічного устаткування був відмічений в період становлення і розвитку виробництва антибіотиків (під час другої світової війни 1939–1945 рр., коли виникла гостра необхідність в протимікробних препаратах для лікування хворих інфікованими ранами).

Відправною точкою для цього слугувало відкриття О. Флемінгом антибактеріальної речовини – пеніциліну (1928 р.), яку синтезував один з видів цвілого гриба – пеніциліум. У 1940 р. англійські вчені Х. Флорі та Е. Чейн уперше отримали очищений від домішок жовтий порошок пені-

циліну й успішно перевірили його дію на мишах, що були інфіковані патогенними бактеріями. У 1941 р. радянський мікробіолог З.В. Єрмольєва незалежно від зарубіжних колег уперше в СРСР синтезувала пеніцилін і була ініціатором та одним з організаторів його виробництва, що врятувало життя багатьох радянських воїнів під час Великої Вітчизняної війни. Крім того, у цей період йде інтенсивний пошук активних продуцентів антибіотиків, розробляються технології одержання мутантів, здатних до надсинтезу, а також методи культивування грибів; створюються технологічні схеми великомасштабного виробництва. Британські дослідники С. Лурія та М. Дельбрук у 1943 р. виявляють мутації бактерій. Саме 1943-й визнається роком становлення генетики бактерій, початковим періодом розвитку генетичної інженерії.

Розробку цього напрямку генетики було продовжено в фундаментальних роботах американських вчених М. Маккарті й К. Маклеода, які відкрили молекулу ДНК (ген); дослідників із Кембриджа Ф. Кріка та Дж. Уотсона (1953 р.), що встановили її структуру. Англійський біохімік Ф. Сенгер (1953 р.) виконав повний опис структури білка інсуліну; ним вперше в лабораторних умовах було синтезовано молекулу ДНК (1958 р.). Дуже важливим для цього періоду була розробка англійським біотехнологом Е. Кокінгом ферментативного методу виділення ізольованих протопластів із різних видів рослинних клітин (1960 р.), на базі яких надалі стало можливим отримання соматичних гібридів нових генетичних форм рослин.

Приблизно за 40 років третього періоду були вирішені основні задачі по конструюванню, створенню і впровадженню в практику необхідного устаткування, зокрема головного з них – біореакторів. Були відкриті пеніцилін, стрептоміцин і багато інших антибіотиків, розроблена технологія культивування клітин тварин і отримання вірусних вакцин, технологія біотрансформації стероїдних гормонів.

4. *Період керованого біосинтезу* (1961-1975 рр.), або постантибіотичний. Були створені технології амінокислот, ферментів, які використовувались в пральному порошок. Розроблена технологія іммобілізації ферментів для отримання глюкозо-фруктозних сиропів. З'явилося анаеробне очищення каналізаційних вод і отримання біогазу. Відкритий мікробіологічний спосіб отримання полісахаридів. У цей період стали серйозно говорити про газохол і взагалі про технічний спирт як паливо для автомобілів. Створені мікробіологічні технології вітамінів В2 і В12, а також мікопротеїну, який використовувався як замітник м'яса. До цього ж періоду відноситься зародження біометалургії – бактеріального вилуговування міді і цинку з руд.

5. *Ера нової біотехнології* (після 1975 р.). З середини 70-х рр. ХХ ст. біотехнологія пережила своє друге народження у зв'язку з появою генетичної інженерії. Власне становлення біотехнології як самостійної науки

розпочалося з 1972 р., коли П.Берг зі співробітниками у США створили першу рекомбінантну молекулу ДНК. Без фундаментальної роботи Ф. Крика і Дж. Уотсона (1953 р.), щодо встановлення структури ДНК було б неможливо досягнути сучасних результатів у сфері біотехнології.

Маловідомим фактом є те, що відкриття молекули ДНК відбулось завдяки дослідженням науковця родом із Чернівців, біохіміка й публіциста Е. Чаргаффа. Саме він першим у світі ще в 1934 р. описав комплементарну структуру молекули ДНК, дослідив закономірності взаємозв'язку між пуриновими й піримідиновими основами в ній (відомі під назвою правила Чаргаффа). За словами С. Костишина, завідувача кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича, будучи надзвичайно скромною людиною, Е. Чаргафф поділився результатами своїх досліджень із ще молодими на той час американськими науковцями Д. Уотсоном і Ф. Криком, які ними скористалися, ставши пізніше нобелівськими лауреатами саме за це відкриття (1962 р.). Існує думка, що відкриття Е. Чаргаффа в біохімії рівносильне відкриттю атома у фізиці. Він мав безліч інших відзнак і нагород, проте його діяльність так і не була оцінена належним чином⁵.

У цей період удосконалюються аналітичні методи дослідження шляхом автоматизованого (за допомогою приладів) визначення структури білків, амінокислотної послідовності білків; відбувається створення атласу білків у комп'ютерних системах; розробляються спеціальні комп'ютерні прилади – секвенатори біополімерів (білків і нуклеїнових кислот), які в автоматичному режимі за день здатні пояснити в структурі молекули до тисячі назв амінокислотних або нуклеотидних послідовностей. Саме тепер було розроблено експрес-метод хімічного аналізу ДНК, визначення послідовності в нуклеотидах азотистих основ (1976 р.); уперше синтезовано ген (1977 р.), сконструйовано перший синтезатор генів (1980 р.); створені синтезатори нуклеотидів різних моделей, а також комплекси мікроаналізаторів нуклеїнових кислот (генів) із програмним забезпеченням (1982 р.); технологічні лінії автоматизованого синтезу поліпептидів; розроблено експериментальні методи ультрацентрифугування, електрофорезу, афінної хроматографії та ін.

Вже в 1982 р. надійшов у продаж людський інсулін, синтезований кишковими паличками, які містили штучно вмонтовану інформацію про цей гормон. Згодом з'явилися інші генно-інженерні препарати: інтерферони; продуценти гормону росту людини та деяких сільськогосподарських тварин (проінсуліну людини, інтерлейкіну-2 та ін.). Не менш важливим виявилось формування напряму виробництва гібридів, моноклональних антитіл, гібридів із протопластів та з меристемних культур, трансплантації ембріонів, тобто методів клітинної інженерії.

⁵ Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Дніпр.: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

Значні успіхи фундаментальних досліджень у галузі біохімії, біоорганічної хімії, молекулярної біології, мікробіології та генетики, які мали місце протягом другої половини ХХ ст., створили передумови для керування елементарними механізмами життєдіяльності клітини, що було потужним імпульсом для розвитку біотехнології. Саме генетична й клітинна інженерія визначили головні напрями сучасної біотехнології.

Генетична методологія в сучасній медицині змінила уявлення про діагностику багатьох захворювань. Завдяки молекулярно-генетичним, біохімічним, цитогенетичним методам з'явилася можливість розпізнавати й лікувати спадкові захворювання.

Також у цей період було розроблено технологію генетичної модифікації рослин (1983 р.), завдяки якій учені вивели різні сорти культурних рослин: сої, кукурудзи, рису, що мають ознаки стійкості до гербіцидів, до шкідливих комах тощо. Зараз близько 90% посівів сої у світі мають генно-інженерне походження, а взагалі, такими рослинами зайнято близько 102 млн га землі. За допомогою генетичної модифікації виводять також і мікроорганізми. Зокрема, це бактерії зі специфічними властивостями (певними ознаками, яких важко або неможливо було б досягти шляхом традиційної селекції).

Найвидатнішим досягненням біотехнології на початку нового 21 ст. стало завершення створення детальної карти генома людини, що дозволить краще зрозуміти взаємозв'язок людини з іншими організмами нашої планети, знайти більш досконалі підходи до з'ясування причин виникнення хвороб і пошуку нових методів лікування. Україну було залучено до участі в Міжнародній програмі "Геном людини", за якою перед вітчизняними вченими було поставлено завдання розшифрувати гени 21-ї пари хромосом.

На сучасному етапі розвитку біотехнології дослідники вивчають можливості клонування як методу виведення високопродуктивних порід тварин та лікування спадкових захворювань людини. Зокрема використовуючи генетичні методи, учені-бітехнологи змогли розшифрувати геном вірусу СНІДу довжиною до десятків тисяч нуклеотидів, прочитали геном кишкової палички *Escherichia coli* (4,5 млн букв), геном людини (3,5 млрд букв).

Варто відмітити, що у СРСР біотехнологія почала розвиватися з початку 60-х рр. саме в цей період була створена мікробіологічна промисловість. У 1968р. вийшла постанова жовтневого Пленуму ЦК КПРС, який визнав за необхідне стимулювати нову індустрію, покликану "...забезпечувати потреби тваринництва в кормових білках, антибіотиках та інших продуктах мікробіологічного синтезу"⁶.

⁶ Новіков В.П. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. П. Новіков, Ю.І. Сидоров, О.В. Швед // Вісник НАН України. – 2008. – № 2. – С. 25-39.

Через п'ять років – у 1973 р. – у СРСР розпочав роботу перший у світі завод кормових дріжджів з річною потужністю 70 тис. тонн. Як сировину на ньому використали очищені парафіни, одержані з нафти (з фракції дизельного пального). За короткий проміжок часу в країні в різних районах було побудовано вісім потужних підприємств, що виробляли білково-вітамінні концентрати – БВК (Кстово, Горьковської обл.; Кириші, Ленінградської обл.; Мозир, Білорусь тощо).

Активний розвиток різних напрямів біотехнології припадає на 70-80 рр. минулого століття. Відтоді в Україні склалося кілька наукових центрів, де досліджувалися біотехнологічні аспекти, зокрема Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, тодішній Сектор молекулярної біології та генетики Інституту мікробіології і генетики АН УРСР (нині – Інститут молекулярної біології і генетики НАН України), Інститут клітинної біології, Інститут біохімії НАН України та деякі інші наукові установи⁷.

У 80-і роки в країні була розроблена і активно здійснювалася перша загальнонаціональна програма по біотехнології, були створені міжвідомчі біотехнологічні центри, підготовлені кваліфіковані кадри фахівців-біотехнологів, організовані біотехнологічні лабораторії і кафедри в науково-дослідних установах і вузах.

Перші дослідження в галузі генетичної інженерії, що становить теоретичний фундамент біотехнології, почали проводитись на початку 70-х років в Києві. У 1984 році в Києві спільно з російськими колегами було виведено перші в колишньому СРСР трансгенні рослини. Це були трансгенні сорти гороху, цукрових буряків, картоплі, стійкої до вірусних захворювань, злакових культур⁸. Варто наголосити, що в нашій державі наукові дослідження в цьому напрямі розпочались одночасно, а в деяких галузях навіть раніше, ніж аналогічні експерименти в розвинених країнах Заходу [там само].

В 1986 році було створено Міністерство медичної й мікробіологічної промисловості. СРСР була єдиною країною у світі, де було налагоджено промислове виробництво білка одноклітинних організмів (БОО), що представляв собою суху біомасу дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Обсяг виробництва цього білка в рік становив 1 мільйон тонн. З'явилися й інші нові напрямки, які розвивалися на основі біотехнології, і продукти, одержувані з її допомогою.

Починаючи з 70-х рр. одержало широке поширення виробництво амінокислот в аеробних мікробіологічних процесах. У найбільшій кількості вироблялися такі амінокислоти, як глутамат натрію, використовуваний як підсилювач смаку. Другою амінокислотою був лізин, що використо-

⁷ Комісаренко З.У. Стан, проблеми та перспективи розвитку біотехнології в Україні / З.У. Комісаренко // URL: <http://www.biochemistry.org.ua>

⁸ Суржик Л. Біотехнології – шанс чи вибір? // Дзеркало тижня. Україна. – 2002. – № 44 // URL: http://gazeta.dt.ua/SCIENCE/biotehnologiyi_shans_chi_vibir.html

увався як харчова добавка. В 1985 році в СРСР вироблялося приблизно 20 тисяч т лізину. Використання 1 тонни лізину в складі комбікорму заощаджувало 40 – 50 тонн фуражного зерна. У СРСР успішно розвивалася біотехнологія антибіотиків, і в 1988 році країна займала 2-е місце у світі з їхнього виробництва після США. У цей час у багатьох країнах світу, у тому числі й країнах СНД, була створена й швидко розвивалася мікробіологічна промисловість. Продуктами цієї промисловості були антибіотики, амінокислоти й нуклеозиди, ферменти, біологічні засоби для боротьби з комахами (інсектициди), кормовий білок, вітаміни, етиловий і бутиловий спирти, ацетон, полісахариди, бактерії-азотфіксатори, бактерії-біодеструктори шкідливих речовин і т.д. Велике поширення мікробіологічні процеси знайшли при видобутку металів з бідних руд, для збільшення виходу нафти із шарів⁹.

Після розпаду СРСР, через відсутність підтримки наукових установ із боку держави і відплив вчених за кордон, роботи у цьому напрямі припинилися, а їх фінансування скорочене.

Слід зазначити, що вагомий внесок у розвиток біотехнології зробили вітчизняні вчені. Тут варто згадати наукові здобутки видатного біолога І.І. Мечникова, які стали основою фагоцитарної теорії імунітету, а також висунена ним концепція оздоровлення людини (зокрема введення в харчовий раціон продуктів кисломолочного бродіння); дослідження відомого мікробіолога Д.Й. Іванівського, пов'язані з використанням бактеріальних фільтрів для відкриття вірусів; праці засновника епідеміології Д.К. Заболотного, який розробив теорії інфекційних захворювань та імунітету, вперше застосував хімічні вакцини; роботи автора першого українського підручника з мікробіології В.Л. Омелянського, в яких було вивчено роль мікроорганізмів в кругообігу нітрогену в природі та в біодеградації гірських порід; наукову діяльність визначного мікробіолога С.М. Виноградського, який досліджував процеси хемосинтезу, пов'язані з типом живлення сірко-, нітрифікувальних і залізобактерій, що має велике значення в утворенні залізних руд морського походження, в утриманні азоту, сірки в ґрунті, в очищенні стічних вод тощо.

Сьогодні успішно працюють у сфері біотехнологій представники академічної науки – академіки В.С. Підгорський, В.В. Моргун, В.П. Широбоков, Я.Б. Блюм, А.В. Єльська та ін.

Світова економіка сьогодні переживає глобальне біотехнологічне піднесення, біотехнології зайняли стійке положення практично у всіх її секторах. Біотехнологічне виробництво відноситься до найбільш високотехнологічних галузей, завдяки цьому воно зосереджене у промислово розвинених країнах та дає можливість успішно вирішувати економічні і

⁹ Гончаренко Г.Г. Основы биотехнологии / Г.Г. Гончаренко, А.В. Крук. – Гомель, 2005. – 178 с.; Екологічна біотехнологія / уклад. Н.О.Бублієнко. – К.: НУХТ, 2005. – 46 с.

соціальні проблеми. Застосування біотехнологій може бути також одним з суттєвих важелів для підвищення ефективності економіки в цілому.

Про важливу роль біотехнології у світі свідчать обсяги виробництва продукції біотехнологічного сектора, що постійно збільшуються. За даними Міжнародного консалтингового агентства ABERCAGE, загальний обсяг світового ринку біотехнологічної продукції на сьогодні становить майже 163 млрд. дол., обсяг продукції основних секторів, зокрема харчової промисловості і сільського господарства становить 45 млрд. дол., фармацевтичної галузі – 27 млрд. дол., ферментів і препаратів для виробництва миючих засобів – 21 млрд. дол. Після 2005 року сектор біотехнології став одним з найбільш прибуткових, і за даними ОЕСР щорічне зростання обсягів виробництва біотехнологічних продуктів становить 10-15 %¹⁰.

Лідером у застосуванні біотехнології та проведенні біотехнологічних наукових досліджень є США. Так, за даними маркетингової фірми BURGILL & COMPANY, у 2008 році фармацевтичними та біотехнологічними компаніями Сполучених Штатів на наукові дослідження загалом спрямовано рекордну суму коштів – 65,2 млрд. дол. (на 2 млрд. дол. більше, ніж у 2007 році), з яких 50,3 млрд. дол. (77,1%) – фармацевтичними, 14,9 млрд. дол. (22,9%) – біотехнологічними компаніями¹¹. Потужними виробниками біотехнологічних продуктів є також Японія (7 млрд. дол.), Канада (3 млрд. дол.), Європейський Союз (15 млрд. дол.).

Розвиток основних напрямків біотехнологій є вирішальним і для інноваційного шляху економіки України. Реалізація біотехнологічних інновацій дає можливість розв'язання проблемних питань та вирішення актуальних завдань сільського господарства, сучасної медицини та фармакології, екології, виробництва біопалива та цілої низки інших галузей промисловості. До довгострокових пріоритетних напрямів розвитку біотехнології в Україні належать¹²:

- наукові основи відновлення навколишнього середовища, утилізації відходів за допомогою живих систем, розробка технологій біологічного відновлення та очищення води;
- оптимізація отримання енергоносіїв (біопаливо, зокрема, біоетанол);
- розробка фундаментальних основ клітинних і генних технологій для створення новітніх препаратів медичного призначення (зокрема, діагностиків і фармацевтичних препаратів).

¹⁰ Кваша Т.К., Паладченко О.Ф. Розвиток біотехнології як пріоритетного напрямку розвитку української економіки // URL: http://www.uinte1.kiev.ua/viewpage.php?page_id=300

¹¹ OECD INTERNATIONAL FUTURES PROGRAMME // URL: www.oecd.org/dataoecd/48/1/36887128

¹² Звіт про діяльність Української академії аграрних наук за 2007 р. – К.: Аграрна наука, 2008. – 438 с.

- дослідження біологічно активних сполук природного походження з метою створення нових фармацевтичних препаратів.
- розробка методів клітинної та генної терапії захворювань.
- дослідження біохімічних і генетичних основ продуктивності сільськогосподарських тварин та рослин (пошук способів підвищення продуктивності за допомогою кормових добавок і біодобрив, розвиток наукових основ технологій захисту рослин, ґрунтів тощо).

В Україні, як свідчить вітчизняний досвід, рівень розвитку біотехнології порівняно зі світовим, є невисоким. За оцінками експертів, обсяг виробництва українського сектору біотехнології на сьогодні не перевищує 20 млн. дол. Так, у фармацевтичній промисловості частка вітчизняного виробництва на ринку імунобіотехнологічних препаратів становить лише 9%, а сектор промислової біотехнології розвинутий ще менше.

Сучасний стан біотехнології в Україні характеризується наявністю достатнього науково-технічного потенціалу, але слабо розвинутою інфраструктурою розроблення та впровадження біотехнологій різного призначення і нестачею кадрів міжнародного рівня GLP/GMP.

Нині у вітчизняній харчовій промисловості біотехнології застосовуються, зокрема для виробництва *білково-вітамінних концентратів*. Лідером за обсягами цього виробництва є Караванський завод кормових дріжджів (м. Люботин, Харківська обл.) – найбільше підприємство України, що має тривалий досвід виробництва кормових добавок, та здатне відтворити будь-яку біотехнологію мікробіологічного синтезу. Завод випускає фірмові “Караванські дріжджі”, вміст білка в яких сягає 44%, а сирого протеїну – близько 50%. Їхньою істотною перевагою є значно більша засвоюваність білкової маси. Дещо гірші за якістю кормові дріжджі, які виробляють деякі українські спиртзаводи (Артемівський, Барський, Дублянський, Івано-Франківський, Івашківський, Каменський, Косарський, Лохвицький, Маловиськівський та інші) як побічні продукти. Окремі спиртзаводи для власних потреб і на продаж виробляють також амілолітичні ферменти і спиртовий харчовий оцет¹³.

Що стосується *виробництва ферментів і біомедпрепаратів*, то після розпаду СРСР єдиним великим біотехнологічним підприємством в Україні (у тому сенсі, як такі підприємства кваліфікують у світі) залишилося державне Ладижинське ВАТ “Ензим”, яке спеціалізується на виробництві технічних ферментних препаратів. Після тимчасового занепаду в 90-х роках фірма відновила свою діяльність і навіть розширила асортимент продукції. Використовуючи 30-річний досвід роботи і сучасні технологічні рішення, вона виробляє продукцію високої якості: пташиних і тваринницьких господарств; виробників комбікормів і преміксів; зернових

¹³ Новіков В.П. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В.П. Новіков, Ю.І. Сидоров, О.В. Швед // Вісник НАН України. – 2008. – № 2. – С. 25-39.

і овочевих господарств; тепличних комбінатів; станцій захисту рослин тощо. Крім того, “Ензим” налагодив ампульне виробництво віаферону (інтерферону людського рекомбінантного) потужністю 10–12 млн доз на рік, а також ін’екційних антибіотиків (понад 800 тис. флаконів на рік).

Наведемо список найбільших біотехнологічних підприємств.

Біотехнологічні підприємства України

Ладижинський завод біо- і ферментних препаратів “Ензим”	Ферментні препарати для різних галузей промисловості; ферментні препарати для сільського господарства; ферментні комплекси для годування сільськогосподарських тварин; пробіотичні препарати; біологічні засоби захисту рослин; препарати для очищення води і ґрунту; готові лікарські форми і медичні субстанції
Обухівський ВАТ “Стирлбіохім” (Київська обл.)	Продукція мікробіологічної промисловості; концентрат кормовий лізину, лізин кристалічний.
Новоград-Волинський завод кормових добавок	Антибіотики кормові, антибіотики для тварин
Запорізький дослідний біохімічний завод концерну “Укрмедпром” (м. Запоріжжя)	Антибіотики немедичного призначення; вітаміни кормові; продукція мікробіологічної промисловості, біовіт. Біомедпрепарати
<i>Біомедпрепарати</i> “Вітротест” (м. Київ)	Імуноферментні тест-системи для діагностики інфекційної патології та ендокринних порушень людини
Київський завод бакпрепаратів “Біофарма”	Специфічні імуноглобуліни (більше як 20 назв), рекомбінантні лікарські препарати, пробіотики
ЗАТ “Технолог” (м. Умань) Входить у групу компаній “Лекхім”	Ферментні препарати: панкреазим, панкреатин-800, креазим

ЗАТ “Запоріжбіосинтез” (м. Запоріжжя)	Ветеринарні антибіотики, одержані методом мікробіологічного синтезу, наприклад тетрациклін і окситетрациклін; біовіт.
“Біолік” (м. Харків)	Імунобіологічні препарати, фізіологічно активні ліпіди: фосфоліпіди і гліколіпіди, кардіоліпінові антигени тощо.
“Дніпрофарм” (м. Дніпропетровськ)	Аспаркам, АТФ; кокарбоксілаза; лідаза; препарати біологічні; інтерферон; інтерферон людини лейкоцитарний; олія каротинова; біоспорин; вітамін В1; вітамін В6.
“Фармбіотек” (м. Київ)	Єдине в Україні підприємство, що виробляє фармацевтичні препарати з використанням генно-інженерної біотехнології в усіх ланках виробничого циклу, включаючи біосинтез і очищення рекомбінантного білка, приготування готової лікарської форми.
“Біостимулятор” (м. Одеса)	Біогенні стимулятори
“Індар” (м. Київ)	Інсуліни
Межиріцький вітамінний завод (с. Межирічка, Кіровоградська обл.)	Гормональні й ендокринні препарати, витяжки з органів

До цього списку можна додати назви невеликих фірм, які випускають або реалізують фармацевтичні біопрепарати медичного призначення, що є основними в номенклатурі підприємства або додатковими до основних на великих підприємствах: Немішаєвський завод “Біохімік” (с. Немішаєве, Київська обл.); АТ “Ефект” (м. Харків); ТОВ “Нонкон” (м. Харків); приватна фірма “Мегаполіс” (м. Харків); українсько-бельгійська фармацевтична фірма “Магік” (м. Харків); АТ “Барвник” (м. Рубіжне); українсько-бельгійське хімічне СП “Інтерхім” (м. Одеса); Сакський хімзавод (м. Саки); Харківська біофабрика; Херсонська державна біологічна фабрика; Сумська біофабрика; ТОВ “Сінбіас фарма” (м. Донецьк); біо-

технологічна компанія ЗАТ “Світязь” (м. Вінниця); “Березнофармація” (селище Березне, Рівненська обл.); “Star Ltd” (м. До нецьк); українсько-американське СП “Біомарк” (м. Львів); Дніпропетровська біофабрика; “Simko Ltd” (м. Львів), ДП “Львівдіалік” (м. Львів), а також АТ “Агродецентрумкомплект” (м. Київ), яке розробляє і впроваджує проекти різноманітних технологій, у тому числі біотехнологічних.

У 1984–1987 рр. було побудовано Трипільський біохімічний завод (м. Обухів, Київська обл.) з метою забезпечення дешевим лізином тваринництва колишнього СРСР. Як і ВАТ “Ензим”, у 90-і роки ХХ ст. завод перебував у занепаді, але зараз виробництво відновлюється. У 2000 р. власником заводу стає ВАТ “Концерн Стирол”. У 2001 р. це товариство змінило назву на ВАТ “Стиролбіотех”. Сьогодні воно, як і раніше, випускає кормовий і кристалічний лізин для фармацевтичних препаратів, а також інші продукти фармацевтичної промисловості. Особливо фахівці “Стиролбіотеху” пишаються розробленням і випуском нової кормової добавки “Ліпрот” – багатокомпонентний продукт, створений у процесі мікробіологічного синтезу. Міжнародна експертиза засвідчила, що “Ліпрот” значно краща кормова добавка, ніж звичайні кормові дріжджі. Вона повністю замінила кормові антибіотики – стимулятори росту.

Щодо виробництва біомедпрепаратів, то наразі з 418 обов’язкових імунобіотехнологічних препаратів підприємства виготовляють лише близько 40 (9%), а із 62 препаратів мікробного походження, що належать до першочергових лікарських засобів, виробляють тільки 10–12 найменувань (19%)¹⁴.

Сьогодні на українському ринку лікарських засобів переважають імпорتنі пробіотики. Іноземні фірми займають понад 70 % нашого фармацевтичного ринку в цій сфері. І лише близько 20–30 % його залишається на частку українського виробника. Через такий стан справ на своєму ринку лікарських засобів Україна втрачає близько 3,5 млн дол. на рік.

Для ефективного розвитку біотехнології у фармацевтичній галузі розпочато співпрацю України із зарубіжними організаціями, зокрема, у рамках Наукової програми НАТО-Україна, з фондом американської венчурної компанії “Draper Fisher Jarvet-son” (DFJ), з російською організацією “Некомерційне партнерство “Консорціум “Біотехнологія для медицини і агропромислового комплексу (Біофак)””.

У секторі біоенергетики досягнення вітчизняних вчених створили вагомі об’єктивні передумови для організації в Україні виробництва рідкого біопалива як для потреб внутрішнього ринку, так і для експорту. На сьогодні українські біологи займають провідні позиції у створенні нової

¹⁴ Стрельников Л.С. Перспективы и пути развития производства биотехнологических лекарственных препаратов в Украине / Л.С. Стрельников, О.П. Стрилец, Е.В. Щербак // Annals of Mechnicov Institute. – 2006. – № 4. URL: <http://nbuv.gov.ua/e-journals/AMI/2006/j42006.htm>

ефективної біотехнології отримання етанолу. Водночас незважаючи на високий вітчизняний науково-технічний потенціал, досягнення науковців не мають широкого застосування, внаслідок чого виробництво біопалива в Україні не ґрунтується на новітніх технологіях і не забезпечує його реальної вартості та кількості.

Створення системи державних преференцій біотехнологічним підприємствам є ключовим питанням стимулювання інноваційно-інвестиційного процесу та чинником підвищення конкурентоспроможності економіки України. На думку сучасних зарубіжних експертів, інформаційно-комунікаційні технології, які є ядром V технологічного укладу, будуть інтенсивно розвиватися протягом 2010–2020 рр., після чого чільне місце посядуть біотехнології VI технологічного укладу. У зв'язку з цим стратегічним питанням стимулювання розвитку інноваційних біотехнологій є створення в структурі Державного бюджету України (за прикладом країн ЄС) спеціального фонду, кошти якого спрямовуватимуться на забезпечення позитивних зрушень у використанні цих технологій відповідно до визначених пріоритетів державного інвестування¹⁵.

Як зазначають дослідники, значною проблемою біотехнологічної науки в Україні є втрата спадкоємності та значне скорочення кількості наукових організацій загалом, що зменшує можливості становлення даного напрямку в Україні зокрема.

Ще однією проблемою вітчизняної біотехнології є те, що на сьогодні з низки причин українські підприємства майже не мають виходу на світовий ринок. По-перше, біотехнологічний напрям є найдорожчим, по-друге, він передбачає найскладніші тривалі дослідження та клінічні випробування, по-третє, саме у сфері біотехнології найбільш високо затратні процедури ліцензування й отримання дозволів для виходу на перспективні ринки, зокрема США і ЄС.

За аналогією з промислово розвинутими країнами в Україні необхідно:

- створити спеціальний державний фонд для фінансування біотехнологічних досліджень і розробок;
- проводити державну інноваційну політику розвитку біотехнологій в Україні шляхом надання тим підприємствам, які займатимуться інноваційною діяльністю, системи преференцій і податкових пільг;
- визначити та сформуванати джерела державного та приватного фінансування довгострокових пріоритетних напрямів розвитку біотехнології;
- організувати прямий зв'язок між освітніми, науково-дослід-

¹⁵ Костюк Р.В. Розвиток інноваційної діяльності біотехнологічних підприємств на сучасних умовах / Р.В. Костюк // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 8 (98). – С. 79-84.

- ницькими організаціями і винахідниками та відомими компаніями щодо реалізації результатів українських біотехнологічних досліджень, наприклад, шляхом укладання договорів між науково-дослідними інститутами та створеними венчурними підприємствами та фондами.
- для відновлення спадкоємності в наукових дослідженнях в Україні варто створити нові напрямки підготовки спеціалістів та сприяти розвитку наукових досліджень у вищих навчальних закладах.

1.2. Біотехнології в сільському господарстві України: порівняння з технологічними лідерами

Остання чверть ХХ століття ознаменувалась переходом до нового постіндустріального етапу науково-технічного прогресу. Цьому періоду притаманні швидкі темпи розвитку новітніх технологій, до яких, належать й біотехнології. У розвинених країнах світу зазначена галузь є одним із найпріоритетніших напрямів діяльності як у науковій, так і у виробничій сферах.

Залучення біотехнологічних розробок уможливує розв'язання актуальних завдань сучасної медицини, сільського господарства, фармакології, екології, низки галузей промисловості.

Ефективний інноваційний розвиток сільського господарства неможливий без створення та впровадження сучасних методів біотехнології. Це зумовлено, зокрема, значним підвищенням попиту на продовольство у світі, стагнацією традиційних галузей в аграрному секторі. Причиною згаданих стагнаційних процесів є те, що традиційні методи та засоби виробництва вичерпали свій інноваційний ресурс, втратили економічну ефективність та, як наслідок, інвестиційну привабливість.

В середині 70-х рр. виникла нова експериментальна технологія – генетична (або генна) інженерія, яка була заснована на конструюванні рекомбінантних ДНК поза клітини (*in vitro*) та її розмноженні в клітинах мікроорганізмів. Ця технологія дає вченим змогу відбирати окремі гени, які відповідають за формування бажаних властивостей, впроваджувати їх у рослинну клітину і вирощувати рослину з заданими характеристиками. У багатьох аспектах це не що інше, як високотехнологічна версія традиційної селекції. Цей набагато ефективніший процес допомагає уникнути рекомбінації мільйонів генів, яка може призвести до формування у гібридів небажаних властивостей. Біотехнології вирізняються ще й тим, що дозволяють інкорпорувати у клітину одного виду гени, запозичені з клітини іншого виду, що неможливо здійснити засобами традиційної селекції.

Застосування різноманітних біотехнологічних прийомів дозволяє підвищити врожайність сільгоспрослин, зменшити рівень захворювання та захистити рослини від шкідників, збагатити харчові рослини вітамінами та корисними мікроелементами. Використання біотехнологій дозволяє також вирішити дві глобальні проблеми: зменшити використання пестицидів, що позитивно впливає на довкілля та якість ґрунтів, та забезпечити продовольчу безпеку, особливо в країнах, що розвиваються.

В даній сфері найпріоритетнішим є: створення нових сортів сільськогосподарських рослин і тварин з використанням сучасних постгеномних та біотехнологічних методів; розроблення і впровадження методів геномної паспортизації для підвищення ефективності селекційно-племінної роботи, технологій клонування племінних тварин; виробництво біопрепаратів для рослинництва; виробництво кормових добавок для сільськогосподарських тварин; виробництво ветеринарних біопрепаратів.

Характеризуючи сфери застосування нових біотехнологій у сільськогосподарстві можна виділити наступні^{16, 17}:

1. *Біологічний захист рослин.* Впровадж останніх 10 років методами біотехнологій вдалося створити нові покоління біологічних засобів захисту рослин, які за вартісними характеристиками можуть конкурувати з хімічними засобами захисту. В результаті спостерігається масштабне зростання об'ємів застосування біологічних засобів практично в усіх великих аграрних регіонах світу. Засоби біологічного захисту рослин дозволяють збільшити врожайність, зменшити втрати в рослинництві, впровадити інтегровані системи захисту рослин. Розвиток цього напрямку веде до значного зменшення хімічного навантаження на рослинництво, сприяючи довготерміновій конкурентоспроможності сектору.

2. *Сорти рослин, створені з використанням методів біотехнології.* На даний час в Україні не створюються сорти і гібриди нового покоління, стійкі до посухи, хвороб, гербіцидів, комах-шкідників і несприятливих умов середовища, з використанням постгеномних технологій (методи селекції, що ґрунтуються на використанні молекулярних маркерів) і генетичної інженерії, які широко використовуються у всьому світі. Без використання біотехнологічних інновацій сільськогосподарське виробництво буде залишатися високовитратним і програвати в конкурентоздатності зарубіжним країнам.

3. *Технології молекулярної селекції тварин і птахів.* Розвиток технологій молекулярної селекції зумовлений розробкою сучасних методів аналізу геному, що дозволяють виявляти і проводити скринінг більшого числа мутацій (поліморфізмів), пов'язаних з рівнем розвитку економічно значимих селекційних ознак сільськогосподарських тварин.

¹⁶ Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года // URL: <http://economy.gov.ru/>

¹⁷ Евтушенков А.Н. Введение в биотехнологию: курс лекций / А.Н. Евтушенков, Ю.К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2002. – 105 с.

4. *Трансгенні і клоновані тварини.* Трансгенні тварини в кілька разів продуктивніші, ніж існуючі методи отримання рекомбінантних білків і/або антитіл.

5. *Біотехнологія ґрунту та біодобрива.* Біотехнологія ґрунту за рахунок використання рослин, які містять необхідні бактерії здатна суттєво покращити якість і продуктивність ґрунту без використання хімічних добрив чи зі значним скороченням їх застосування. Використання бактерій при переробці органічних відходів здатне суттєво прискорити і здешевити процеси створення органічних добрив.

6. *Біопрепарати для тваринництва.* Біологічні препарати для лікування, профілактики і діагностики захворювань тварин, зокрема отримані з використанням генно-інженерних методів.

7. *Кормовий білок.* Кормовий мікробіологічний білок (кормові дріжджі) – це суха концентрована біомаса дріжджових клітин, яка спеціально вирощується на корм сільськогосподарським тваринам, птиці, хутровим звірам, рибі. Додавання кормового білка в корм різко покращує його якість і сприяє підвищенню продуктивності в тваринництві.

8. *Переробка сільськогосподарських відходів.* В переробці відходів сільського господарства і органічних відходів харчової промисловості останнім часом все частіше застосовується технологія мікробіологічної конверсії. Технологія мікробіологічної конверсії справді всеїдна і використовує найрізноманітніші органічні відходи. В якості початкової сировини можуть використовуватися відходи, що залишаються після збору сільськогосподарських культур, відходи пивоваріння, відходи, отримані при переробці зерна, молока, фруктів, овочів, відходи м'ясопереробки і т.д. Завдяки такій технології можна переробляти навіть зіпсовані, заражені мікрофлорою відходи та відходи, що частково розклалися. Біоконверсія здатна відновити і покращити кормові якості недоброякісних відходів.

9. *Біологічні компоненти кормів і преміксів.* Сучасний рівень технологій годування сільськогосподарських тварин спирається на широке застосування біологічних складових (ферменти, амінокислоти, ББК, пробіотики та інше.)

За даними Міжнародного агентства Frost & Sullivan, світовий ринок біотехнологічної продукції оцінювався у 2013р майже в \$270 млрд.дол. На біофармацевтику (“червоні” біотехнології) приходилось близько 60% об’єму світового ринку, на промислові біотехнології (“білі”, в т.ч. біоенергетика) – близько 35%, агробіотехнології (“зелені”) і на природоохоронні (“сірі”) біотехнології – 5% об’єму світового ринку¹⁸.

¹⁸ Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития // URL : https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/20141020_Russia%20Biotechnology%20Market_fin.pdf

Розвиток агробіотехнологій вважається зараз пріоритетним. Широкого розвитку у світі зазнало вирощування генно-модифікованих (ГМ) культур. У 2013 році в світі було засіяно більш 175 млн га (близько 12% від усієї ріллі) культурами, отриманими із застосуванням біотехнологій, в тому числі і генетично модифікованими (ГМ). Обсяги таких посівів зростають більш ніж на 10% в рік, а з 1996 року, коли почалося комерційне використання ГМ-культур, світова площа їх посівів зросла більш ніж в 100 разів (PG Economics).

В результаті збільшення врожайності ГМ культур при зменшеному використанні пестицидів, палива і робочої сили з 1996 року у світовому масштабі фермери завдяки використанню ГМ культур отримали понад 44 млрд. дол. прибутку. І 57% цієї суми – завдяки підвищенню врожайності.

Фермери США та Аргентини – двох країн, які є основними виробниками сої та кукурудзи, – першими використовували нову насінневу технологію. Виробництво трансгенної сої почалося в США в 1995 р., а в 1997 р. вона вже займала 12% від загальної соєвої площі країни. В Аргентині в 1997 р. трансгенна соя займала 22%. У 1997 р. в США ГМ кукурудза, стійка до шкідників, була засіяна на 9% площ.

У 1998 р. в огляді по комерційним трансгенним культурам Міжнародна Служба застосування агробіотехнологічних продуктів (ISAAA) констатувала, що рівень впровадження трансгенних культур був, мабуть, найвищим з урахуванням стандартів сільськогосподарського виробництва. Дійсно, в період з 1996 по 1998 рр. вісім країн (чотири промислово розвинені і чотири країни, що розвиваються: США, Канада, Франція, Іспанія, Аргентина, Мексика, Австралія, ПАР) в 15 разів збільшили площі, призначені для трансгенних культур, загальна площа для трансгенних рослин в 1998 р. зросла до 27,8 млн. га (порівняно з 11 млн. га в 1997 р.)¹⁹.

Трансгенні культури принесли фермерам велику економічну вигоду. Наприклад, в 1996-97 рр. прибуток фермерів в США ISAAA оцінила в 315 млн. дол., а в Канаді, де площі, призначені для цих культур, значно менше, фермери отримали загальний прибуток в 53 млн. дол.

Провідними виробниками біотехнологічних культур є США, Канада, Австралія. В США вирощується більше 2/3 всіх ГМ рослин на землі. Це пов'язано не тільки з наявністю в країні найбільших біотехнологічних компаній, але і з ліберальним законодавством. В результаті зростання виробництва ГМ продуктів в США виявився безпрецедентним.

За офіційними даними, наприкінці 80 х рр. в США налічувалося понад 240 приватних компаній, які проводять біотехнологічні дослідження в сільському господарстві. Майже кожен університет США займався пев-

¹⁹ Жиганова Л.П. Перспективы развития биотехнологий в XXI в. / Л.П. Жиганова // Россия и Америка в XXI веке. – 2008. – № 1 // URL: <http://www.rusus.ru/?act=tead&id=76>

ною проблемою сільськогосподарської біотехнології. У цій області науки працювало 8,5 тис. вчених і до 1995 року їх число сягло 21 тис. В даний час в США проводяться інтенсивні біотехнологічні дослідження в багатьох галузях агропромислового комплексу. В університетах і приватних компаніях проводиться інтенсивна підготовка і перекваліфікація фахівців. Ряд фірм та університетів розробляють новітні прилади та спеціалізоване обладнання для біотехнологічних досліджень [там само].

Високими темпами впроваджуються новітні біотехнології в країнах, що розвиваються. Лідерами тут є Китай, Індія, Бразилія, Аргентина, Південно-Африканська Республіка.

Дещо інші завдання стоять перед аграрним сектором країн, що розвиваються, де слабкі сільгоспвиробники потребують підвищення продуктивності сільського господарства, щоб піднятися над рівнем бідності. Результати опитування ряду фермерських господарств показують, що застосування біотехнологій може сприяти значній інтенсифікації бідних господарств.

За даними ISAAA (рис. 1) приріст кількості ГМО у 2013р. відбувся за рахунок культивування трансгенної бавовни. У п'яти європейських країнах вирощують трансгенну кукурудзу, але це відбувається в основному в Іспанії, де поля з трансгенною кукурудзою зросли на 15%²⁰.

За один рік культивування ГМО зменшило використання пестицидів на 36 млн кг. В США вперше була культивована трансгенна кукурудза, стійка до посухи. На модифіковані рослини припадає 90% американської кукурудзи, в той час як 93% врожаю сої вже генетично модифіковано. Врожай генетично зміненої бавовни впав до 90% від усього врожаю в США, з 94% у минулому році – за даними Міністерства сільського господарства США, зібраними Bloomberg.

У Канаді зменшився обсяг посівних полів, засіяних модифікованими культурами до 800000 га, це пов'язано зі скороченням ріпаку, оскільки фермери стали більше засівати звичайної пшениці на своїх полях, в той же час в Австралії зменшилося використання біотехнологічних сортів бавовни, повідомляється в доповіді ISAAA.

Кількість країн, що використовують біотехнології, залишається на колишньому рівні – 27. Подальше їх зростання може залежати від нових модифікованих культур, стійких до фітофторозу і до гербіцидів таких, як картопля, цукровий очерет, в той час як Китай незабаром може знищити посіви модифікованої кукурудзи і врешті зайнятися вирощуванням біотехнологічного рису.

Якщо так звана перша хвиля генетичних перетворень, про які вже було сказано, забезпечила захист рослин від комах, шкідників, гербіцидів, підвищила врожайність і знизила затрати на вирощування культур, то

²⁰ Executive Summary: Global Status of Commercialized Biotech / GM Crops: 2013 – ISAAA Brief 46-2013 // URL // www.bioportfolio.com/news/article/1819146/

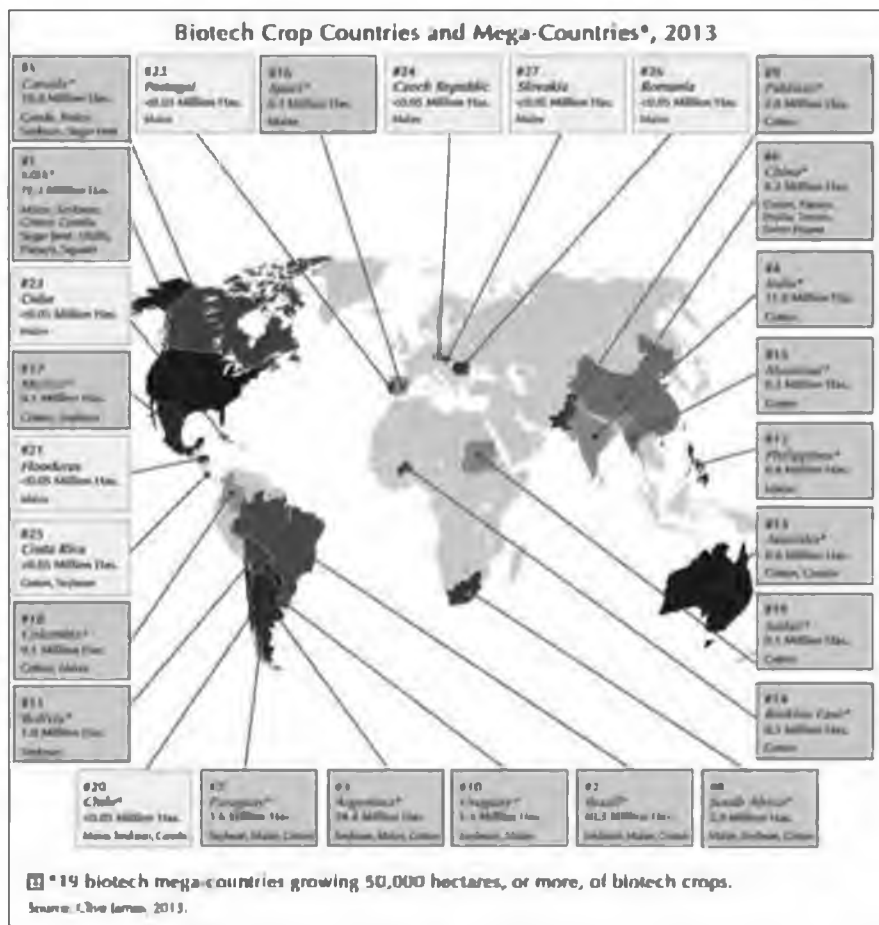


Рис. 1. Світова карта країн і мега-країн, які вирощують біотехнологічні сільськогосподарські культури у 2013 р.

на черзі у світі вже друга хвиля. Вона стосується поліпшення смакових якостей та збагачення рослин і продуктів корисними для людини речовинами. Наприклад, мова йде про вирощування так званого золотого рису (із збільшеним вмістом вітамінів), баклажанів, буряків, картоплі, створено вже й ГМ-пшеницю.

Ефективний інноваційний розвиток галузей в Україні неможливий без створення та впровадження сучасних методів біотехнології. На тлі

інших країн біотехнологічні успіхи України поки що виглядають скромно, у 2008р. обсяг її продукції не перевищував \$20 млн. при обсязі ринку \$300 млн., а ринок Росії, яка випускає власну біотехнологічну продукцію на \$300 млн. – близько \$1 млрд²¹. Розвиток продовольчого ринка України значною мірою залежить від рівня використання сучасних аграрних технологій з урахуванням регіональних та кліматичних аспектів. Раціональне використання природного потенціалу України із застосуванням сучасних біотехнологій може вивести країну на одне з провідних місць у світі з виробництва сільськогосподарської продукції.

Україна є країною, в якій можливості для використання нових технологій в системах рослинництва є величезними, враховуючи великі площі, виділені під орні сільськогосподарські культури, та сучасний низький рівень продуктивності, порівнянно з виробничими системами в західних сільськогосподарських економіках. Запровадження ГМ-технології, на думку вчених, становить значний потенціал для сфери орного рослинництва в Україні і може забезпечити швидкий технологічний та продуктивний поступ, якщо фермерам буде надано доступ до технології.

У науковому дослідженні “Потенційний економічний та екологічний ефект від впровадження сучасних ГМ культур у сільськогосподарське виробництво України” Грехема Брукса з Великобританії та Ярослава Блюма з України доводиться, що ГМ культури позитивно впливають на біорізноманіття, а саме²²:

- зменшується кількість розпилень і використання гербіцидів;
- значно скорочується використання різних видів гербіцидів;
- загалом зменшується загальний об’єм токсичності, що призводить до зберігання ґрунтів і захисту їх від ушкоджень;
- технології вирощування ГМ культур дозволяють вирощувати більше продовольства на менших площах;
- заощаджуючи площі угідь, тим самим не пошкоджується ареал і не відбувається вирубка лісів.

Разом з тим немає впевненості, що ГМ продукти безпечні, або ж представляють серйозну довгострокову загрозу для здоров’я людей і нормального функціонування навколишнього середовища. Всесвітня організація охорони здоров’я (ВООЗ) зробила такий висновок: “ГМ продукти, присутні на міжнародному рівні, пройшли оцінку ризиків для здоров’я людини... Результати не вказують на будь який ризик...” Крім того, два звіти Європейської Комісії, досвід якої у галузі досліджень сягає вже 25 років, не наводять наукових доказів, які б асоціювали ГМО з більш високими ризиками, ніж ризики від традиційних рослинних та живих

²¹ Новіков В. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. Новіков, Ю. Сидоров, О. Швед // Вісн. НАН України. – 2008. – № 2 – С. 25-39.

²² Блюм Я.Б. Потенційний економічний та екологічний ефект від впровадження сучасних ГМ-культур у сільськогосподарське виробництво України / Я. Б. Блюм, Г. Брукс ; Ін-т харчової біотехнології та геноміки. – К. : [б. в.], [2012]. – 88 с.

організмів. Як свідчить статистика, за останні 15 років сотні мільйонів людей спожили понад два трильйони порцій продуктів харчування, що містили ГМ інгредієнти, без жодного ризику для здоров'я.

Проте деякі медичні та екологічні експерти попереджають, що модифіковані продукти харчування можуть спровокувати алергічні реакції або зробити людей менш сприйнятливими до антибіотиків протягом довгого часу.

Зокрема, російський вчений І.В.Єрмакова вважає, що масштабне розповсюдження ГМО приводить до розвитку безпліддя, спалаху онкологічних захворювань, появи генетичних вродків, алергічних реакцій, зростанню смертності серед людей і тварин, різкому скороченню біорізноманіття і погіршенню стану навколишнього середовища²³.

Така заява отримала широкий розголос і стала предметом активного обговорення в Інтернеті і друкованих виданнях, на неї ссилаються близько 500 організацій в якості доказової бази потенційної небезпеки ГМ продуктів. В більшості країнах розгорнувся громадський рух за створення зон вільних від ГМО.

В таких умовах важливим є професійне розуміння проблеми, здійснення заходів щодо посилення біобезпеки на державному рівні, захист громадян від можливих ризиків використання ГМО. Тому, починаючи з 2007 р., провідний журнал "Nature Biotechnology" проводить на своїх сторінках наукову дискусію з І.В. Єрмаковою і прихильниками заборони ГМО. Вчені з різних країн (Б. Чессі, В. Мозес, А. Макхьюен, Е. Маршалл, В. Гіддінг, А. МакХакен та ін.) сформулювали свої аргументи і питання щодо чистоти експерименту і висновків, зроблених І.В. Єрмаковою.

У вчених не викликають довіри дані І. Єрмакової щодо 51,6% смертності шурят від самок, яких годували трансгенною соєю. Такий потужний летальний ефект не міг залишитися непоміченим відповідними контролюючими органами в галузі охорони здоров'я та захисту прав споживачів в США, Канаді, Японії. Справа в тому, що свіжа соя містить отруйні білки, які нейтралізуються інтенсивним пропарюванням. Експерти зауважують, – в експерименті І. Єрмакової про це не говориться. У разі, коли насіння сої лише намочують і не пропарюють (наприклад, в скороварці під невеликим тиском), то такий продукт для шурів дійсно є токсичним. Крім того, не були представлені результати перевірки соєового корму на утримання ізофлавонолів-речовин, аналогічних за дією на організм естрогенів (жіночих статевих гормонів), які впливають на репродуктивну сферу і розвиток ссавців²⁴.

²³ Єрмакова И.В. Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях / И.В.Ермакова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5. – С. 15-21.

²⁴ Залесский В.Н. Соя, изофлавоны и атеросклероз / В.Н. Залесский, Н.В. Великая // Проблемы питания. – 2009. – № 3/4. – С. 15-24.

Незважаючи на певні негативні моменти розвиток сектору сільського господарства супроводжується збільшенням частки генетично модифікованих продуктів на ринку. Стримане і навіть негативне ставлення до широкого розповсюдження ГМ-продукції в країнах ЄС (що відображено у відповідному законодавстві) зумовлене потужним тиском громадськості, яка інтуїтивно побоюється негативних наслідків кардинального втручання людини в еволюцію біосфери. Вичікувальну позицію займають країни, що розвиваються, в тому числі Росія і Україна, які побоюються стати популярною *Homo sapiens* для випробування біоінженерних новацій, хоча й приймають відповідні закони, однак задалегіть знають, що матеріально-технічної, організаційної і головне фінансової бази, яка необхідна для ретельної перевірки ГМ-продукції вони не мають. Саме ця обставина викликає найбільше занепокоєння, так як, з однієї сторони, мова йде про більшу частину населення Землі, яка дійсно поки немає можливості прогнати себе, а з іншої, – про все більшу монополізацію світового ринку продовольства вже навіть не окремими країнами або групами, а декількома транснаціональними компаніями, головними спонукальними мотивами експансії новацій яких є не суспільні інтереси, а отримання прибутку.

За словами Миколи Проданчука, директора Інституту екогігієни та токсикології ім. Л.І. Медведя, немає жодного генетично модифікованого організму зареєстрованого в Україні, тому жоден з генетично модифікованих інгредієнтів, що використовується в їжу, яка продається в Україні не може бути законним. Ця норма передбачена в законі про біологічну безпеку, прийнятому в Україні в 2007 р.

Такі норми в Україні легко обійти через слабкий державний контроль і безглуздість законодавства. Наприклад, щоб бути в змозі перевірити виробництво, спеціалізована установа уряду повинна дати 10-денне повідомлення виробнику – достатньо часу, для виправлення невідповідностей стандартам.

Незважаючи на норми та закони, генетично модифіковані сільсько-господарські культури поширилися по всій території України. Деякі експерти кажуть, що близько одного мільйона гектарів української землі засіяні трансгенним насінням. Більше 50 % соя, 20 % кукурудзи, а решта картопля та буряки.

Найбільше таких сільських господарств в Херсонській області на півдні України. Однак, представник сільськогосподарського гіганту Monsanto заперечує продаж генетично модифікованого насіння в Україні²⁵.

За словами директора Інституту харчової біотехнології та геноміки НАН України академіка Ярослава Блюма 30-40 % української землі засіяно генетично модифікованими сортами, до того ж не лише соєю, а й кукурудзою, які завозяться і вирощуються нелегально. Все це результат невизначеності як в правовому, так і в науково-професійному полі.

²⁵ URL : www.progmo.com.ua/gmo-v-ukrajini.html

В Україні прийняли закон про маркування харчових продуктів на вміст генетично модифікованих організмів. Але на думку В. Сидорова, колишнього працівника Інституту клітинної біології та генної інженерії НАН України, який зараз працює в компанії Монсанто (США), в Україні вирішують не так вже й багато трансгенних організмів. Якщо і є, то їх не більше 5%. Але якщо, наприклад, можна виявити гени стійкості до гліфосату, то виявити інші “чужі” гени, наприклад, стійкості до посухи або підвищення врожайності – практично неможливо. За його словами, обов’язкові маркування продуктів харчування на вміст ГМО в Україні – це чергова перевага для корупціонерів. Великі кошти доведеться витратити на аналізи, на “лейбли”²⁶.

Директор Південного біотехнологічного центру в рослинництві НААН, академік НААН Юрій Сиволапко також наголосив, що потрібно змінювати ситуацію з генною інженерією. Насамперед він наголосив на відміні маркування генно-модифікованої продукції, і на тому, що в Україні й досі немає цілісної нормативно-правової бази, яка б дала можливість науковцям активно працювати з генетично-модифікованими організмами²⁷. Він також звернув увагу на повільному впровадженні молекулярних маркерів MAS в селекцію в Україні. “У новій європейській платформі “Рослини для майбутнього” до 2025 року одним з важливіших пріоритетів визначено підвищення ефективності добору. Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є молекулярний підхід, а саме добір за допомогою маркерів (Marker-Assisted Breeding, MAB or Marker-Assisted Selection, MAS), – розповів Юрій Сиволапко. – Нині молекулярні маркери використовують 9 українських інститутів. Завдяки маркерам економляться час і кошти, бо, використовуючи їх, можна вивести новий сорт за 5-7 років, а не за 13-15 років”.

Що стосується результатів біотехнологічних досліджень *в тваринництві*, то не зважаючи на те, що перші трансгенні тварини були отримані більш 20 років тому, досі на ринку немає жодного генетично модифікованої тварини для використання в господарській діяльності. Це пов’язано з певними технічними (складності отримання і розмноження), фінансовими, а іноді й етичними проблемами. Тим не менш, успіхи в генетичній інженерії тварин очевидні. Розроблено різні методи перенесення генів у генетичний матеріал тварин і отримані трансгенні особини у свавців, нижчих хребетних і у безхребетних тварин. Створені ефективні технології

²⁶ Михайлов Ю. Биотехнологии : Украина имеет реальный шанс отстать “навсегда” // Ю. Михайлов // Інформаційний щомісячник “Пропозиція”. – 2009. – № 9. – URL : <http://agrosev.narod.ru/page149itemid3081number101.htm>

²⁷ Огороднік Л. Отримати бажаний результат, особливо в розвитку аграрної науки // URL : <http://a7d.com.ua/naan/4751-otrimati-bazhaniy-rezultat-osobливо-v-rozvitku-agrarnoyi-nauki.html>

клонування, засновані на заміні ядер у запліднених яйцеклітин. Вчені навчилися не тільки переносити в генетичний матеріал тварин окремі гени, але і “вимикати” або замінювати деякі конкретні гени.

Сьогодні завдяки трансгенним тваринам можна отримувати цінні гормони і створювати ліки для лікування емфіземи та інфекцій у немовлят, підвищити поживну цінність більшості продуктів, отримати вакцину, що захищає від вірусу сказу і лихоманки великої рогатої худоби²⁸.

Трансгенез став потужним інструментом для дослідження молекулярних основ експресії генів ссавців та їх розвитку, для створення модельних систем, що дозволяють вивчати хвороби людини, а також для генетичної модифікації клітин молочних залоз тварин для отримання з молока важливих фармацевтичних препаратів.

Протягом багатьох століть домашню худобу використовували для отримання лікарських засобів для людини. До появи в 1982 р. технології рекомбінантної ДНК для отримання інсуліну, необхідного хворим діабетом, його отримували з тканин тварин як побічний продукт м'ясної промисловості. Тварини використовувалися також для отримання гепарину (антикоагулянту), серцевих клапанів, різних сироваток, антисироваток і колагену.

Біопестициди. За оцінками компанії BPP Research, обсяг світового ринку біопестицидів в 2014 році склав 3,6 млрд. дол. і практично подвоїться до 2019 р. (6,9 млрд). При цьому більше 80% всього ринку припадає на Північну Америку і Європу. Очікується, що вже до 2017 р. в цих країнах третину доходів від продажу засобів захисту рослин доведеться витратити на реалізацію біопестицидів.

Отримання нових видів палива. Виробництво рідкого моторного палива, зокрема етанолу, методом мікробіологічної ферментації різноманітної сільськогосподарської сировини (цукрова тростина, цукрові буряки і меляса, крохмал картоплі, маніюки, топінамбур). У Бразилії виробництво етанолу (2004 р.) становило 8,4 млн. т, що відповідає 5,6 млн. т бензину найвищої якості.

Активно обговорюють в Україні проблему повної або часткової заміни бензину на біоетанол. В Україні спирт навіть частково не замінив традиційне пальне, незважаючи на те що наша країна володіє достатньою сировинною базою і виробничими потужностями для виготовлення спирту.

Спиртові заводи Мінагрополітики вже можуть виробляти 60 тис. т біоетанолу на рік, а за наявності попиту потужності виробництва можуть зрости до 280 тис. т. Слід звернути увагу на ще один негативний наслідок

²⁸ Жиганова Л.П. Перспективы развития биотехнологий в XXI в. [Электронный ресурс] / Л.П.Жиганова // Россия и Америка в XXI веке. – 2008. – №1. – URL : <http://www.rusus.ru/?act=read&id=76>

широкого використання біоетанолу – світове зростання цін на харчові продукти. Аналітики пов'язують таке зростання зі значними обсягами “спалювання кукурудзи” в автомобільних двигунах²⁹.

Виробництво біогазу з целюлози й відходів життєдіяльності тварин і людини. Виробництво біогазу засноване на анаеробному розкладанні мікроорганізмами целюлози й органічної речовини, що містить азот, і отриманні з них метану, що використовується для приготування їжі, обігріву й вироблення електроенергії. Серед ефективних підприємств України з виробництва біогазу можна назвати лише станцію з очищення каналізаційних стічних вод м. Києва. Фірма “РеМиР” (Дніпропетровськ) споруджує біогазові (БГК) і біоенергетичні комплекси (БЕК), призначені для перероблення органічних стоків пташиних і тваринних виробництв, а також рослин у рідкі й сухі органічні добрива, пальний газ (БГК) і теплову енергію (БЕК)³⁰.

Розрахунки засвідчують, що за умови тотального перероблення гною біогаз насправді покриє лише 5–10% українських енергопотреб. Потрібно взяти до уваги й те, що біогаз містить 40 % CO₂, тобто він малокалорійний.

Безперечно, біогазові установки економічно доцільні тільки в блоці з основним виробництвом деяких підприємств, які є джерелами органічних забруднень на зразок спиртзаводів (Барський спиртзавод), дріжджових заводів (Львівський ЗАТ “Ензим”) або молочарень.

Слід зазначити, що сучасні біотехнологічні методи, методи молекулярної і клітинної інженерії не в повному обсязі використовуються в аграрній науці. Президент НААН, академік НААН Микола Дмитрович Безуглий звернув увагу на те, що майже всі вітчизняні сорти сільськогосподарських рослин і породи тварин створені на основі класичної селекції. Проте, методи класичної селекції уже себе вичерпують і в Україні окреслюється відставання в цій галузі від провідних селекційних центрів світу. Останні при менших затратах отримують високі результати³¹.

Причини такого стану – недостатнє матеріальне і фінансове забезпечення цього напрямку науки. Як наслідок розвиток біотехнології, за словами М.Д. Безуглого, в нашій державі не відповідає сучасним завданням науки, потенціалу і можливостям країни.

За словами члена президії Національної академії наук України, академіка-секретаря відділення біохімії, фізіології та молекулярної біології НАН України, голови комісії з питань біобезпеки та біозахисту при РНБО

²⁹ Новіков В. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. Новіков, Ю. Сидоров, О. Швед // Вісн. НАН України. – 2008. – № 2 – С. 25-39.

³⁰ URL : <http://www.biodiesel.net.ua/>

³¹ URL : http://www.nas.gov.ua/Chronicle/Publishers/nov/nov_shbn/Documents/111012.pdf

України Сергія Комісаренка³², без створення хоча б одного Національного біотехнологічного центру країна просто не може розвиватися, але рішення про його створення повинна приймати не Академія наук, а уряд. Реалізація рішення уряду має бути доручена Національній академії наук, адже вона – єдина організація в нашій країні, котра інтелектуально й організаційно може вирішити цю надзвичайно важливу проблему.

НАН України було напрацьовано дуже багато корисних документів для розвитку біотехнологій у країні, але вони, за словами С. Комісаренка не виконуються. Так, було два укази президента країни про створення Національного біотехнологічного центру. Один із указів був прийнятий на основі рішення РНБО, присвяченого проблемам біобезпеки в Україні, рівень якої в нашій країні визнаний недостатнім. На жаль, багато раціонального, що виходило із секретаріату президента, не завжди виконувалося урядом.

У 2010 р. рішенням Кабміну на базі Інституту ветеринарної медицини Української академії аграрних наук створено Державний міжвідомчий центр інноваційних біотехнологій.

Дуже плідно співпрацюють у сфері агробіотехнологій Національна академія аграрних наук і Національна академія наук. За словами Ярослава Блюма, в академіях існує потужний кадровий науковий потенціал, здатний вирішувати найскладніші проблеми біотехнології із застосуванням найсучасніших методичних підходів (генетичної інженерії, клітинної інженерії, гібридної техніки тощо). Установи НАН та НААН історично мають тісні наукові зв'язки, в рамках яких укладаються договори про співпрацю та проводяться спільні дослідження.

За словами С. Комісаренка, торік було започатковано нову програму “Фундаментальні основи молекулярних та клітинних біотехнологій”, в рамках якої фінансується 72 проекти загальною вартістю 4 млн. грн. З цієї кількості проектів декілька розробляється спеціально для АПК. Є й інші спільні напрацювання і дослідження НАН та НААН. Наприклад, Інститут клітинної біології і генної інженерії НАН співпрацює з Інститутом біоенергетичних рослин і цукрових буряків НААН і Інститутом зрошувального землеробства НААН у галузі генної модифікації цукрових буряків і кукурудзи; спільно з Інститутом ветеринарної медицини НААН створено трансгенний сорт салату з інтегрованим геном α -інтерферону людини для застосування у ветеринарній медицині. ДУ “Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України” співпрацює з Інститутом біоенергетичних рослин і цукрових буряків НААН над створенням генетично-модифікованих цукрових буряків, з Інститутом картоплярства НААН –

³² Рожен А. НАНУ позбавили біотехнології / А.Рожен, О.Рожен // Дзеркало тижня. Україна. № 4, 4 лютого 2010 // URL : http://gazeta.zn.ua/SCIENCE/biotechnologiyu_uveli_iz_nanu.html

над створенням картоплі, з Інститутом луб'яних культур НААН – над створенням сортів льону³³.

Ефективно використовується селекційний матеріал основних злакових культур з колекцій Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення НААН та Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН для їх молекулярно-генетичної характеристики з метою використання у подальшому селекційному процесі. Інтенсифікується співпраця установ НАНУ з Південним біотехнологічним центром в рослинництві НААН в дослідженні організації і мінливості геномів рослин та подальшій розробці теорії і практики селекції рослин. Південним біотехнологічним центром у рослинництві НААН проведені комплексні дослідження мінливості геному рослин, ідентифікації сортів і розробки молекулярних маркерів з Інститутом фізіології рослин і генетики НАНУ, з Державною установою “Інститут харчової біотехнології і геноміки НАНУ”, з Інститутом клітинної біології і генної інженерії НАНУ.

Інститутами НААН спільно з установами НАН України проводиться пошук нових лікарських форм для профілактики та терапії інфекційних хвороб тварин, що становить основу розробки нових лікувально-профілактичних препаратів для скотарства, свинарства та птахівництва.

За словами вчених, найрозвиненішим в Україні напрямом біотехнології є *in vitro*. Але й тут є проблема – відсутність спільних програм біотехнологів та селекціонерів. Загалом у НАН України та НААН вважають, що розвиток сучасних біотехнологій в Україні не відповідає вимогам часу і світовому рівню.

Ярослав Блюм зазначив, що існує низка розробок, які блокуються недосконалістю українського законодавства. А ще він повідомив, що в країнах ЄС науково-технічний напрям фінансується в 2,7 рази більше, ніж в Україні.

В Україні через відсутність цільової державної програми розвитку зазначеної перспективної галузі, достатнього фінансового, науково-організаційного, матеріального та новітнього інфраструктурного забезпечення темпи біотехнологічних наукових досліджень на рівень нижчі за європейські, оскільки практично настає фінансування особливо пріоритетних напрямів біотехнології.

Питання розвитку сучасних біотехнологічних досліджень є важливим і пріоритетним. Його пріоритетність визначена також і Кабінетом Міністрів України у затвердженому переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 р. Впровадження досягнень і продуктів біотехнології дозволяє ви-

³³ Огороднік Л. Отримати бажаний результат, особливо в розвитку аграрної науки // URL: <http://a7d.com.ua/naan/4751-otrimati-bazhanyiy-rezultat-osobливо-v-rozvitku-agrarnoyi-nauki.html>

рішити багато проблем енерго-, ресурсо- і фінансово ємного виробництва продукції сільського господарства.

Окрім переваг, які дають нові біотехнології для сільського господарства, потрібно враховувати можливі ризики від їх використання, зокрема ГМО культур, які є недостатньо дослідженими.

Основними завданнями з розвитку біотехнічного напрямку в Україні мають стати мобілізація науковців і науково-дослідних установ на тих напрямках науки, на яких наша держава може утримувати провідні позиції, а також здійснення організаційних заходів, спрямованих до керівництва держави, з метою фінансової підтримки біотехнологічних досліджень.

1.3. Біологічні ресурси і технології для вирішення проблем енергетичної залежності України

В ХХІ столітті головною ознакою сильної економіки будь-якої держави в світі є оптимальне забезпечення її потреб енергетичними ресурсами. Структура сировинного балансу електроенергетики, за даними міністерства енергетики США, у 1996 р. була такою (у дужках – прогноз на 2020 р.): вугілля – 52% (49%), природний газ – 13% (33%), ядерне паливо – 20% (8%), відновлені джерела енергії – 13% (9%), рідке паливо – 2% (1%)³⁴.

Потреби у природному газі будуть зростати найбільш динамічно (щорічно понад 3%). У 2015 р. споживання газу мало досягти майже 50 трлн. м³ (на 8,5% більше, ніж у 1995 р.) і випереджати споживання вугілля у промисловості та виробництві електроенергії.

Розробки Світової ради з енергетики показали, що до 2020 р. очікується подвоєння попиту на електроенергію порівнянно з 1990 р. Прогнозується, що ТЕС збільшать споживання вугілля на 2,4% (з 26,1 до 28,5%), а природного газу – на 1,6% (з 19,3 до 20,9%).

За даними Державного комітету України з енергозбереження, наша держава щороку споживає близько 200 млн. т умовного палива і належить до енергодефіцитних країн, оскільки майже половину своїх потреб в енергоспоживанні вона покриває за рахунок імпорту (імпортує 75% природного газу та 85% нафти і нафтопродуктів), вартість якого щорічно зростає в ціні. Залежність від імпорту нафти більшість розвинених країн розглядають як проблему національної й енергетичної безпеки.

В цілому рівень забезпеченості України власними паливно-енергетичними ресурсами (ПЕР) у 1992 р. становив 45%, а з урахуванням постачання ядерного пального з Росії – 37%. У кінці ХХ ст. рівень за-

³⁴ URL: <http://necin.com.ua/energetika-ukrayini/23-energetichniy-potencial-ukrayini.html>
(Сайт Державного комітету України з енергозбереження)

безпеченості власними енергоресурсами становив 42 – 44 %, в тому числі вугіллям на рівні 80%, газом – на 21%, нафтою – на 25% [там само]. Проте в умовах скорочення світових запасів вуглеводнів та зростання на них цін, вирішення енергетичних проблем лише за допомогою імпорту є недостатнім.

Сьогодні світ намагається вирішувати проблему енергоносіїв на основі нових підходів, в основі яких є: по-перше, покращення технологічного процесу з точки зору енергоємності виробництва; по-друге, розвиток енергозбереження; по-третє, розширення виробництва енергії за рахунок поновлюваних джерел³⁵.

Найбільш доцільним напрямом вирішення енергетичної проблеми стає пошук і використання відновлюваних джерел енергії. Важливими потенційними ресурсами України є: 1) гідроресурси – 4,32 млн. т у.п.; 2) вітроенергетика (до 2010 р. – 0,8-1,0 ГВт, щорічне виробництво до 2 млрд. кВт.год); 3) сонячна, геотермальна енергія (до 2010 р. щорічне виробництво до 11 млн. т у.п.). 4) біогаз, утилізація відходів (щорічне виробництво до 10 млн. т органічного палива).

Біопаливо на сьогодні відіграє домінуючу роль серед інших видів альтернативних нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ). НВДЕ, формуючи близько 46 % їх ринку, може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів газоподібного (біогаз), рідкого (біостанол, біодизель) та твердого палива. Технології переробки біомаси дозволяють також вирішувати проблему утилізації шкідливих побутових та промислових відходів, одержувати як побічні продукти: високоякісні добрива, будівельні та інші корисні матеріали. Більше 150-ти видів вирощуваних у світі рослин, здатних виробляти масла – це шанс, що дозволяє регіонам самостійно на місцевому рівні вирішувати свої регіональні енергетичні проблеми. Основною перевагою біопалива над своїми традиційними конкурентами – нафтою, вугіллям, газом і ядерним паливом, є можливість його природного поновлення.

Наразі біопаливо виробляють більше 40 країн світу. Лідерами виробництва в 2012 р. були США, Бразилія та Європейський Союз. В 2010 р. вони сконцентрували 85% світового виробництва біологічного палива. Найбільша частка – 48 %, припадає на Сполучені Штати Америки.

Обсяг світового виробництва біопалива за 12 років збільшився в сім разів – з 16 млрд. літрів в 2000 р., до 110 млрд. літрів в 2012 р. При цьому біопаливо становить лише 2,3% від загального обсягу використовуваного рідкого (моторного) палива. Вище за середньосвітовий рівень цей показник – в Бразилії (20,1%), Сполучених Штатах Америки (4,4%) та Європейському Союзі (4,2 %).

³⁵ Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС : досвід для України // URL : <http://old.niss.gov.ua/Monitor/March2010/19.htm>

В Європі розроблено чітку стратегію розвитку біопалива на майбутнє, лідером з виробництва якого на сьогоднішній день є Німеччина³⁶. Провідними продуцентами альтернативного палива в ЄС виступають Німеччина, Франція й Іспанія, а серед нових членів великими виробниками можуть стати Чехія й Угорщина. У найближчі п'ять років варто очікувати зростання виробництва етанолу в країнах ЄС – експортерах зерна. Євросоюзом поставлені амбітні цілі – до 2020 року скоротити викиди парникових газів на 20%, збільшити частку відновлюваних джерел енергії до 20% і підвищити енергоефективність на 20%. З цією метою для всіх 27 країн ЄС розроблені плани дій з поновлюваних джерел енергії.

Згідно з директивою Євросоюзу до 2010 р. частка біопалива в загальному обсязі нафтопродуктів повина становити 5,7%, а в 2020-му заплановано довести цей показник до 10%. У 2030 р. ЄС планує забезпечувати чверть своїх потреб у пальному для дорожнього транспорту за рахунок чистих й ефективних видів біологічного палива.

Підвищений інтерес до виробництва біопалива спостерігається не тільки серед розвинених країн. Країни Південно-Східної Азії, що особливо залежать від імпорту нафти, також зацікавлені в організації виробництва альтернативних видів палива. Для країн Азії виробництво біодизеля стало стратегічно важливою галуззю³⁷.

Україна має величезний потенціал для розвитку власного ринку біопалива, що набуває особливого значення в умовах нестабільності світової економіки, зростання цін на традиційні енергоносії та енергозалежності країн від імпорту вуглеводів. В Україні є всі необхідні умови для виробництва та реалізації біодизелю, вільні площі під вирощування зернових, олійних і спеціальних культур, науковий, технічний та кадровий потенціал для виробництва біопалив, зростаюча внутрішня потреба в біодизелі та біогазі. Все це дозволяє швидко нарощувати потужності з його виробництва. В аграрному секторі економіки України з давніх часів чільне місце посідали зернобобові, олійні культури та цукрові буряки. Вони не лише забезпечували внутрішні потреби, але й формували експортний потенціал країни. Ці сільськогосподарські культури є ефективною сировиною для виробництва біопалив³⁸.

Ринок біопалива в Україні знаходиться на етапі свого зародження, що являється однією з основних перепон на шляху до розвитку агропро-

³⁶ Калетнік Г.М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України. [навч. посіб.] / Г.М. Калетнік, В.М. Припшляк – К.: Хай-Тек Прес, 2010. – 312 с.

³⁷ Рязова Т.В. Розвиток біопаливного сегмента ПЕК в Україні. Аналітичний огляд // URL : <http://www.db.niss.gov.ua>.

³⁸ Проскурина О.В. Перспективи виробництва і застосування біопалива в Україні / О.В. Проскурина // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. – 2011. – С. 25-27.

мислового сектору економіки держави³⁹. Також величезною проблемою є те, що більша половина сировини з якої можна було б виготовляти біологічне паливе, спрямована на експорт у країни Європи, для забезпечення їх власних потреб.

Європейські країни перш за все зацікавлені не в біопаливі, а в сировині для його виробництва тобто енергетичних культуррах. На сьогодні, за дослідженнями компанії Fuel Alternative, динаміка експорту біопалива з України має тенденцію до збільшення, при цьому 88% усього біопалива, виробленого в Україні, йде на експорт і лише 12% використовується для внутрішніх потреб. Нині у паливно-енергетичному балансі України біоенергетика становить лише 0,8% споживання енергоресурсів. Для прикладу, в ЄС частка відновлювальних джерел становить 7%.

Біогаз. Одним із шляхів утилізації органічних відходів є біогазова технологія, яка дає змогу разом із розв'язанням екологічної проблеми отримувати вискоєфективні органічні добрива та енергію (біогаз).

Процеси утворення біогазу відомі дуже давно, вони відбувалися навіть тоді, коли наша атмосфера мала зовсім інший склад. Саме метанові бактерії належать до найдавніших і найбільш адаптованих до середовища живих істот на Землі. Руйнування органічних речовин за участю метаногенів (коли відбувається гниття) в природі дуже поширене. Вони спостерігаються на звалищах органічних відходів, у шарах ґрунту, куди не проникає кисень, у купах гною, у лагунах, відстійниках, на ділянках вирощування рослин і в екскрементах жуйних парнокопитних тварин (із цих відходів можна отримувати близько 200 л метану на добу).

Основними елементами обладнання для проведення метаногенезу (аеробний мікробіологічний процес внаслідок якого метаногенами утворюється газова суміш – біогазом) є метантенк, або герметично закритий резервуар, з теплообмінником (теплоносієм в ньому виступає вода, підігріта до 50–60 °С), пристрої для введення поживних речовин і бактерій, а також відведення утвореного газоподібного продукту.

Лідером у виробництві біогазу у світі є Євросоюз загалом і Німеччина зокрема. Загальна кількість біогазових установок (БГУ) у Європі перевищує 11 тис., з яких 7,2 тис. в Німеччині. Загальне виробництво біогазу у ЄС-25 в 2010 р. становило 10,9 млн. т (еквівалент 13,5 млрд. м³ природного газу), з яких 6,7 млн. т вироблено в Німеччині, при цьому річний приріст становив 31,3%⁴⁰.

³⁹ Скорук С.П. Розвиток ринку біопалива в Україні та світі : стан та перспективи / С.П. Скорук, І.А. Здор // Економічні науки : зб.наук.пр. ВНАУ. – 2012. – №1 (56). – с. 32-38; Дудар В.Т. Актуальні проблеми формування і функціонування ринку біопалива в Україні / В.Т.Дудар // Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2010. – С. 181-18.

⁴⁰ Гелетуха Г. Перспективи біогазу в Україні / Г. Гелетуха // Економічна правда. – №7 (3). URL : <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/07/3/383399/>

Біогаз переважно використовувався для виробництва електроенергії та тепла. У 2011 р. виробництво електроенергії з біогазу в ЄС зросло порівняно з 2010 р. на 18,4% до 35,9 ТВт/год. За той же час продаж тепла, виробленого з біогазу, підприємствам та тепловим мережам зріс на 16% до 2,2 млн. т.

В Україні є поодинокі приклади впровадження біогазових технологій. Перша установка була побудована у 1993 р. на свинофермі “Запоріжсталі”. Наступними стали компанії “Агро-овен”, “Еліта”, “Українська молочна компанія” [там само].

Біогазова установка на комбінаті “Запоріжсталь” була впроваджена для очищення стоків та зменшення споживання енергії. Теплова утилізація біогазу реалізується на власні потреби свинокомплексу комбінату.

На свинокомплексі корпорації “Агро-овен” електроенергія, що виробляється у біогазовій установці, споживається на власні потреби установки та підприємства, при цьому когенераційна установка не підключена до загальної електромережі.

Експлуатація БГУ компанії “Еліта” була призупинена у 2011 р. через нерентабельність роботи. Єдиною біогазовою установкою, підключеною до мережі, є БГУ на фермі “Української молочної компанії”.

Серед ефективних підприємств з виробництва біогазу слід назвати станцію з очищення каналізаційних стічних вод м. Києва. Працюють також біогазові установки на полігонах у Ялті, Алушті, Львові, Маріуполі, Кременчуці, Луганську, Києві, на Бортницькій станції аерації.

У вересні 2011 р. почалося будівництво біогазової установки на базі свинокомплексу в селі Копанки Івано-Франківської області. Фірма “РеМіР” (Дніпропетровськ) споруджує біогазові (БГК) і біоенергетичні комплекси (БЕК) з робочим об’ємом біореактора від 5 м³ до 125 м³, що призначені для переробки органічних відходів пташиних і тваринних виробництв, а також рослин у рідкі й сухі органічні добрива, газ (БГК) і теплову енергію (БЕК)⁴¹.

Як відзначив у інтерв’ю “Німецькій хвилі” член фракції “зелених” у Європарламенті Клод Турмес, Україна має великий сільськогосподарський потенціал, а отже, можливості для створення біопалива і цілком можливого транспортування до Західної Європи по наявному газогону. Депутат зауважив, що подібні підприємства, які використовують як сировину сміття біологічного походження і різні відходи рослинництва, вже існують у Німеччині⁴². Необхідно відзначити, що всі німецькі виробники біогазу одержують субсидії від держави як заохочення для очищення території Німеччини від бруду. З іншого боку, розрахунки засвідчують, що за умови тотальної переробки гною біогаз насправді покриє лише

⁴¹ URL : <http://www.biodiesel.net.ua/>

⁴² Новіков В. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. Новіков, Ю. Сидоров, О. Швед // Вісн. НАН України. – 2008. – № 2. – с. 25-39.

Діючі біогазові установки в Україні

Пирісметво	Рік за- пуску	Пото- ків'я	Сировина	Об'єм сировини, тонн на добу	Об'єм реакторів, м ³	Потужність, кВт	Технологія
Свиноферма комбінату "Запоріжсталь", Запоріжжя	1993	12 000	Гній	20-22	595	-	Bigadan Ltd, Данія
Свиноферма корпорації "Агро- овен", Оленівка, Дніпропетровська область	2003	15 000	Гній, жирові відходи	80	2x1000	180	ВТГ, Нідерланди
Аграрна компанія "Еліта", Терезине, Київська область	2009	1 000	Гній	60	1 500	250	ЛІРР, ФРН
Ферма ВРХ "УМК", В. Крутілів, Київська область	2009	6 000	Гній	400	3x2400 + 1 000	955	"Зорг", Україна

5–10% українських енергопотреб. Слід відмітити, що біогаз містить 40% CO₂, тобто він малокалорійний.

Деякі розрахунки були зроблені вченими ще у 2004 р. Так, на основі розрахункової моделі було встановлено⁴³, що термін окупності біогазової установки становитиме 7,3–9,2 років, а найменша ціна біогазу дорівнюватиме 0,84 грн/м³, що в перерахунку на чистий метан становитиме 1,4 грн/м³ (на той час ціна на природний газ становила 0,175 грн/м³), не беручи до уваги інфляційних процесів, вартість біогазу, перерахованого на природний, все одно в 1,54 разу буде більшою від природного.

Варто зазначити, що біогазові установки економічно доцільні тільки в блоці з основним виробництвом деяких підприємств, які є джерелами органічних забруднень на зразок спиртзаводів (Барський спиртзавод), дріжджових заводів (Львівський ЗАТ “Ензим”) або молочарень. Можливо, економічно доцільними вони будуть на малих фермерських господарствах за умови використання найпростіших установок без будь-якого очищення біогазу.

Не зважаючи на великий сільськогосподарський потенціал для виробництва біогазу в Україні, наразі майже не існує потужних установок для його виготовлення. Причиною цього є, перш за все, недостатня законодавча база, що перешкоджає розбудові промислового виробництва і обробки біогазу.

Тверде біопаливо. В рамках розвитку програм з енергозбереження в Україні широкого розповсюдження набуває використання твердого біопалива. Тверде біопаливо – це тверда біомаса, що використовується як котельно-пічне паливо, у тому числі дрова, торф, тирса, тріска, солома інші сільськогосподарські відходи, гранули та брикети, вироблені з біомаси, деревне вугілля та вуглиста речовина. Серед різноманітних методів використання біомаси як альтернативного енергоносія найбільшого розповсюдження набув процес спалювання біомаси.

Однак для отримання максимальної економічної віддачі при використанні рослинної біомаси необхідно забезпечити підвищення теплотворної здатності (питомої теплоти згорання) твердого біопалива та зручність транспортування (подачі) до теплових установок (котлів), керованість процесом горіння. Тому переробку рослинної біомаси здійснюють шляхом гранулювання або брикетування, внаслідок отримують кінцевий продукт переробки відповідно паливні гранули або брикети⁴⁴.

⁴³ Сидоров Ю.І. Розрахункова модель безперервного виробництва біогазу та її економічний аналіз / Ю.І. Сидоров, О.С. Мельниченко, В.П. Новіков, Р.Й. Влязло // Вісник НУ “Львівська політехніка”. – 2004. – № 497. – С.65 – 70.

⁴⁴ Гайденко О. Тверде біопаливо : технологічні вимоги, властивості компонентів та технологія виробництва [Електронний ресурс] / О. Гайденко // Агробізнес сьогодні. – 2014. – №19 (290). URL: <http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/2424-tverde-biopolyvo-tekhnologichni-vymogy-vlastyvosti-komponentiv-ta-tekhnologiiivyrobnystva.html>

– паливні гранули – це спресовані частинки рослинного походження, що мають форму циліндрів максимального діаметра до 25 мм і завдовжки від 10 до 50 мм, паливні гранули можуть бути виготовлені з деревини, торфу, трави, лушпиння, соломи, вугільного пилу і багатьох інших видів рослинної сировини, а також їх сумішей;

– паливні брикети – спресовані вироби циліндричної, прямокутної або будь-якої іншої форми, довжиною 100–300 мм, яка не повинна перевищувати у п'ятеро їх діаметр, який більший ніж 25 мм, та зазвичай становить у межах від 60 до 75 мм.

Паливні гранули мають значні переваги порівняно з традиційними видами палива, так для їх виробництва витрачається близько 3 % енергії, при цьому під час виробництва нафти ці енерговитрати становлять близько 10 %, а при виробництві електроенергії – 60 %, їх теплотворна здатність становить у межах від 4,5 до 5,0 кВт/кг, що в 1,5 разу більше, ніж у звичайної деревини і вугілля. При спалюванні 2000 кг паливних гранул виділяється стільки ж теплової енергії, як і при спалюванні: 3200 кг деревини, 957 м³ газу, 1000 л дизельного палива, 1370 л мазуту. Горіння паливних гранул в топці котла відбувається більш ефективно – кількість залишків (золи) не перевищує меж від 0,5 до 1,0 % від загального об'єму використаного палива. При спалюванні паливні гранули не впливають негативно на оточуюче середовище.

Розглянемо порівняльну характеристику різних видів палива та продуктів їх переробки за вмістом основних елементів, (сірки, золи, вуглекислого газу) наведену в таблиці 1.

Аналіз виробництва твердого біопалива за 2009-2010 рр. показав, що обсяг виробництва гранул та брикетів в Україну за 2010 р. становив 290,0 тис. т, а за 2009 р. – 263,2 тис. т. Основу виробництва склали гранули з лушпиння і деревини, а також деревні брикети, що становлять 92% від усього виробництва. Загалом, внутрішній ринок спожив у 2010 р. 28,4 тис. т твердого біопалива, що становив 9,7% від усього виробленого обсягу⁴⁵.

Завдяки перевагам біопалива, а також аналізуючи значення, подані в таблиці 1, слід відмітити, що паливні гранули (брикети) мають високу конкурентоспроможність порівняно з іншими видами традиційного палива. Ціни на біопалива не залежать від стрибків цін на викопні види палива і на екологічні податки, що збільшуються.

Слід відмітити, що галузь виробництва твердого біопалива є експортноорієнтованою, зокрема більше ніж 90% всього виробництва гранул і брикетів були експортовані до країн ЄС. Передусім, це викликано вигідною ціною кон'юнктурою і відсутністю внутрішнього ринку споживання.

⁴⁵ Федик О.Ю. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку твердого біопалива в Україні / О.Ю. Федик // Інноваційна економіка. – 2012. – Вип. 9. – С. 172-176.

Таблиця 1.

Вид палива	Вологість матеріалу, %	Теплотворна здатність, МДж/кг	Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Вміст вуглеюслого газу, кг/ТДж
Природний газ, МДж/м ³	-	35-38	0	0	57
Камяне вугілля	-	15-25	1-3	10-35	60
Паливо для двигунів	-	42,5	0,2	1	78
Мазут	-	42	1,2	1,5	78
Гілки плодкових дерев	20	10,5	-	-	-
Виноградна лоза	20	14,2	-	-	-
Тріски дерев, опилки	40-45	10,5-12,0	0	2	0
Брикети з деревини	7-8	16,8-21,0	-	-	-
Гранули з деревини	9-10	17,5-19,5	0,1	1	0
Солома	20	10,5-12,5	-	-	-
Солома в тюках	14-17	14,2	-	-	-
Гранули з соломи	8-10	16,5-18,8	0,2	4	0
Брикети з соломи	6-10	15,4-21,0	-	-	-
Брикети з полови	-	16,7	-	-	-
Стебла соняшнику	20	12,5	-	-	-
Брикети з лузги соняшнику	6-8	21,0-21,8	-	-	-
Гранули з лузги соняшнику	6-8	18,5-20,0	-	-	-
Стебла кукурудзи	20	12,5	-	-	-
Брикети з качанів	-	18,0	-	-	-

Біоетанол та біодизель. У країнах Європи широкого застосування набули два види біопалива: біоетанол (для бензинових двигунів) і біодизельне паливо (для дизельних двигунів). Дві потужні транснаціональні корпорації світу DuPont та British Petroleum уже повідомили про успіх проекту з виробництва нового виду палива – біобутанолу, яке, на відміну від етанолу, більш цінне енергетично та менш затратне у виробництві⁴⁶.

Біоетанол і біобутанол можна виробляти як з рослинної сировини (кукурудзи, пшениці, цукрових буряків, цукрової тростини, сорго та ячменю), так і з вуглеводних відходів сільськогосподарських культур (сухі стебла соняшнику, качани кукурудзи або різні види соломи).

Європейські компанії активно розширюють виробництво біопалива. Однак темпи зростання потужностей з переробки олійних культур перевищують темпи розширення посівних площ. Забезпечення необхідної кількості сировини для виробництва біопалива, наприклад, зернових (виготовлення біоспиртів) та олійних культур (отримання на їх основі біодизельного палива), може бути реалізовано за рахунок покращення селекційних характеристик вирощуваних сортів рослин та шляхом застосування інтенсивних агротехнологій.

Першою країною, яка почала використовувати етанол як пальне, була Бразилія, у якій ще в 1975 р. прийняли державну програму “Проалкоол”. Вона передбачала виробництво етанолу з цукрової тростини. Сьогодні в цій країні все автомобільне пальне є сумішшю бензину й етанолу – так званий “газохол”, – що містить 22% зневодненого етанолу. Значна частина автомобілів працює на чистому етанолі. США теж переходить на споживання етанолу як пального для двигунів внутрішнього згорання. У 1985 р. частка газохолу в загальному обсязі автомобільного пального в США становила 7,26%⁴⁷. Декілька мільйонів тонн спирту використовують як моторне пальне в країнах Західної Європи.

Україна також долучилася до розвитку альтернативних джерел палива, що й було визнано на державному рівні, зокрема в постановах Кабміну “Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини” (2003 р.), “Про внесення змін у деякі закони України відносно стимулювання виробництва бензинів” (2007 р.).

На державних спиртових заводах України виробництво біоетанолу пройшло повний цикл стендових і експлуатаційних випробувань. Отже, це пальне можна використовувати в Україні. З урахуванням результатів випробувань розроблено і затверджено галузевий стандарт України на бензинно-етанольні моторні суміші.

⁴⁶ Біотехнології в екології : [навч. посіб.] / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

⁴⁷ Новіков В. Тенденції розвитку комерційної біотехнології / В. Новіков, Ю. Сидоров, О. Швед // Вісн. НАН України. – 2008. – № 2. – С. 25-39.

Спиртові заводи Мінагрополітики вже можуть виробляти 60 тис. т біоетанолу на рік, а за наявності попиту потужності виробництва можуть зрости до 280 тис. т. На перспективу, за прогнозами експертів Мінагрополітики, потреба українського ринку в біоетанолі може досягти 900 тис. т на рік.

Таке стрімке нарощування об'ємів виробництва біоетанолу зумовлене наявністю в Україні достатньої сировинної бази і незадіяних потужностей спиртзаводів, які, за підсумками 2004 р., виробили 36,3 млн декалітрів спирту на рік. Використання меляси і зерна, з яких зазвичай виробляють спирт, гарантуватиме, зокрема, стабільну реалізацію продукції сільськогосподарських виробників, а також замовлення на продукцію машинобудівної, хімічної і переробної галузей.

Державний концерн “Укрспирт” планує налагодити виробництво біоетанолу на 11 спиртзаводах, які входять у цей концерн. Уже визначено частину списку цих заводів, до якого входять Барський, Гайсинський, Тростянецький, Жовтневий, Лохвицький, Триліський, Наумівський, Івашківський, Хоростківський, Коростишівський заводи, а також Кам'янський спирто-горілчаний комбінат.

Існують плани з будівництва двох нових спиртзаводів, які вироблятимуть біоетанол в обсязі 260 тис. т на рік. Новий завод з виробництва біоетанолу із сої вартістю 180 млн. грн і потужністю 700 т на добу буде також приватна компанія ЗАТ “Фрідом Фарм Інтернешнл”. Розпочалося будівництво і міні-заводів. Так, ТОВ “Біодизель Бессарабія” на початку 2008 р. у Саратському районі Одеської області налагоджує виробництво біоетанолу потужністю 15 тис. т на рік, при цьому на перших етапах увесь біоетанол експортуватимуть. Однак з низки причин Міністерство фінансів України відкладає підписання проєкту з фінансування зазначених програм на 1–2 роки. За словами президента Української зернової асоціації (УЗА) В. Клименка це зумовлено тим, що по-перше, біоетанол значно дорожчий, ніж бензин. Він зазначив, що країни Євросоюзу і США щорічно збільшують обсяги державної підтримки для виробників біопалива, а також відмітив, що український бюджет не зможе конкурувати з виробниками біопалива за масштабами такої підтримки⁴⁸. По-друге, біоетанол як паливе має і свої недоліки:

- якщо етанол використовують як добавку до бензину, то він повинен бути абсолютно чистим (без домішок), а для цього на заводах потрібно встановлювати додатковий двоколонний блок азеотропної відгонки води;
- теплота згоряння етанолу менша, ніж чистих вуглеводнів, приблизно на чверть, отже, пропорційно вмісту етанолу на чверть буде знижуватися потужність автомобільного двигуна;

⁴⁸ УЗА считаєт невыгодным производство биоэтанола в Украине // URL: <http://new.uctro.ua/news/2007/04/19/45025.shtml>.

- етанол має вищу температуру запалення (це означає, що в холодну пору року двигун на такому пальному складніше завести, ніж двигун на традиційному пальному);
- щодо металів спирти більш агресивні, і паливна система швидше виходить з ладу;
- у продуктах згорання спиртів знайдено абсолютно нові забруднювачі атмосфери (серед них формальдегід), хоча в цілому етанол, з погляду екології, значно чистіший, ніж вуглеводневий бензин.

Слід звернути увагу на ще один негативний наслідок широкого використання біоетанолу – світове зростання цін на харчові продукти. Аналітики пов'язують таке зростання зі значними обсягами “спалювання кукурудзи” в автомобільних двигунах.

Біодизельне паливо (БДП) – це екологічно чистий вид палива, який одержують із жирів рослинного і тваринного походження та використовують для заміни нафтового дизельного палива (ДП). З погляду хімії біодизельне паливо є сумішшю метилових (етилових) ефірів насичених і ненасичених жирних кислот. Після очищення біодизельне паливо може використовуватися у будь-яких дизельних двигунах як самостійно (в адаптованих двигунах), так і в суміші з дизельним паливом, без змін у конструкції двигуна.

Складовими сировинної бази для виробництва біодизельного палива в Україні є олії, одержувані з насіння олієвмісних рослин, “мультисировина” м'ясокомбінатів (жири тварин), фритюрний жир тощо. ЄЕК ООН вже прийняла резолюцію про переведення до 2020 р. 23% європейського автотранспорту на альтернативні види палива, зокрема 10% – на природний газ, 8 – на біогаз і 5% – на водень⁴⁹.

Біодизельне паливо виготовляється з біомаси (деревина, продукти сільськогосподарського виробництва, тощо), проте найбільш перспективними для переробки є рослинні олії – соняшникова, бавовняна, соєва, лляна, пальмова, арахісова, ріпакова та ін. Більш придатною для виготовлення біодизелю вважається рапсова олія, оскільки саме вона за наявних технологій дозволяє досягти необхідного (невисокого) коефіцієнту помутніння і кристалізації кінцевого продукту.

Ріпак є однією з найперспективніших олійних культур в загальносвітовому виробництві рослинних масел. Наприкінці ХХ ст. ріпак набув енергетичного значення як біопаливо.

Зацікавленість розвитком ріпаківництва в Україні повернувся у 1990-х роках, що було пов'язано із зростанням попиту на ріпак у Європі.

⁴⁹ Юрчук Н.П. Перспективи виробництва та переробки на біопаливо ріпаку в Україні / Н.П. Юрчук, С.С. Юрчук // Економічні науки: Зб.наук. пр. ВНАУ. – 2011. – №1 (48). – С. 59-64.

Енергетичний потенціал біомаси в Україні

Вид біомаси	Енергетичний потенціал, млн.т у.п. / рік
Солома злакових культур	5,6
Енергетичні плантації (верба, тополя, ...)	5,1
Стебла і початки кукурудзи на зерно	2,4
Стебла і лушпиння соняшника	2,3
Рідкі палива із БМ (біодизель, біоетанол)	2,2
Деревне паливо, відходи деревини	2,0
Побутові відходи в якості палива	1,9
Біогаз із гною та органічних відходів	1,6
Торф	0,6
Біогаз із звалищ побутових відходів	0,3
Біогаз станцій аерації та інших очисних споруд	0,2
ВСЬОГО	24,2

В Європі (Англія, Німеччина, Польща, Франція, Швеція) та Азії (Китай, Індія, Індонезія) вже почали застосовувати на АЗС палива з рослинних олій та продуктів їх хімічної переробки – метилові ефір і спирт. Більше того, у вказаних країнах прийняті законодавчі акти про виробництво сумішей з дизельного палива і таких продуктів.

В ЄС у 2008 р. працювало більше 40 потужних заводів, які виробили майже 2 млн. т біодизелю, зокрема 1000 тис. т – у Німеччині, 350 – у Франції, 320 – в Італії, 160 – у Данії, 60 тис. т – у Чехії⁵⁰.

В Україні, за даними Міністерства аграрної політики, нині побудовано 42 біодизельні установки й заводи, які при повному завантаженні можуть виробляти мінімум 500 тис. т біодизельного палива на рік (тільки в м. Калуші Івано-Франківської області побудовано завод на 170 тис. тонн)⁵¹. У фермерських господарствах України виробляється від 50 до 70 тис. тонн біодизелю на рік.

⁵⁰ Рябцев Г.Л. Аналіз сучасних технологій виробництва біодизельного палива / Г.Л. Рябцев, О.С. Колосов, Д.Е. Сідоров, О.О. Гладкова // Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2014. – № 1 / URL : <http://chemengine.kpi.ua/publication/analiz-suchasnykh-tekhnologiy-vyrobnyctva/>

⁵¹ Семенов В. Біодизель в Україні чи з України? / В. Семенов // “Дзеркало тижня. Україна”, – 2009. – №26. URL : http://gazeta.dt.ua/ECONOMICS/biodizel_v_ukrayini_chi_z_ukrayini.html

В Україні стихійно почали виникати міні-заводи з виробництва біодизелю для власних потреб (зокрема, в с. Остапівка, Полтавська обл.). Ціна на біодизель була собівартісною, а отже, нижчою, ніж на звичайне диз-паливо. Для задоволення потреб в устаткуванні деякі приватні фірми вже налагодили роботу таких міні-заводів (наприклад, у Дніпропетровську)⁵².

Австрійська компанія BioDiesel Vienna мала намір інвестувати 50 млн. євро в будівництво заводу з переробки насіння рапсу в біодизель у Івано-Франківській області. Запланована потужність заводу – 100 тис. т біодизелю на рік. Для цього необхідно переробити 250 тис. т насіння рапсу⁵³. Американські бізнесмени також готові інвестувати капітал в аграрний сектор України. Зокрема, вони мають намір побудувати в Україні два заводи: з виробництва сільськогосподарської техніки і біодизелю.

Але всі ці програми можуть лишитися тільки на папері. Так, за даними “ПроАгро”, експорт рапсу з України зростає, що пов’язано передусім з аналогічним зростанням внутрішнього виробництва насіння цієї культури. Так, у липні-серпні 2006 р. Україна експортувала 116,3 тис. т насіння рапсу, порівняно зі 187 тис. т за весь попередній сезон (липень 2005 р. – червень 2006 р.). Тільки в серпні 2006 р. експорт рапсу становив 108 тис. тонн, що було рекордним показником і у 8,7 разу перевищує аналогічний показник річної давності⁵⁴. Німеччина, Чехія і Австрія побудували багато заводів з виробництва біодизелю, а зараз їм уже не вистачає своєї рапсової олії. Тому ці країни платили більш як дві тисячі гривень (у 2008 р.) за тону насіння рапсу, тоді як українські аграрії активно цим користувалися. Отже, вітчизняний аграрій вирощує рапс, щоб у Європі виробляли біодизель. Якщо побудувати власний завод з виробництва біодизелю, він насамперед повинен буде конкурувати за сировину із західними компаніями-виробниками біопалива: українським аграріям доведеться платити не менше від західних конкурентів. Рапс також перестануть експортувати, якщо уряд введе додаткове експортне мито. Лише таким чином можна знизити ціни на цю сировину. Однак тоді аграрій перестане вирощувати рапс, зосередившись на вигідніших для нього культурах, зокрема, пшениці.

Слід відмітити, що ринок біопалива в Україні знаходиться на етапі свого зародження, що являється однією з основних перепон на шляху до розвитку агропромислового сектору економіки держави. Наразі тверді біопалива є найбільш використовуваними та економічно виправданими для економіки України. Рідкі біопалива менш застосовувані, але спектр

⁵² Мини-завод по производству биодизеля (Украина, Днепропетровск) // URL : <http://www.uto.dp.ua/9.htm>.

⁵³ Украина. Очередной проект по биодизелю. Комментарии // URL : <http://www.oilworld.ru/news.php?view=1633>.

⁵⁴ Биодизель в Украине : проблема не в качестве сырья, а в отсутствии государственной политики // URL : <http://product.ru/news.asp?ID=46263&RAZID=>

їх використання є ширшим. Одним із найважливіших елементів розвитку біопаливного виробництва є зацікавленість держави і впровадження прямого державного бюджетного фінансування. Воно повинно стосуватися абсолютно усіх ланок – розпочинаючи з виробництва якісної сировини, і закінчуючи процесами щодо стимулювання потенційного кінцевого споживача. Розвиток біопалива суттєво уповільнює недосконалість нормативно- правової бази. Результатом цього є зменшення інвестицій у цю сферу та низький рівень конкурентоспроможності приватних підприємств монополістів з виробництва та постачання альтернативних енергоносіїв. Невирішеним є також питання заборони розміщення та будівництва установок, необхідних для отримання відновлюваних джерел енергії. Третьою важливою перешкодою є загальна ситуація на ринку. Критерії стійкості та система сертифікації для біопалива також відносяться до основних негативних факторів, які гальмують торгівлю в цій сфері.

Розвиток ринку біопалива викликає також неоднозначне розуміння. Ряд вчених вважають, що за великими масштабами виробництва біопалива з сільськогосподарських культур можливі відчутні негативні наслідки для продовольчого забезпечення і сталого розвитку сільського господарства.

Для удосконалення процесу виробництва біопалива в Україні потрібно:

- провести удосконалення державної політики у галузі енергозбереження та використання поновлювальних джерел енергії, що дозволить зменшити частку видобувних енергоносіїв у паливному балансі країни;
- сформувати законодавчу та нормативну базу, а також гармонізувати їх із відповідними законами та нормами європейських країн;
- забезпечити розвиток плідної співпраці між українськими та зарубіжними працівниками в галузі, для здійснення постійного обміну знаннями та досвідом.
- створення системи заохочень господарським суб'єктам у вигляді дотацій та субсидій для стимулювання виробництва та споживання біологічного пального.

1.4. Національні програми розвитку нанотехнологій в розвинених країнах

В наш час велика увага приділяється нанотехнологіям. Наприкінці ХХ і початку ХХІ ст. нанотехнології стали стратегічним напрямом економічного розвитку провідних країн. Розвиток нанотехнологій та виготовлення нових наноматеріалів стане одним з основних рушіїв стимулю-

вання істотних змін у таких галузях промисловості, як машинобудування, оптоелектроніка, мікроелектроніка, автомобільна промисловість, а також сільське господарство, медицина та екологія.

Нанотехнології є одним з тих науково-технічних напрямів, що нестримно розвиваються. У їх розвиток вкладаються значні фінансові кошти. Безумовними лідерами у сфері нанотехнологій є США, Японія, країни Євросоюзу. Активно розширюють дослідження і розробки в цьому напрямі Китай, Південна Корея, Росія, Індія, Бразилія.

У розвинутих країнах світу з метою координації науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, здобуття передових позицій на світовому ринку високотехнологічної продукції, а також забезпечення конкурентоспроможності та безпеки країни захист і розвиток найбільш перспективних, пріоритетних, так званих критично важливих технологій, до яких належать нанотехнології та виготовлення нових наноматеріалів, виділяються в окремий напрям. За аналітичними прогнозами інноваційний розвиток і рівень економіки у XXI столітті визначатимуть саме нанотехнології, що викличе істотні зміни в усіх сферах діяльності⁵⁵.

На початку XXI століття в США була прийнята довгострокова комплексна програма “Національна нанотехнологічна ініціатива”, що об’єднує дослідження десяти відомств. За цією програмою в 2001 р. обсяг бюджетного фінансування нанотехнологічних досліджень склав 420 млн. долл., а після 2004 р. цей рівень досягнув близько 1 млрд. долл. в рік. Основними розпорядниками державних коштів є Національний науковий фонд і Міністерство оборони. Близько 75% державних коштів отримують університети, ще 22% – національні науково-дослідні лабораторії.

За час існування “Національної нанотехнологічної ініціативи” досяг загальний розмір інвестицій близько \$14 млрд було реалізовано більш ніж 4500 наукових проектів в 50 штатах США в країні створена інфраструктура для міждисциплінарних наукових досліджень, була створена інформаційна мережа і освітні центри⁵⁶.

Японія ще з кінця 1980-х років почала розвиток державної політики у сфері нанотехнологій. Об’єднана науково-технічна рада з узгодження і міждисциплінарного співробітництва, яка реалізує Основний план в галузі науки і технологій, визначає дії японського уряду стосовно формування наноіндустрії⁵⁷.

Уряд Японії в 2001 р. сформулював первинні завдання, рішення яких дозволили країні зберегти лідируючі позиції в науці і техніці. У числі пер-

⁵⁵ Законопроект Кабінету Міністрів України “Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали” на 2010-2014 роки” № 331-р від 2 квітня 2009 р.

⁵⁶ Концепция развития и освоения нанотехнологий и наноматериалов в Республике Беларусь. – Минск: Проект, 2011. – С. 22.

⁵⁷ Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века / Ю.В. Яковец, Междунар. ин-т П. Сорокина – Н. Кондрагьева. – М.: Экономика, 2004. – 444 с.

винних завдань це – досягнення проривних результатів в чотирьох важливих для Японії наукових напрямках (медицина і охорона здоров'я, інформаційні технології, екологія), створення умов для того, щоб в найближчі 50 років число Нобелівських лауреатів від Японії склало 30 – 50, організація і всіякий розвиток венчурних підприємств і фірм по важливих наукових напрямках, фінансування і практична організація нової системи медичного обслуговування населення Японії (“лікування по індивідуальному замовленню”) на основі даних про генетичну інформацію пацієнта.

Значна роль в цій програмі відводилась нанотехнологіям. Пріоритетні розробки були відводені напівпровідниковим технологіям XXI століття, терабітовим пристроям, технології мережевих пристроїв, фундаментальним дослідженням, теоретичним, аналітичним і обчислювальним методам у сфері нанотехнологій.

Серйозна увага при організації робіт у сфері нанотехнології в Японії була приділена забезпеченню ефективної взаємодії між ученими, промисловцями і чиновниками. Провідною організацією Японії в області нанотехнології є Національний інститут матеріалознавства (National institute for materials science), який був створений в квітні 2001 року в результаті злиття Національного дослідницького інституту металів і Національного інституту дослідження неорганічних матеріалів.

Важливим елементом політики Японії в області нанотехнологій є щорічна міжнародна нанотехнологічна виставка NANOTEX, в роботі якої ще в 2007р. взяли участь 442 організації. Ще 200 організацій брали участь в паралельних виставках. Загальна кількість відвідувачів виставки досягла майже 50 тисяч⁵⁸.

У 2000 – 2006 рр. США і Японія були світовими лідерами з обсягів інвестицій у нанотехнології, у 2007 р. до них приєдналася Росія. Нині ці країни формують понад половину світового обсягу зазначених інвестицій⁵⁹.

Не менш інтенсивно в області нанотехнологій розвиваються країни Європейського Союзу (ЄС). Країни ЄС здійснюють комплексний підхід до формування наноіндустрії, одночасно звернений і до досліджень, і до впровадження інновацій у промисловість, і до інших важливих аспектів – освіти й підвищенню кваліфікації, налагодженню зв'язків із громадськістю тощо⁶⁰.

Основою для розвитку нанотехнологій в Європі стала 6 рамкова програма (2002-2006 рр.).

Німеччина є нанотехнологічним лідером серед європейських країн. Щорічно держава виділяє близько 330 млн. євро і 600 млн. євро виділя-

⁵⁸ Концепция развития и освоения нанотехнологий и наноматериалов в Республике Беларусь. – Минск: Проект, 2011. – С. 26-27.

⁵⁹ Газета “Університет “Україна”. – 2009. – № 10-11.

⁶⁰ Педерсен Х. Исследования нанопроизводства в 7-й рамочной программе научнотехнического развития ЕС / Секционные доклады международного форума по нанотехнологиям Rusnanotech`09.

ються починаючи від 7 рамкової програми. В цілому по ЄС засоби, що виділяються на розвиток нанотехнологій, перевищують розміри вливань в США і Японії.

Європейські країни згідно з програмою Євросоюзу (2002 – 2006 рр.) витратили 1.3 млрд. євро, а сьомою програмою Євросоюзу (2007 – 2013 рр.) на розвиток нанотехнологій було передбачено 3.5 млрд. євро.

У XXI столітті на території Західної Європи близько 300 компаній, що працюють з нанотехнологіями, третина знаходиться в Німеччині, друге місце по кількості компаній займає Великобританія, потім йдуть Швейцарія і Франція.

Більшість цих компанії приватні або мають у своїй основі державно-приватне партнерство. Багато фірм було створено на базі науково-дослідних лабораторій, деякі при університетах і великих підприємствах.

Основні проекти досліджень в області нанотехнологій у Франції курирує і фінансує Національна асоціація досліджень (ANR). До їх числа відносяться:

- створення нанотехнологічних платформ (парків), оснащених новітнім устаткуванням і призначених для виробництва, стандартизації, сертифікації і комп'ютерного моделювання наносистем;
- фінансова підтримка інноваційних досліджень і стимулювання кооперації різних лабораторій для їх виконання;
- виявлення і підтримка молодих талантів – аспірантів і докторів наук;
- створення кафедр вищого рівня із запрошенням видатних фахівців будь-якої національності і наданням ним фондів для закупівлі устаткування і запрошення на роботу аспірантів і докторів наук;
- великий інноваційний проект, запущений президентом Франції, його мета – створення потужної нанотехнологічної інфраструктури навколо Парижа, Гренобля і Тулузы. В 2000-х роках найбільшим нанотехнологічним парком Франції є MINATEC в Греноблі з бюджетом 350 млн. євро в рік (з них більше 60% – контракти з промисловими підприємствами), що включає 20 лабораторій із загальною площею приміщень 10 000 м², в якому працювало на той час 4000 чоловік. Завданнями центру є освіта в області нанонауки, розробка нанотехнологій, виробництво нанопродукції.

У Росії створена і діє державна корпорація “Російська корпорація нанотехнологій” – РОСНАНО. 8 жовтня 2008 року було створено “Нанотехнологічне співтовариство Росії”. У завдання якого входить “реалізація державної політики у сфері нанотехнологій, розвиток інноваційної інфраструктури у сфері нанотехнологій, реалізація проектів, створення перспективних нанотехнологій і наноіндустрії”, а також “освіта росій-

ського суспільства в області нанотехнологій і формування сприятливої громадської думки на користь нанотехнологічного розвитку країни”. На початку XXI століття в Росії науковими дослідженнями і розробками у сфері наноіндустрії займаються більше 150 наукових організацій, в яких працює близько 20 тисяч учених. Розробок багато. Але доля Росії на світовому ринку наноіндустрії складає менш одного відсотка⁶¹.

Росія володіє унікальним науково-технічним потенціалом для завоювання лідируючих позицій на світових ринках нанотехнологічної продукції. Одразу ж деякі російські розробки звернули на себе увагу світової спільноти, але для світового визнання необхідна організація глобальних майданчиків для обговорення проблем розвитку наноіндустрії (наукових, технологічних, виробничих, інвестиційних, проблем безпеки та ін.).

Створюючи глобальні міжнародні майданчики Корпорація надає для всім російським учасникам нанотехнологічного процесу можливості інтенсивного міжнародного обміну знаннями, активно і змістовно сприяє обміну інформацією про передовий науково-технічному та промисловому досвіді, світових зразках технологічних і бізнес-рішень в області наноіндустрії, сприяє створенню умов для залучення талановитої молоді в наноіндустрію й уваги російського бізнесу до новітніх вітчизняним і зарубіжним нанотехнологічних розробкам, пропагує досягнення вітчизняної наноіндустрії [там само, с. 30].

У 2006 р. федеральні фонди і програми Росії виділили для розвитку нанотехнологій близько 6 млрд. руб. (близько 200 млн. дол. США). Для реалізації президентської ініціативи “Стратегія розвитку наноіндустрії” у 2007 р. створено Державну Раду з нанотехнологій, очолювану першим віце-прем’єром Росії. До складу Ради увійшли 38 представників влади, учені, підприємці та парламентарі. В реалізації державної політики Росії в цій сфері бере участь Російська корпорація нанотехнологій (Роснанотех).

Наукова Рада РОСНАНО протягом 2009-2010 рр. відібрала для фінансування 69 проєктів з різних областей нанотехнологій. Перевага була віддана “нанотехнологіям в електроніці” і “наноелектроніці” [там само, с. 32].

Наглядовою радою РОСНАНО було схвалено участь Корпорації в наступних проєктах:

- по створенню вітчизняного виробництва надвеликих інтегральних схем на основі наноелектронної технології з проєктними нормами 90 нм. Кінцевими продуктами проєкту стануть російські чіпи для смарт-карт, використовуваних в електронних закордонних паспортах, водійських посвідченнях і свідченнях про реєстрацію транспортних засобів, банківських і соціальних картах, SIM -картах для мобільних телефонів, і чіпи для

⁶¹ Концепция развития и освоения нанотехнологий и наноматериалов в Республике Беларусь // Минск: Проєкт, 2011. – С. 29.

RFID -меток (радіочастотних ідентифікаційних міток). Також інтегральні схеми, що випускаються у рамках проекту, будуть затребувані в приладах супутникової навігації ГЛОНАСС/GPS і цифрових телевізійних приставках.

- в спільному з італійською компанією Galileo проєкті по створенню високотехнологічного підприємства по виробництву радіочастотних ідентифікаційних міток (RFID – міток), що дозволяють замінити традиційні штрих-коди при обліку продукції в торговельних і складських підприємствах.
- в проєкті компанії “Ренова” по виробництву сонячних модулів на базі технології тонких плівок.
- затверджена участь Корпорації в проєкті по створенню першого в Росії масштабного комплексу по виробництву полікристалічного кремнію і моносилану. Високотехнологічний виробничий комплекс створюється на базі підприємств компанії НІТОЛ – ТОВ “Усол’є-сибірський силікон” і ТОВ “Усол’єхімпром”, розташованих в м. Усол’є-Сибірське (Іркутській області). У грудні 2008 року в тестовому режимі запущена перша черга виробництва полікремнія потужністю 300 тонн в рік. Старт основного виробництва потужністю 3500 тонн в рік намічений на кінець 2009 року. Запуск виробництва моносилану буде здійснений поетапно, підсумкова потужність складе 200 тонн в рік.

Перший освітній проєкт мав назву “Міжнародна магістерська освітня програма Московського інституту сталі і сплавів (МІСiС) – Московського фізико-технічного інституту (МФТІ) “Нанодіагностика, метрологія, стандартизація і сертифікація продукції нанотехнологій і наноіндустрії”⁶².

У Сполучених Штатах Америки бюджетне фінансування розвитку нанотехнологій та виготовлення нових наноматеріалів становить більш як 1 млрд. доларів США на рік. В Японії на розроблення у цій галузі у 2005-2008 роках було виділено 3 млрд. доларів США. Відповідно до 6-ї Рамкової програми ЄС (2002-2006 роки) на фінансування досліджень і розроблень у галузі нанотехнологій та виготовлення нових наноматеріалів протягом п’яти років витрачено 1,3 млрд. євро. У 7-й Рамковій програмі ЄС (2007-2013 роки) на фінансування цього напрямку передбачено вже 3,5 млрд. євро. Загальний обсяг бюджетних витрат у рамках виконання федеральної програми розвитку наноіндустрії у Російській Федерації до 2006 року становив близько 6 млрд. рублів. Для сприяння реалізації державної політики у цій сфері була створена Російська корпорація нанотехнологій “Роснанотех”, яка у 2007 році отримала з федерального бюджету близько 1 млрд. доларів США. Основна частина інформації, що накопичується під час виконання цих програм, є комерційною таємницею

⁶² Концепция развития и освоения нанотехнологий и наноматериалов в Республике Беларусь // Минск: Прозект, 2011. – С. 35-36.

компаній, за рахунок яких фінансуються дослідження, і лише деякі дані та загальні відомості про такі дослідження відкриті для широкого кола громадськості.

У березні 1986 року група вчених – представники Національної академії наук Китаю – Ван Дасін, Ван Цзіньчан, Ян Цзяси і Чень Фан'юнь, написали в ЦК КПК лист, в якому виклали пропозиції про те, як китайської промисловості в короткий термін досягти світового технічного рівня. Для розгляду лист було направлено Голові Центральної військової ради КНР Ден Сяопіну (1904-1997 роки). У результаті всебічного і глибокого вивчення пропозицій в ЦК КПК і Держраді КНР, з'явився урядовий документ, відомий як “Програма 863” (Національна Програма по дослідженням і розробкам у галузі високих технологій). Згодом, всі технічні розробки та проекти в країні стали проводитися в рамках загальної “Програми 863” за своїми підпрограма. Вже в 1999 р. компанія “Хентун Гуанхуа”, під час польоту космічного апарату “Шеньчжоу-1”, виконувала експерименти по селекції мікроорганізмів в умовах невагомості за своїми підпрограмами.

У 1997 р. Держрадою КНР був прийнятий ще один державний документ “Програма 973” (Національна програма з розвитку основних фундаментальних досліджень). “Програма 973” визначає проведення наукових досліджень з восьми галузях: сільське господарство, енергетика та транспорт, інформатика (ІТ), ресурси, охорона здоров'я, розробка нових матеріалів, дослідження, проведені на перетині кількох наук, фундаментальна наука. Цей документ включав в себе безліч розпорядчих положень стосуються, наприклад, стажу, віку та порядку призначення відповідальних осіб; визначає систему преміювання з конкретним зазначенням преміальних коштів; формував основні напрямки по створенню атмосфери творчого ентузіазму працівників.

Вже в 2011 році в наногалузі в Китаї працює 101 компанія – більше, ніж в будь-якій іншій країні Азіатсько-тихоокеанського регіону. Найбільш популярними областями досліджень китайського нанотеха є хімія, автомобілебудування, споживчі товари і екологія. Місцева (китайська) статистика дає великі показники. У китайських джерелах ринок нанотехнологій досяг 400 млн. долл. ще в 2004 р.

Про високу міру впливу держави на розвиток нанотехнологій говорить величезна кількість наукових організацій, залучених в нанодослідження.

Програми “Нанотех” виконувалась в більшості науково-дослідницьких інститутах (НДІ) АН КНР, НДІ ВНЗ, а також, в лабораторіях багатьох промислових підприємств. Основну роль в області нанодосліджень і nanoосвіти грають АН КНР (Chinese Academy of Sciences), Національний центр нанонауки і нанотехнологій (National Center for Nanoscience and Nanotechnology); НДІ Хімії АН КНР (Institute of Chemistry Chinese

Academy of Science); НДІ Фізики АН КНР (Institute of Physics Chinese Academy of Science); НДІ Технологій АН КНР (Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Science). Багато в чому завдяки діяльності цих організацій Китай має потужний науково-промисловий потенціал. Проте доки яких-небудь реальних власних розробок або передових на-нопроектів в Китаї немає.

Найбільш великі програми втаємничені в основному рішенням проблем матеріалознавства, в результаті яких розроблені і вивчені властивості низькорозмірних наноструктур, квантової криптографії і квантової оптики.

Основна ж увага китайських учених спрямована за межі їх країни, туди, де можна подивитися нові технології.

У Пекіні відкритий об'єднаний нанотехнологічний центр Кореї і Китаю, який використовується як платформа для проведення спільних досліджень і експериментів.

У кінці жовтня 2008 р. Росія підписала з Китаєм угоду про співпрацю по розвитку нанотехнологій. Китайською стороною для спільних російсько-китайських науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, виробництва і комерціалізації нанопродуктів, визначений Державним парком по нанотехнологіям в місті Сучжоу [там само, 36-38].

У 2009 р. по кількості наукових статей про нанотехнології Китай уперше випередив США і зайняв перше місце у світі⁶³.

Південна Корея найближчим часом планує завоювати чверть глобального ринку нанотехнологій і стати 3-ю світовою державою в цій сфері. За підсумками 2005 р. Південна Корея займала четверте місце після США, Японії і Німеччини по рівню розвитку в цій області.

Південна Корея розраховує контролювати значну частину світового ринку, що оцінюється в 2,95 трл. дол., створити до 500 компаній і мати у своєму розпорядженні не менше 30 ключових світового класу нанотехнологій.

Основні зусилля були акцентовані на розвиток наноелектроніки, обробці і виробництва наноматеріалів, а також енергетику і біомедицину, де такі технології широко використовуються.

У 2001 р. в Південній Кореї стартувала програма Національної нанотехнологічної ініціативи, її бюджет той час складав близько 2 млрд. долл. (2001-2010 рр.).

В Індії нанотехнології користуються великою популярністю серед молоді. Тисячі молодих фахівців готуються захищати кандидатські дисертації по нанотехнологіям.

Індійська програма розвитку нанотехнологій націлена на рішення наступних завдань, таких як: виробництво наноматеріалів з високою якістю і низькою ціною; постачання наноматеріала певної форми і розміру, для не-

⁶³ The Jamestown Foundation – China Brief. – August 2010. – 4(16) 05.

гайного застосування у виробництві; інженерія і настрій наносистем для вирішення місцевих завдань; дотримання безпеки для здоров'я і довкілля, при використанні нанотехнологій; міждисциплінарне положення нанотехнологій, що призводить до копіювання досліджень в різних установах тих, що виконують план розвитку нанотехнологій, скорочення розриву між фундаментальною і прикладною наукою комерціалізації розробок, великі ризики і витрати⁶⁴.

Вчені і фахівці Національної академії наук України розробили комплексну програму фундаментальних досліджень “Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології”, виконання якої очолив перший віце-президент НАН України академік Анатолій Шпак. У 2003 – 2006 рр. фінансування програми становило 33 млн. грн. Дослідження проводять за 14 напрямками, у ході робіт брали участь 30 інститутів НАН України⁶⁵.

Від 2 квітня 2009 року Кабінетом Міністрів України була схвалена Концепція Державної цільової науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали”, яка розроблялась відповідно до нормативно-правової бази і яка регулювала функціонування науково-технологічної та інноваційної сфери, зокрема Законів України “Про наукову і науково-технічну діяльність” і “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні”⁶⁶.

Наша країна має власні оригінальні розробки в області нанотехнологій і наноматеріалів.

В Україні в останні роки в галузі нанотехнологій розроблено та виготовлено дослідний зразок установки для отримання наночастинок металів методом об'ємного електроіскрового диспергування, проведено дослідження структури та властивостей наноматеріалів; розроблено методику обробки наночастинками біогенних металів насіння біологічного матеріалу та рослин у період вегетації, проведені дослідження в польових умовах, виконана оцінка ефективності застосування отриманих препаратів на основі наноматеріалів у рослинництві; проведені токсикоекологічні дослідження колоїдів металів; розроблені два препарати для ветеринарної медицини та проекти технічних умов, проведено погодження технічних умов у відповідних установах. Отримані патенти на корисну модель: “Спосіб отримання засобу “Сріблобенз” для дезінфекції об'єктів ветеринарії та медицини”; “Спосіб отримання бактерицидного засобу із сріблом та міддю”; “Спосіб очищення води”; “Спосіб отримання ультрадисперсного порошку”; “Пристрій для отримання колоїдних розчинів ультра-

⁶⁴ Концепция развития и освоения нанотехнологий и наноматериалов в Республике Беларусь // Минск: Проект, 2011. – С. 39-42.

⁶⁵ Газета “Університет “Україна”. – 2009. – № 10-11.

⁶⁶ Законопроект Кабінету Міністрів України “Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали” на 2010-2014 роки” №331-р від 2 квітня 2009 р.

дисперсних порошків металів”; “Антимаститний препарат з сріблом”; “Маточний колоїдний розчин металів”; “Срібний дезінфектант”; “Мідний дезінфектант”; “Спосіб дезінфекції”. Підготовлені науково-практичні рекомендації: щодо застосування препаратів на основі водних розчинів наночастинок біогенних металів для вирощування озимої пшениці та інших культур; щодо коригування мікробіоценозу травного каналу курчат-бройлерів колоїдним розчином срібла⁶⁷.

У 2015 році в Україні в м. Львові була проведена Міжнародна конференція “Нанотехнології та наноматеріали” (НАНО-2015). Мета конференції полягала у сприянні налагодження наукових контактів та дискусій між вченими різних наукових напрямків різних країн світу.

Попередні НАНО конференції проводились в Україні впродовж 2012-2014 років спільно із Міжнародними літніми школами “Нанотехнології та наноматеріали: від фундаментальних досліджень до інновацій”. Які дали змогу молодим вченим ознайомитись із сучасними дослідницькими та прикладними проблемами в царині нанонауки, і тим самим сприяли подальшій реалізації нанотехнологій в інноваціях відповідно до суспільних потреб. Ці події також дали можливість молодим дослідникам та тим, хто щойно розпочав наукову кар’єру, відвідати лекції міжнародно визнаних експертів та прийняти участь у круглих столах з різних областей нанонауки та нанотехнологій.

Ці Міжнародні конференції та літні школи отримали позитивні відгуки від міжнародних експертів та викликали інтерес у засобах масової інформації. Цього року було отримано 650 реєстраційних заявок від вчених з більш, ніж з 20 країн світу. Була надана підтримка для проведення конференції НАНО-2015 програми НАН України та “Фундаментальні питання створення нових наноматеріалів та нанотехнологій” на 2015–2019 роки⁶⁸.

30 жовтня 2015 року при ПНУ ім. В. Стефаника відбувся інформаційний день Національного контактного пункту програми ЄС “Горизонт 2020” по напрямку “Нанотехнології, нові матеріали, передові технології виробництва і обробки”, який був присвячений огляду цілей, пріоритетів і засобів нової робочої програми “Горизонт 2020” на 2016-2017 роки в галузі розвитку стратегічних технологій. Були обговорені перспективи та проблеми інтеграції української науки в загальноєвропейський дослідно-виробничий простір. Учасники заходу виступили з докладами щодо проблем і перспектив науки, науково-технічної співпраці між Україною і Європейським Союзом, реалізації проектів в галузі нанотехнологій, фінансових і юридичних аспектів підготовки і виконання проектів Програми ЄС “Горизонт 2020”⁶⁹.

⁶⁷ Порус В.Н. Наука как культура и наука как цивилизация / В.Н. Порус // Философия науки. Методология и история конкретных наук. – М.: Канон; Реабилитация, 2007. – С. 480-501.

⁶⁸ URL: <http://www.iop.kiev.ua/nano2015/index-ua.html>

⁶⁹ URL: <http://innov.org.ua>

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка відбулася Міжнародна конференція “Програма ЄС “Горизонт 2020, навчання для національних та регіональних контактних пунктів”. Організатором конференції виступило Міністерство освіти і науки України спільно з Національним контактним пунктом Програми “Горизонт 2020” при Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

У конференції взяли участь Тьєрі Девар, офіцер з міжнародного співробітництва Директорату з питань досліджень та інновацій Європейської комісії, Діана Сенчишин, керівник команди з підтримки політики, аналізу та моніторингу національних дослідницьких стратегій директорату з питань досліджень та інновацій Європейської комісії, Ганна Новосад, начальник управління міжнародного співробітництва та європейської інтеграції МОН України, Стелла Шаповал, Національний координатор НКП Програми “Горизонт 2020” в Україні, заступник начальника управління – начальник відділу міжнародного науково-технічного співробітництва МОН України, Єгор Дубинський, Національний координатор НКП Програми “Горизонт 2020” від НАН України, Лідія Романчук, директор Центру міжнародних проєктів АН Молдови, керівники національних контактних пунктів “Горизонт 2020” в Україні.

Стелла Шаповал представила стан впровадження Програми “Горизонт 2020” в Україні і зауважила, що згідно Наказу МОН України від 13 березня 2015р. створено мережу українських НКП на базі університетів та інститутів НАН України – 38 НКП і 12 регіональних КП. Також вона наголосила, що станом на вересень 2015 року було подано 55 заявок з участю України на загальну суму 6 388 823 євро.

Тьєрі Девар представив нову робочу програму з досліджень та інновацій на 2016 – 2017 рр. на суму €77 мільярдів – як найбільшу і всеосяжну програму в своєму роді у світі. Водночас він проаналізував уроки 1-го етапу реалізації Програми. Серед уроків наголосив на необхідності: чіткого опису теми; нових правил для двоступеневих заявок, що забезпечить більш високу частоту успіху на другій стадії (тобто динамічного порогу з урахуванням наявного бюджету); посилення інтеграція соціальних і гуманітарних наук у різних аспектах; тощо⁷⁰.

Як зазначалось в Концепції Державної науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали” в нашій країні збереглася необхідна науково-дослідницька і виробнича інфраструктура та відповідний кадровий потенціал науковців, що вже мають досвід у проведенні міждисциплінарних досліджень, який може поповнюватися талановитою молоддю з числа випускників вищих навчальних закладів.

Для успішного подолання відставання України у сфері розвитку нанотехнологій та виготовлення нових наноматеріалів необхідно поєднати зусилля для координації робіт, пов’язаних з проведенням фундаментальних

⁷⁰ URL: <http://innov.org.ua/cpivpratsia/prohramy-spivpratsi/3719-pershii-pidsumky-realizatsii-prohramy-yes-horyzont-2020>.

і прикладних досліджень та підготовкою підприємств до впровадження нанотехнологій, а також забезпечити належне фінансування цього процесу, що можливо лише шляхом прийняття державної цільової науково-технічної програми.

1.5. Феномен когнітивної науки й технології

Когнітивна наука в широкому сенсі – це сукупність наук про отримання, зберігання, перетворення й використання знання; у вузькому сенсі – це міждисциплінарне дослідження отримання й застосування знань. Основними складовими когнітивної науки є: експериментальна психологія пізнання; філософія свідомості; нейронаука; когнітивна антропологія; лінгвістика; комп'ютерна наука і штучний інтелект. Днем народження когнітивної науки вважається 11 вересня 1956 р. – один з днів симпозіуму в Массачусетському технологічному інституті, коли відбулися три доповіді, що конституювали когнітивну науку як таку. Це були доповіді експериментального психолога Джорджа Міллера: “Магічне число 7 ± 2 ”, лінгвіста Ноема Хомського: “Три моделі мови”, представників галузі комп'ютерного моделювання і штучного інтелекту Алана Ньюелла і Герберта Саймона, майбутнього нобелівського лауреата з економіки. На думку істориків науки, можна виділити три корені когнітивної науки: винахід комп'ютерів і спроби створити програми, які змогли б розв'язувати завдання, які вирішуються людьми в їхньому житті; розвиток психології пізнання, що розглядається як переробка інформації; метою цього напрямку спочатку було виявлення внутрішніх процесів переробки, які беруть участь в сприйнятті, пам'яті, мисленні й мові; розвиток теорії граматики і пов'язаних з нею гілок лінгвістики. Характерною особливістю когнітивних наук є їхня швидка інтеграція, особливо впродовж двох останніх десятиліть. Тому нині вже говорять про єдину когнітивну науку.

Є багато наукової літератури, присвяченої когнітивістиці. Серед цих видань можна назвати узагальнюючі праці⁷¹, публікації, присвячені проблемам філософії свідомості⁷², когнітивній психології та етології⁷³, когні-

⁷¹ Краткий словарь когнитивных терминов. / Под общ. ред. Е.С. Кубряковой. – М.: Филол. ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, 1997. – 245 с.; Величковский Б.М. Когнитивная наука: основы психологии познания. – В 2-х т. – М.: Смысл; Издательский центр “Академия”, 2006. – Т. 1. – 448 с.; Т. 2. – 432 с.; Когнитивная наука и интеллектуальные технологии: Реф. сб. АН СССР. – М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам, 1991. – 228 с.

⁷² Патнем Х. Философия сознания. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. – 240 с.; Серл Д. Открывая сознание заново. – М.: Идея-Пресс, 2002. – 256 с.; Дубровский Д.И. Новое открытие сознания? (По поводу книги Джона Серла “Открывая сознание заново”) // Вопросы философии. – 2003. – № 7. – С. 92-111; Васильев В.В. Трудная проблема сознания. – М.: Прогресс-Традиция, 2009. – 272 с.

⁷³ Солсо Р.Л. Когнитивная психология. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 589 с.; Резни-

тивному моделюванню⁷⁴, технологічним перспективам когнітивістики⁷⁵. До них також примикають відомі публікації М.М. Моїсєєва⁷⁶. Але цей напрямок знаходиться ще на початку розвитку, тому є сенс окреслити особливості міждисциплінарного феномену когнітивних наук і технологій з їх революційним поступом в сучасному науково-технологічному просторі.

Ставиться завдання окреслити особливості міждисциплінарного феномену когнітивних наук і технологій з їх революційним поступом в сучасному науково-технологічному просторі.

Засади когнітивної науки були закладені дослідженнями математика А. Тьюрінга по кінцевих автоматах (1936). Йому вдалося показати, що для проведення будь-якого обчислення достатньо повторення елементарних операцій. Тим самим відкрилися перспективи для перевірки й реалізації відомої ідеї Т. Гоббса та Д. Буля, що мислення є обчисленням. Перевіряючи цю ідею, математик К. Шеннон припустив в 1948 р., що кожен елемент інформації може бути представлений як вибір однієї з двох рівноймовірних альтернатив, а кількість інформації, що передається через канал зв'язку, може бути обчислена за допомогою двійкової системи числення (у бітах). Надалі ці результати були застосовані до вивчення функціонування центральної нервової системи людини. Математичне моделювання процесів обробки інформації у людини йшло рука в руку з експериментальним вивченням цих процесів. Початок цьому був покладений працею школи гештальтпсихології. У 1948 р. було висунуто гіпотезу про те, що мислення, як процес обробки когнітивної інформації, може протікати в нейронних мережах. Дещо пізніше була розроблена перша нейронна модель мозку, де взаємодію між мережами нейронів імітували логічні операції пропозиційного обчислення. У 1950-х роках почало визначатися коло проблем когнітивних наук – обробка інформації у людини, структура мови та її вплив на мислення (роботи Н. Хомського), розробки штучного інтелекту.

Помітний внесок у становлення когнітивної науки внесли також роботи Н. Вінера та його колег у галузі кібернетики і теорії автоматів, що дозволили пояснити деякі характерні види активності центральної нервової системи, відштовхуючись від аналогії між цілеспрямованим

кова Ж. Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии. – М.: Академкнига, 2005. – 518 с.; Зорина, И.И., Полетаева З.А. Элементарное мышление животных. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 319 с.

⁷⁴ Лакофф Дж. Когнитивное моделирование. Язык и интеллект. – М.: Прогресс, 1996. – 416 с.

⁷⁵ Кулешов А.П. Когнитивные технологии в адаптивных моделях сложных объектов // Информационные технологии и вычислительные системы. 2008. – Вып. 1. – С. 18 – 29.; Бернштейн А.В., Кулешов А.П. Математические методы в когнитивных инженерных технологиях // Обозрение прикладной и промышленной математики. Вероятность и статистика. – 2008. – Т. 15. – № 3. – С. 451 – 452.

⁷⁶ Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. – М.: Мир, 1974. – 304 с.; Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству. – М.: Россия молодая, 1999. – 288 с.

функціонуванням технічних систем і відповідними формами поведінки людей. Ці відкриття стали основою для подальших систематичних спроб опису загальної структури когнітивної системи людини і формування когнітивної психології.

З кінця 1960-х рр. аналіз природи людського пізнання за допомогою інформаційних моделей стає загальноприйнятим підходом. Серйозний вплив на дослідження пізнавальних і розумових процесів у когнітивній науці зробила комп'ютерна революція, швидкий розвиток обчислювальної техніки. Як єдине дослідницьке поле когнітивні науки склалися в 60-80-х роках ХХ ст. Поступово став домінувати напрям, орієнтований на створення нових когнітивних комп'ютерних моделей, які могли б розглядатися як достатньо адекватні імітації різних аспектів людського пізнання. Згодом велику роль в когнітивних науках почали відігравати також дослідження з етології й соціобіології, а також методики, що дають можливість безпосереднього спостереження над роботою мозку, такі як магнітно-резонансна томографія.

В когнітивній науці склалися три основні теоретичні напрями: модельно-символічний підхід, модулярний підхід і коннекціонізм (напрямок, що іменується також нейронно-мережовим підходом, або моделями паралельно-розподіленої переробки). Перший з цих напрямів базується на комп'ютерній метафорі, що припускає розгляд людського пізнання й співвідношення його з роботою мозку за аналогією з персональним комп'ютером, в якому програми, які виконують певні функції, можуть бути реалізовані на різному “субстраті”, для якого є характерною наявність центрального процесора з обмеженою пропускнуною спроможністю, що накладає певні обмеження на переробку інформації. Теоретики модулярного підходу порівнюють психіку людини зі швейцарським армійським ножом, який пристосований для виконання безлічі функцій, тому що, на відміну від звичайного ножа з єдиним лезом, він озброєний безліччю інструментів: ножицями, штопором і т. і. Згідно даному підходу, людське пізнання можна уявляти як набір таких паралельно функціонуючих “модулів”, що працюють незалежно один від одного. Вихідні дані цих модулів використовуються в центральних процесах координації знань і прийнятті рішень, які, проте, занадто складні для вивчення внаслідок надмірної кількості чинників, що впливають на їх поточний стан. Коннекціонізм базується на “мозковій” метафорі пізнання, де пізнавальні процеси вважаються процесами паралельної переробки інформації мережею, що складається з декількох рівнів простих одиниць – моделей нейронів, зв'язки між якими мають різні вагові коефіцієнти, причому ці коефіцієнти можуть мінятися залежно від спроможності нейронної мережі вирішувати певний тип завдань⁷⁷.

⁷⁷ Когнитивная наука и интеллектуальные технологии: Реф. сб. АН СССР. – М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам, 1991. – 228 с.

У когнітивній науці використовуються для розробки точних теорій роботи людського мозку комп'ютерні моделі, узяті з теорії штучного інтелекту, й експериментальні методи, взяті з психології й фізіології вищої нервової діяльності. Ключовим технічним досягненням, яке створило умови для виникнення когнітивістики, стали нові методи сканування мозку. Важливу роль відіграли й суперкомп'ютери. Значущою метою когнітивної науки є прагнення описати й пояснити процеси мозку людини, відповідальні за вищу нервову діяльність, що дозволить створити системи так званого сильного штучного інтелекту.

Когнітивні науки є водночас і єдиним дослідницьким міждисциплінарним полем, і сукупністю окремих наук. Окремі науки, що входять до них, зберігають автономію та значну різноманітність, але, в той же час, дослідження в межах когнітивних наук майже завжди включають підходи і результати декількох наук. Предметом когнітивних наук є різні аспекти пізнання і мислення: закони сприйняття, обробки, зберігання і відтворення інформації, зв'язок їх з будовою мозку людини і можливість реалізації обробки інформації на інших носіях, дослідження в галузі штучного інтелекту, роль мови в пізнанні, закони передачі інформації, проблеми розуміння та інтерпретації, роль еволюційних механізмів у мисленні, специфіка особливих типів мислення.

Когнітивна психологія є наукою, що експериментально вивчає такі аспекти людського пізнання, як сприйняття й розпізнавання образів, увагу, пам'ять, мову, розвиток мислення, формування понять, особливості людського інтелекту, зокрема з використанням моделей штучного інтелекту. Традиційно до сфери когнітивної психології не відносяться фізіологічні дослідження роботи мозку, які складають предмет нейрофізіології (тобто психофізіологія, або нейронаука), проте останнім часом, у зв'язку з розвитком новітніх методик, перш за все томографічних, психологічні і фізіологічні дослідження тісно змикаються.

Концептуальні дослідження пам'яті також в основному просуваються методом побудови моделей її функціонування. Проблема кодування інформації в пам'яті нині також перебуває у стадії формування різних гіпотез. Широкий розвиток отримали семантичні моделі організації пам'яті: кластерна модель, групова модель, модель порівняльних семантичних ознак, мережеві моделі. У зв'язку з цим вивчаються також моделі побудови уявних образів⁷⁸.

Закладена класичними дослідженнями Ж.Піаже і Л.Виготського галузь психології когнітивного розвитку сьогодні включає, поряд з класичними дослідженнями формування інтелектуальних і моральних

⁷⁸ Васильєв В. В. Трудная проблема сознания. – М.: Прогресс-Традиция, 2009. – 272 с.; Резникова Ж. Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии. – М.: Академкнига, 2005. – 518 с.

понять, також такі напрями досліджень, як експериментальне вивчення формування розпізнавання образів, адаптаційних стратегій та ін.

Філософія свідомості надзвичайно важлива для когнітивних досліджень, оскільки всі когнітивні процеси так чи інакше пов'язані зі свідомістю. Головні питання, які розробляє філософія свідомості в рамках когнітивістики, наступні: Що таке свідомість? Чи може суб'єктивний досвід бути описаний у фізичних термінах? Яке співвідношення свідомості з мозком? Які взаємини свідомих і несвідомих процесів в сприйнятті, пам'яті, навчанні та інших галузях? Якими є особливості досвіду свідомості в таких специфічних областях, як візуальне сприйняття та емоції? Як можна зрозуміти незвичайні форми і стани свідомості, такі як синестезія, "інсайт" та ін.? Чи грає свідомість функціональну роль, і якщо так, яку саме? Чи можуть нові методи дослідження мозку допомогти з'ясувати природу і механізми свідомості? Чи можна розвинути надійні методи розуміння і формалізації даних про досвід свідомості? Чи потрібно вийти за межі наукових методів, щоб схопити сутнісні елементи феномену свідомості, або достатні традиційні методи? Яку роль має суб'єктивний досвід в існуючих теоріях сучасних наук? Якими можуть бути імплікації науки про свідомість для етики суспільства?⁷⁹

Галузь когнітивної психології, що вивчає володіння мовою, вживання мови, зберігання мовної інформації та інші аспекти мовної діяльності, носить назву психолінгвістика. Тут основну увагу досліджень традиційно привертають такі теми, як різні моделі засвоєння рідної мови та іноземних мов, проблема ментального лексикону, обробка мовної інформації – усної та письмової, мовні стратегії. Незважаючи на величезну кількість досліджень, психолінгвістика залишається однією з найбагатших за завданнями і проблемами галузей когнітивної науки. До теперішнього часу когнітивна лінгвістика представлена в світі кількома могутніми напрямами, кожен з яких відрізняється своїми засадами, особливими процедурами аналізу. Існує низка наукових шкіл, що розрізняються між собою, їх об'єднує прагнення дати мовним фактам і мовним категоріям психологічне пояснення, співвіднести мовні форми з їх ментальними репрезентаціями і з тим досвідом, який вони, як структури знання, відображають. Різні теорії розкривають зв'язок знань, закладених у мові, з суб'єктом сприйняття, пізнання, мислення, поведінки і практичної діяльності; відображення реального світу – його бачення, розуміння і структуризації – в свідомості суб'єкта і фіксації його в мові у вигляді суб'єктивних та етнічно орієнтованих понять, уявлень, образів, концептів і моделей⁸⁰.

В останні десятиліття до класичного кола когнітивних наук почали приєднуватися також дослідження в галузі антропології, етології та соціобіології і навіть психіатрії.

⁷⁹ Патнем Х. Філософія свідомості. – М.: Дом інтелектуальної книги, 1999. – 240 с.

⁸⁰ Лакофф Дж. Когнітивне моделювання. Язык и интеллект. – М.: Прогресс, 1996. – 416 с.

Когнітивна антропологія виникла в середині 1950-х рр. як результат осмислення феномену культури в широкому сенсі. Спочатку визначення культури були передусім біхевіористськими – культура уявлялася моделлю поведінки, дій або звичаїв. Біхевіористські акценти прослідковувалися також у лінгвістиці й психології. Проте після того, як відбувся поступовий відхід від біхевіоризму, дослідники звернулися до вивчення культурних аспектів мислення й пізнання. Цей поворот відбувся одночасно в трьох сферах – в культурній антропології, в лінгвістиці та в психології. Метою когнітивної антропології стало вивчення культурної “компетенції”, абстрактної “теорії культури”, що зберігається в головах її представників. Однак з часом “культура” почала визначатися в когнітивній антропології, перш за все, як система знання – внутрішня концептуальна система, що обґрунтовує й управляє реальною поведінкою і спостережуваними подіями, або як експліцитно виражена публічна система значень. Сьогодні існує більше десяти наукових напрямів, які, використовуючи ту або іншу лексику і термінологію, ставлять за мету вивчення “картини світу”, або “менталітету”. Таким чином, об’єктом вивчення когнітивної антропології є система ментальної організації елементів культури.

Звернення до даних етології дозволило когнітивним наукам збагатитися новим баченням інстинктивних, природно обумовлених компонентів людської поведінки. З етологічної практики такі науки, як соціобіологія, запозичували методи багатоаспектного вивчення поведінки, що, в свою чергу, дозволило поставити перед вивченням процесу пізнання низку нових завдань: вивчення розпізнавання природних сигналів і конвенціональних знаків, емоційної регуляції пізнавальної активності, гіпотезу конкурентної організації когнітивних процесів. Аналогічно дані психіатрії дозволяють збагатити бачення пізнавального процесу низкою особливих його типів, завдяки чому виявляється можливою постановка питання про природні механізми формування установки, інтерпретації і конструктивної діяльності пізнання⁸¹.

Під штучним інтелектом (англ. *Artificial intelligence*) розуміється наука й технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп’ютерних програм. Штучний інтелект пов’язаний зі схожим завданням використання комп’ютерів для розуміння людського інтелекту, але не обов’язково обмежується біологічно правдоподібними методами. Наука під назвою “Штучний інтелект” входить до комплексу комп’ютерних наук, а створювані на його основі технології – до інформаційних технологій. Завданням цієї науки є відтворення за допомогою обчислювальних систем та інших штучних пристроїв розумних міркувань і дій.

⁸¹ Резникова Ж. Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии. – М.: Академкнига, 2005. – 518 с.

Різні види і ступені інтелекту існують у багатьох людей, тварин і деяких машин, інтелектуальних інформаційних систем і різноманітних моделей експертних систем з відмінними базами знань. Визначення інтелекту не пов'язане з розумінням інтелекту у людини – це різні речі. Більше того, ця наука моделює людський інтелект, тому що, з одного боку, можна вивчити дещо про те, як примусити машини вирішити проблеми, спостерігаючи інших людей, а, з іншого боку, більшість робіт щодо штучного інтелекту стосуються вивчення проблем, які потрібно рішати людству в промисловому і технологічному змісті.

До 1970-х років в СРСР всі дослідження штучного інтелекту велися в межах кібернетики. На думку Д.А. Поспелова, справа в тому, що науки “інформатика” й “кібернетика” внаслідок академічних суперечок були в той час змішані. Лише у кінці 1970-х років в СРСР розпочинають говорити про науковий напрям “штучний інтелект” як про розділ інформатики. При цьому народилася й сама інформатика, підпорядкувавши собі свою прародительку “кібернетику”. Утворюються тлумачний словник, тритомний довідник зі штучного інтелекту, а також енциклопедичний словник з інформатики, в якому розділи “Кібернетика” і “Штучний інтелект” входять, поряд з іншими розділами, до складу інформатики. Термін “інформатика” в 1980-і роки набуває широкого поширення, а термін “кібернетика” поступово зникає з ужитку, зберігшись лише в назвах тих інститутів, які виникли в епоху “кібернетичного буму” кінця 1950-х – початку 1960-х років. Такий погляд на штучний інтелект, кібернетику та інформатику поділяється не всіма. Це пов'язано з тим, що на Заході межі цих наук дещо відрізняються від тих, які склалися в СРСР.

Згідно думки багатьох учених, поважною властивістю інтелекту є здібність до навчання. Таким чином, на перший план виходить інженерія знань, що об'єднує завдання здобуття знань, їх систематизації й використання. Досягнення в цій галузі зачіпають решту майже всіх напрямів досліджень штучного інтелекту. Важливими є дві підгалузі. Перша із них – машинне навчання – стосується процесу самостійного здобуття знань інтелектуальною системою в процесі її роботи. Друга пов'язана зі створенням експертних систем – програм, що використовують спеціалізовані бази знань для здобуття достовірних укладень з якої-небудь проблеми. До галузі машинного навчання відноситься великий клас завдань розпізнавання образів. Це, наприклад, розпізнавання символів, рукописного тексту, мови, аналіз текстів. Багато завдань успішно розв'язуються за допомогою біологічного моделювання. Особливо варто згадати комп'ютерний зір, який пов'язаний ще і з робототехнікою.

У комп'ютерних науках проблеми штучного інтелекту розглядають з позицій проектування експертних систем і баз знань. Під базами знань розуміється сукупність даних і правил виведення, що допускають логічний вивід та осмислену обробку інформації. Загалом дослідження проблем

штучного інтелекту в комп'ютерних науках спрямоване на створення, розвиток та експлуатацію інтелектуальних інформаційних систем, а питання підготовки користувачів і розробників таких систем вирішуються фахівцями інформаційних технологій.

Когнітивні технології – інформаційні технології, спеціально орієнтовані на розвиток інтелектуальних здібностей людини. Когнітивні технології розвивають уяву і асоціативне мислення людини. Завдяки цим технологіям на зміну відомій приказці “Хто володіє інформацією – той править світом”, приходять нове правило: “Хто уміє систематизувати інформацію й отримувати з неї знання, той править світом!”. Когнітивні технології найбільш ефективні при описі слабоструктурованих систем, в яких відбуваються процеси, що характеризуються багатоаспектністю, відсутністю достатньої кількісної інформації про їхню динаміку, а також нечіткістю, мінливістю характеру процесів в часі і т.і. Не дивно, що американські спеціалісти передрікають когнітивним технологіям вже у найближчому майбутньому набагато більшу популярність в світі, ніж сьогодні мають нанотехнології.

Зростаюча затребуваність когнітивних технологій в комп'ютерних системах проектування і аналізу даних ставить нові завдання при підготовці фахівців в галузі прикладної математики, інформатики та інформаційних технологій.

Когнітивні технології в інформатиці в сучасному розумінні цього слова – це сукупність методів, алгоритмів і програм, що моделюють пізнавальні здібності людського мозку для вирішення конкретних прикладних завдань – розпізнавання образів (мови, сигналів, зображень, сцен і т.і.), виявлення й ідентифікації закономірностей в масивах даних, вирішення задач комп'ютерного проектування складних систем, систем підтримки прийняття рішень в умовах нечітких вхідних даних і взаємозв'язків. Ще 50 років тому батьками кібернетики Вінером та фон Нейманом було сформульовано завдання сполучення обчислювальних можливостей комп'ютера із когнітивними здібностями людського мозку. Ця ідея й лежить в основі сучасних когнітивних технологій.

Комп'ютерні системи проектування (*Computer Aided Design, CAD*) при своєму зародженні використовувалися для автоматизації праці інженера-проектувальника при реалізації ухвалених інженерних рішень (розробці креслень, виготовленні конструкторської документації, автоматичній перевірці коректності вхідних даних і результатів проектування, і т.п.). Сучасні PAD-системи дозволяють здійснювати “безпаперове” проектування складних об'єктів, представляючи спроектований об'єкт в електронному вигляді.

Для скорочення часу проектування й кількості дорогих (у матеріальному й часовому сенсах) натурних експериментів, поліпшення якості проектування створюються комп'ютерні системи проектування для під-

тримки ухвалення інженерних рішень (*Knowledge Based Engineering, Computer Aided Engineering*). Такі системи, що є, по суті, спеціалізованими системами моделювання і підтримки ухвалення рішень, дозволяють досліджувати велику кількість варіантів побудови об'єкту (конфігурації, параметрів та ін.), передбачати очікувані характеристики й знаходити якнайкращі (раціональні) рішення.

При проектуванні об'єктів з використанням комп'ютерної підтримки рішень, що ухвалюються, вирішуються три базові проблеми: цілеспрямована автоматична генерація варіантів цифрових описів об'єктів; побудова функцій відгуку – обчислення характеристик об'єкту за даними цифрового опису об'єкту, параметрам управління й параметрам середовища функціонування; оптимізація – побудова об'єкту з якнайкращими властивостями за наявності обмежень.

Складнощі вирішення цих проблем обумовлені, перш за все, високою розмірністю цифрових описів об'єктів, що істотно утруднює побудову функцій відгуку, залежних від векторів високої розмірності, й оптимізацію в просторі таких векторів⁸².

До людей, які працюють в галузі когнітивних технологій, ставляться особливі кваліфікаційні вимоги⁸³. Такий фахівець повинен отримати базову підготовку в галузі напрямів “Прикладна математика та інформатика” і “Фундаментальна інформатика та інформаційні технології”. Для ефективної роботи він повинен, перш за все, мати широкі знання в галузі теоретичної і прикладної математики, зокрема, поглиблені знання за теоретичною та прикладною математичною статистикою і аналізом даних. Крім того, фахівець повинен мати базові знання в галузі побудови й аналізу обчислювальних алгоритмів, планування й проведення обчислювальних експериментів (зокрема, мати навички активної роботи з основними математичними пакетами). Фахівець повинен знати технології програмування і проектування програмних продуктів та комплексів і бажано володіти хоч б однією мовою програмування.

Когнітивні науки породжують нові інтелектуальні технології, що є не лише наукоємними, але й більш динамічними галузями, для яких є характерним швидке моральне старіння. Спостерігається тенденція до скорочення життєвого циклу високих технологій. Покоління комп'ютерів та комунікаційних пристроїв (наприклад, сотових телефонів) застаріва-

⁸² Бернштейн А.В., Кулешов А.П. Математические методы в когнитивных инженерных технологиях // Обзорные прикладной и промышленной математики. Вероятность и статистика. – 2008. – Т. 15. – № 3. – С. 451–452; Кулешов А.П. Когнитивные технологии в адаптивных моделях сложных объектов // Информационные технологии и вычислительные системы. 2008. – Вып. 1. – С. 18 – 29.

⁸³ Бернштейн А.В., Кулешов А.П. Когнитивные технологии в компьютерных системах проектирования и анализе данных // URL: 2008.it-edu.ru/.../Kuleshov%20Bernshteyn%20Kognitivnye_tehnologii.doc

ють вже на момент їх впровадження у виробництво. Розвиток високих технологій, в тому числі когнітивних, веде до зміни багатьох стереотипів в економічній та соціокультурній сферах. Високі технології зараз орієнтовані не лише на виробництво, але й на підвищення індивідуальної праці та покращення якості життя. В наш час є усі підстави вважати формування високих технологій, в тому числі когнітивних, складним, багатоаспектним соціокультурним феноменом.

1.6. Новітні медичні технології в Україні: приклад, науковий рівень, масштаби використання

Світ навколо нас змінюється стрімкими темпами. Те, що здавалося неможливим кілька років тому, сьогодні отримує реальне втілення в житті. На думку вчених, у сфері наукових, фундаментальних, технічних і в тому числі медичних відкриттів, людство перебуває на витку прискорення. Сучасна медицина, технічний прогрес, фармакологічні дослідження, досягнення у сфері генетики, нанотехнологій і дослідженні мікросвіту людського організму – все це інструменти, без яких існування людини в даний час здається вже немислимим. Розглянемо основні напрями, за якими сьогодні стрімко рухається передова медицина.

Наномедицина, як міждисциплінарний напрям медичної науки, в даний час знаходиться на стадії становлення. Її методи тільки виходять з лабораторій, а більша їхня частина поки що існує тільки у вигляді проєктів. Однак більшість експертів вважає, що саме ці методи стануть ключовими у XXI столітті. Наномедицина за своєю сутністю – це спеціальне лікування за допомогою мікропристроїв – нанороботів. Медичні нанороботи повинні вміти діагностувати хвороби, циркулюючи в кровоносних і лімфатичних системах людини і внутрішніх органів, доставляти ліки і навіть робити хірургічні операції. Поки це здається науковою фантастикою. За деякими оцінками, досягнення наномедицини стануть широко доступні тільки через 40-50 років. Проте низка останніх відкриттів, розробок та інвестицій в наногалузі призвела до того, що все більше аналітиків рухають цю дату на 10-15 років у бік зменшення. Крім того, зараз у світі вже створено ряд технологій для наномедичної галузі. До них відносяться: адресна доставка ліків до хворих клітин, лабораторії на чипі, нові бактеріцидні засоби.

Лабораторії на чипі, розроблені рядом компаній, дозволяють дуже швидко проводити найскладніші аналізи і отримувати результати, що вкрай необхідно в критичних для пацієнта ситуаціях. Ці лабораторії, розроблені провідними компаніями світу, дозволяють аналізувати склад крові, встановлювати за ДНК спорідненість людини, визначати отруйні

речовини. Конструкції нанороботів ще не розроблені і знаходяться на стадії проектування. Їхнє використання, порядок, час роботи і виведення з організму будуть залежати від конкретних завдань. Проблема біосумісності вирішується за рахунок вибору оптимального матеріалу і розмірів нанороботу. Лікування полягатиме у введенні нанороботів в людське тіло для подальшого аналізу ситуації і прийняття рішення про вибір методу лікування.

В Україні повне дослідження геному людини з листопада 2012 р. почала робити медична лабораторія “Сінево” на підставі об’ємного і глибокого аналізу. Дослідження складається з декількох програм, що включають тестування на більш ніж 110 захворювань. Тест складається з 24 захворювань, серед яких цукровий діабет, серцево-судинні та онкологічні захворювання, ожиріння, псоріаз та інші. На підставі його результатів можна проводити ранню профілактику захворювань. Тест визначає чи є пацієнт носієм того чи іншого захворювання і яка вірогідність передати його спадкоємцям. Дане тестування допомагає лікарю підібрати і призначити оптимальне медикаментозне лікування.

“Сінево” – єдина медична лабораторія в Україні, яка проводить подібні дослідження. Генетичні дослідження достатньо провести один раз в житті, оскільки особливості геному унікальні для кожного організму і не змінюються за весь час життя. Індивідуальне прогнозування розвитку потенційних захворювань, попередження їх за допомогою зміни способу життя та усунення окремих факторів впливу на організм є головним напрямком превентивної медицини – медицини XXI століття. Дослідження, що проводяться центрами “Сінево”, включають гематологічні, гормональні, біохімічні, цитологічні, дослідження з онкомаркерів, а також дослідження крові на схильність до генетичних захворювань. Згідно з європейськими стандартами мережі Synovo, дослідження проводяться на апаратах провідних виробників лабораторного обладнання Roche Diagnostics (Швейцарія) і Sysmex (Японія). На сьогоднішній день відкрито медичні лабораторії в Києві, Дніпропетровську, Вінниці, Одесі, Харкові, Львові та створена найбільша мережа, яка об’єднує більше 110 лабораторних центрів у всіх областях України. Обіг лабораторії в 2011 р. склав близько 3,7 млн. тестів⁸⁴.

Наномедицина і нанофармакологія: інноваційні технології в Україні. Історія нанонауки починається з лекції Р. Фейнмана у 1960 р. Перш за все, Фейнман звертав увагу на величезну щільність запису інформації і про складні процеси обробки інформації. Одним з ідеологів нанотехнології став К.Е. Дрекслер. Його книга, випущена в 1986 р., містить ідеї молекулярних обчислень, ідеї самозбірки наноконструкцій, нанокomp’ютерів, а також велика кількість ідей застосування нанотехнологій в науці про матеріали, космосі, медицині, екології, але найголовніше – саме Дрекслер

⁸⁴ URL: <http://delo.ua/lifestyle/polnoe-issledovanie-genoma-cheloveka-nachala-delat-laboratorija-s-191369/>

сформулював критерії медицини майбутнього: працювати на молекулярному рівні; не травмувати тканини механічно; не пошкоджувати здорові клітини лікарськими препаратами; не викликати побічних ефектів. Нанотехнології і наномедицина відкривають нові перспективи в різних сферах наукової і прикладної діяльності. Термінологічно назву “нанотехнології” (panos – карлик, techno – майстерність, logo – наукові знання) було введено японським ученим Н. Танігучі в 1974 р. Ця назва застосовується до об’єктів діаметром від 1 до 100 нм. Наномедицина досліджує доцільність застосування матеріалів нанотехнологій в медичній практиці для профілактики, діагностики та лікування захворювань з контролем біологічної активності, фармакологічної і токсикологічної дії отриманих продуктів або медикаментів. Нанотехнології дають змогу отримувати нанопрепарати з високою фармакотерапевтичною активністю і зниженою побічною дією, що істотно підвищить ефективність лікування різних захворювань людини.

Дослідження в кардіології України. Однією з найбільш актуальних проблем сучасної медицини є невідкладна кардіологія. Прогрес медичної науки і практики саме в цій сфері є найбільш значущим і помітним. У всьому світі щорічно витрачаються сотні мільйонів доларів на організацію та проведення численних фармакотерапевтичних досліджень, розробку нових методів інтервенційної кардіології, підходів до діагностики та прогнозуванню перебігу гострих серцево-судинних захворювань. Дійсно, ця сфера медичних знань в системах охорони здоров’я більшості держав світу є пріоритетною і їй приділяється значна увага. Разом з тим багато наукових досліджень не можуть фінансуватися тільки за рахунок компаній-виробників, і у всьому світі (не тільки в Україні) простежується недофінансування дослідницьких проектів з державних джерел. Прогрес в сфері невідкладної кардіології настільки стрімкий, що освіта лікарів не встигає за рекомендаціями щодо надання допомоги хворим, які постійно змінюються.

За роки української незалежності було розтрачено багато досягнень в сфері невідкладної кардіології, які були накопичені попередниками. У Києві на початку 60-х рр. були створені спеціалізовані кардіологічні бригади “швидкої допомоги”, що співпало зі створенням першої кардіологічної “швидкої” в Дубліні (Ірландія, 1963). Розвиток блоків реанімації та інтенсивної терапії кардіологічного профілю (кардіореанімації) наприкінці 60-х – початку 70-х рр. (перший опис організації та роботи такого блоку у Великобританії зроблено Д. Джуліаном у 1961 р.), організація тісної співпраці служби “швидкої допомоги” з такими блоками дозволили значно знизити летальність при інфаркті міокарда.

Спеціалізована кардіологічна швидка допомога в Києві розвалюється, лікарі блоків кардіореанімації (їх близько 100 в Україні) не мають можливості в повному обсязі реалізувати сучасні рекомендації з надання не-

відкладної допомоги внаслідок недостатнього фінансування, відсутності адекватного обладнання, спеціальної підготовки в сфері невідкладних серцево-судинних станів. Останній пункт сьогодні особливо важливий, оскільки в цих блоках працюють практичні кардіологи, які, як правило, не проходили спеціальну підготовку в галузі інтенсивної терапії та реанімації. В блоках кардіореанімації проходять діагностику та лікування не тільки хворі з гострим коронарним синдромом, а все більше пацієнтів з гострою серцевою недостатністю, важкими аритміями, тромбоемболіями, нирковою недостатністю, постреанімаційним синдромом, ускладненнями реваскуляризації коронарних артерій (кровотечі та інсульти) і навіть септичними станами. Додаткові знання в сфері інтенсивної терапії та реанімації вкрай важливі, тому зараз визріла необхідність приведення у відповідність існуючої служби невідкладної кардіологічної допомоги (блоки кардіореанімації і бригади “швидкої допомоги”) зі зміненими завданнями шляхом створення відповідної субспеціальності в кардіології (кардіореаніматологи), проведенням відповідного навчання та сертифікації лікарів.

Цим шляхом вже пішли США і країни Європейського Союзу. У США всіх лікарів, які працюють в невідкладній кардіології, починають навчати і екзаменувати з надання допомоги в критичних ситуаціях із залученням курсів з пульмонології, загальної хірургії, анестезіології, серцево-судинної патофізіології, фармакології та терапії. За підтримки головного кардіолога МОЗ України, професора Ю.М.Сіренка та президента Асоціації кардіологів України, члена-кореспондента АМН України, професора В.М.Коваленка робоча група з невідкладної кардіології Асоціації кардіологів підготувала пропозиції до МОЗ України для створення вкрай важливої для реалізації адекватної допомоги важко хворим кардіологами-реаніматологами. Як ці зусилля будуть реалізовані в умовах економічної кризи, покаже час.

У 1955 р. на базі 24-ї міської лікарні м. Києва М.М.Амосовим була відкрита перша в Україні спеціалізована клініка серцевої хірургії. У 1983 р. ця клініка реорганізована в Київський НДІ серцево-судинної хірургії МОЗ України, з 1993 р – Інститут серцево-судинної хірургії (ІССХ) АМН України. Враховуючи визначну наукову, лікувальну та освітню діяльність Указом Президента України від 14 липня 2006 №.513/2006 Інституту надано статус Національного інституту серцево-судинної хірургії ім. М.М.Амосова. Першим директором інституту (1983 – 1988 рр.) був академік НАН і АМН України М.М. Амосов. З 1988 р. інститут очолює академік АМН і НАН України, Герой України Г.В. Книшов.

В інституті вперше в Україні розпочато хірургічне лікування вад серця (з 1955 р.), почали проводити операції зі штучним кровообігом (1958 р.), протезування мітрального клапана (1963 р.), перші експериментальні операції на серці в умовах барокамери (1963 р.); проведення імплантації електрокардіостимуляторів (з 1965 р.). Вперше у світі були розроблені і

впроваджені антитромботичні моделі протезів клапанів серця (1965 р.). Вперше в Україні почали застосовувати аорто-коронарне шунтування при ішемічній хворобі серця (з 1973 р.). З 2000 р. виконуються операції аорто-коронарного шунтування на працюючому серці. З 2001 р. використовується оригінальний метод фармакохолодового захисту міокарда із застосуванням штучної крові, розроблені методики проведення операцій без донорської крові.

За 25 років існування Інститут став головним науковим, лікувальним і навчальним закладом. В Інституті розгорнуто 370 ліжок, 16 операційних столів, працюють 20 клінічних відділень, поліклініка, 10 лабораторій, оснащені сучасним діагностичним і лікувальним обладнанням. Щорічно в Інституті проходять обстеження понад 30 тис. хворих, виконується більше ніж 5,5 тис. операцій на серці, рівень якості та результати яких відповідають кращим світовим стандартам. За час існування Інституту виконано більше 120 тис. операцій з приводу вроджених, набутих вад та ішемічної хвороби серця, підготовлено понад 1000 фахівців цієї галузі.

Завдяки власним науковим розробкам і стандартизації лікування, Інститут входить до п'ятірки провідних європейських центрів серцево-судинної хірургії, за показниками кількості та якості операцій на серці та магістральних судинах (післяопераційна летальність в Інституті без штучного кровообігу – 0,7%, а за статистикою всіх центрів США – 2,2%). Розроблений в Інституті метод корекції аневризми лівого шлуночка при ХІХС (хронічна ішемічна хвороба серця) дозволив знизити летальність при хронічному лікуванні до 1,4%, в той час як летальність при хірургічному лікуванні цієї патології, за даними Асоціації торакальних хірургів США за 2006 р., становить 8,4%.

При гострому інфекційному ендокардиті, вивчені і впроваджені нові методи лікування із застосуванням загальної гіпертермії організму. Вперше доведена роль штучно створеної високої температури в стимулюванні імунної системи людини, як наслідок, отримано найкращі у світовій практиці результати хірургічного лікування цього захворювання (рецидиви виникають у п'ять разів рідше, ніж в інших клініках світу), одержана найнижча летальність у світі – до 1,9%, (у порівнянні летальність при цій патології у світі складає 12-28%). За ці розробки колектив авторів отримав Державну премію України в галузі науки і техніки за напрямом “Медицина” в 2005 р.

На рівні світових вимог досліджені і розроблені проблеми електрофізіології серця при серцевій недостатності і порушеннях ритму. Результати розробок з протезування клапанів і лікування ішемічної хвороби серця, порушень ритму серця, розширюючих аневризм аорти з ретроградною перфузією мозку також досягли світового рівня. Наукові розробки Інституту відзначено дипломами, нагородами вітчизняних та міжнародних академій, конгресів, премією ім. М.М. Амосова.

Збільшення тривалості життя.

Окремої уваги заслуговує геронтологія як наука, що досліджує механізми старіння і що намагається розв'язати проблему збільшення тривалості життя.

Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова Національної академії медичних наук України є однією з провідних вітчизняних науково-практичних медичних установ, що має багатий досвід і визнання у розробці комплексної проблеми старіння.

Українська геронтологія має давні традиції, починаючи з І.І. Мечникова, О.О. Богомольця, І.І. Шмальгаузена, О.Н. Северцова, О.В. Нагорного. Логіка розвитку медико-біологічної науки та її організації в СРСР поставила на порядок денний необхідність організації спеціалізованого інституту, який повинен вирішувати комплексну проблему старіння. 1958 р. був відкритий перший в СРСР і один з перших в світі Інститут геронтології АМН СРСР.

Створення Інституту було дуже своєчасним: в середині ХХ століття в економічно розвинених країнах світу демографічна ситуація все більше визначалася прогресуючим старінням населення. Це ставило перед суспільством проблему дослідження стану здоров'я людей старших вікових груп та їх потреб у різних видах медико-соціальної допомоги. Це, у свою чергу, спонукало дослідників до поглибленого вивчення біологічних і клінічних аспектів проблеми старіння. Вже з перших років функціонування Інституту були сформовані три провідні напрямки його діяльності: дослідження механізмів старіння і пристосування організму, ролі процесів регуляції в цих механізмах; вивчення особливостей патогенезу, діагностики, клініки, лікування та профілактики захворювань, що найчастіше зустрічаються в літньому віці; дослідження ролі соціальних і гігієнічних факторів у старінні і довголітті.

В області фундаментальних досліджень значні результати отримані у вивченні нейрогуморальних, мембранних, імунних, генних механізмів старіння. Розроблено нові уявлення про взаємодію процесу старіння з розвитком вікової патології, створюються і випускаються нові геріатричні препарати. Розроблено принципово нові підходи до експериментального продовження життя при дослідженні артеріальної гіпертензії та її лікуванні, ішемічної хвороби серця і мозку, оптимізації терапії цих захворювань, а також паркінсонізму, остеопорозу та остеохондрозу, у розробці методів реабілітації хворих після інсульту. Визначено клініко-фізіологічні характеристики синдрому прискореного старіння. Створено нові комплексні геріатричні фармакологічні засоби і продукти харчування. На базі Інституту створено реабілітаційний Український геріатричний центр, лікувально-консультаційний центр "Геронтолог", які співпрацюють з міжнародними організаціями ООН, ВООЗ, ЮНЕСКО, а науковці інституту входять до Міжнародної та Європейської асоціації геронтологів.

В найближчому майбутньому медицина серйозно займеться профілактикою захворювань. Медицина стає більш високотехнологічною, ліки – більш складними і дорогими, люди живуть довше, а, значить, частіше з'являються хвороби літніх людей. Розрахунки показують, що жодна модель охорони здоров'я – ані приватна, ані страхова, ані державна – не витримає такого навантаження, якщо до всіх застосовувати “найпродвинутіші” методи. Зараз все частіше згадують про те, що хворобу легше попередити, ніж лікувати, але профілактика може врятувати вас до того, як хвороба заявить про себе.

Кіборгізація в медицині.

Одним з найгуманніших способів продовжити людині життя – замінити йому природні тканини, органи або навіть частини тіла на штучні. Мова йде про перше, зроблене більше 70 років тому і пересажене дещо пізніше штучне серце. Сьогодні ще більш високими темпами розробляються інші штучні органи. Це, насамперед, механічні аналоги клапанів серця. Сьогодні більше 100000 глухих людей повернулися до нормального життя, завдяки так званім кохлеарним імплантатам – прилад, що перетворює звук в електричні імпульси і відправляє їх безпосередньо до мозку глухої людини. Сьогодні вчені вже наблизилися до етапу створення і успішного використання синтетичних м'язів, які не тільки зрівнюються з людськими за своїми характеристиками, але й перевершають їх. Прорив в технічній та протезній медицині став серйозним підґрунтям для розвитку такої філософської та світоглядної течії, як трансгуманізм. В основі цього культурологічного руху лежить припущення, що людина не є останньою ланкою еволюції, а значить, може удосконалюватися до нескінченності. Це і є його головною метою, а саме – нескінченне вдосконалення людини з використанням усіх можливих для цього способів, таких, як технічний прогрес, досягнення науки, техніки і медицини. Трансгуманісти підтримують розробку нових технологій, особливо перспективними вони вважають нанотехнологію, біотехнологію, інформаційні технології, розробки в галузі штучного інтелекту, завантаження свідомості в пам'ять комп'ютера і кріоніки. Багато трансгуманістів вважають, що технічний прогрес, який невпинно прискорюється, вже до 2050 р. дозволить створити постлюдину, здібності якого будуть принципово відрізнятися від здібностей сучасних людей. Можливо, що саме в цьому напрямку лежить вектор майбутнього розвитку людства.

Клітинна терапія.

Стовбурові клітини – вже не новина для широкої світової громадськості. Для багатьох цей метод лікування став справжньою сенсацією в боротьбі з багатьма важкими захворюваннями. Стовбурові клітини – це першооснова, з якої росте наше тіло. На ранніх стадіях свого розвитку людський ембріон складається тільки зі стовбурових клітин, а з них потім формуються органи і тканини. До речі, саме тому стовбурові клі-

тини можуть бути використані для одержання тканин або цілих органів, спеціально адаптованих під майбутніх реципієнтів. Такі експерименти вже успішно проводяться в деяких дослідних університетах. Наприклад, нещодавно вченим з університету в Медісоні вдалося з клітин шкіри здорового пацієнта виростити кілька кліток сітківки ока, які здатні сприймати світло і перетворювати в нервові імпульси, тобто клітини, що виконують зорову функцію. І це не єдиний успішний випадок подібного використання стовбурових клітин. В даний час вчені цілого ряду університетів демонструють штучно вирощені тканини печінки, клітини м'язів, волосся, клапани серця. У деяких клініках світу відновлення шкіри або хряща тканинним трансплантатом з клітин пацієнта стає звичайною процедурою. Вже зараз зрозуміло: клітинна терапія – це найближче майбутнє трансплантології.

Замісна клітинна терапія при хворобах Альцгеймера і Паркінсона так само, як при багатьох формах паралічу і раніше невиліковних аутоімунних захворюваннях, – найбільш актуальний напрямок досліджень сьогодні. Трансплантація стовбурових клітин крові є альтернативою трансплантації кісткового мозку і в ряді випадків має перед нею переваги. Але треба розуміти, що клітинна терапія ще не до кінця вивчена. Ніхто поки що не знає, як саме працюють стовбурові клітини, який термін їх дії і якими можуть бути наслідки їх застосування. МОЗ поки дає дозвіл тільки на зберігання клітин, а численні клініки, що пропонують вилікувати стовбуровими клітинами будь-яку хворобу, по суті, працюють нелегально. Проте, для багатьох невиліковно хворих людей застосування стовбурових клітин – остання надія на одужання, і ці люди йдуть на процедуру, незважаючи на ризик, пов'язаний з таким лікуванням.

Новітні дослідження в онкології України.

Дослідженнями в експериментальній онкології займається Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є.Кавецького НАН України (директор В. Чехун). Основним напрямом наукової діяльності інституту є вивчення взаємин між пухлиною і організмом тому, що вони є базовими в розумінні механізмів розвитку раку. Вчені інституту використовують новітні методи і потенційні діагностичні маркери, такі як роль стовбурових клітин у розвитку злоякісного процесу. Тобто в ході наукових досліджень реалізується перехід від взаємин пухлини і організму до приватних процесів, які відбуваються на молекулярному рівні.

У 2014 р. наукова робота інституту виконувалась згідно з напрямами, затвердженими Національною академією наук України. Цими перспективними напрямками сьогодні є:

- виявлення маркерів злоякісної трансформації і ознак стовбурових пухлинних клітин для ранньої діагностики та прогнозу перебігу захворювання;

- вивчення біологічних властивостей пухлинних клітин і факторів їх мікрооточення;
- вивчення молекулярно-генетичних основ регуляції метаболічних процесів при пухлинній хворобі і розробка біотехнологічних та сорбційних засобів їх фармакокорекції;
- вивчення впливу наночастинок та нанокмпозитів на метаболізм нормальних і пухлинних клітин і розробка підходів до таргетної терапії;
- вивчення впливу канцерогенних факторів навколишнього середовища на процес онкогенезу і розробка ефективних засобів профілактики.

Вченими ІЕПОР продовжено поглиблені дослідження, спрямовані на вивчення біології пухлинної клітини та її мікрооточення. Основна їх мета – пошук шляхів корекції взаємин “пухлина-організм” з урахуванням особливостей молекулярних і клітинних механізмів онкогенезу, визначення та систематизація ключових молекулярно-генетичних змін, асоційованих з прогресією злоякісного процесу.

При вирішенні актуальних питань діагностики онкогематологічних захворювань під керівництвом професора Д.Ф. Глузмана визначені фенотипічні ознаки. Результати даної розробки впроваджено в практику лікувальних установ МОЗ України, серед яких: Київська міська клінічна лікарня № 9, Київський обласний онкологічний диспансер, Житомирська обласна клінічна лікарня ім. А.Ф. Гербачевського, Черкаський обласний онкологічний диспансер та ін. Особливої уваги заслуговують пріоритетні розробки, присвячені пошуку маркерів пухлинної прогресії, які проводяться під керівництвом професора С.П. Осинського. На підставі результатів фундаментальних досліджень про провідну роль гіпоксії у формуванні стромального мікрооточення пухлинних клітин вперше розроблено та апробовано в клінічній практиці тест-система для оцінки агресивності пухлинного процесу та прогнозу його перебігу у хворих на рак шлунку.

Надзвичайно важливими є дослідження під керівництвом професора Ю.І. Кудрявця, спрямовані на впровадження в клінічну практику методів управління процесом епітеліально-мезенхімального переходу пухлинних клітин. Були продовжені дослідження, присвячені конструюванню проти-пухлинних вакцин. Під керівництвом професора Г.П. Потебні створена і проходить апробацію вакцина, що містить білки теплового шоку, закріплені на твердофазних носіях.

Важливим напрямом досліджень ІЕПОР ім. Р.Є. Кавецького НАН України є розробка сорбційних технологій медичного призначення, у тому числі призначених для обробки ран. Розроблено перспективний метод лікування термічного опіку II-III ступеня, що базується на використанні перев'язувальних засобів на основі волокнистих вуглецевих сорбентів в ранньому періоді після травми і забезпечує прискорення процесу

регенерації раневого дефекту в 1,5-1,7 рази. Поряд з цим, за підтримки цільової комплексної програми НАН України “Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій” колективом вчених інституту в пріоритетному порядку проводяться фундаментальні дослідження в галузі нанотехнологій.

Вперше в Україні створено новий протипухлинний препарат фероплат, що містить наночастки магнітної рідини і препарат платини (цисплатин). Доклінічні дослідження продемонстрували, що за показниками протипухлинної і антиметастатичної дії він не тільки не поступається стандартному препарату платини, але й істотно перевершує його за ефективністю, особливо при формуванні лікарської резистентності. Розроблено методологію оцінки біологічної безпеки наноматеріалів, запропонований алгоритм тестування нановекторних систем. Вагомі результати були досягнені при дослідженні молекулярних і клітинних механізмів, що визначають реакцію організму на дію канцерогенних чинників навколишнього середовища. На експериментальній моделі метастазуючої карциноми легені Льюїса кандидатом біологічних наук В.М. Михайленко та колегами вперше показано, що тривале поєднання дії оксидів азоту та іонізуючого випромінювання підсилює метастазування на тлі пригнічення рости первинного пухлинного вогнища.

Позитивні результати досягнені і при розробці інформаційних технологій. Під керівництвом кандидата біологічних наук Т.В. П'ятчаніна створено науково-освітній інтернет-портал профілактичного спрямування, присвячений проблемі раку молочної залози. Портал сприятиме підвищенню рівня медичної компетентності і мотивації для своєчасного звернення мешканок України для проходження профілактичних оглядів, а також формуванню навичок здорового способу життя. Сьогодні вкрай важливо підтримувати існуючу в Україні тенденцію до досягнення світового рівня надання онкологічної допомоги.

Для вирішення основних проблем також в галузі організації протиракової боротьби в країні Національним інститутом раку розроблена “Загальнодержавна програма боротьби з онкологічними захворюваннями на період до 2016 року”. Програма затверджена Законом України № 1794-vi від 23 грудня в 2009 р. Метою діяльності є визначення стратегії розвитку онкологічної служби країни і основних заходів щодо профілактики, діагностики та лікування, зниження захворюваності, інвалідності та смертності населення від онкологічних захворювань. Інститут є сучасним науково-дослідним закладом, який визначає політику в галузі онкології в державі, здійснює планування і виконання проектів державних національних програм з онкології, розробляє нормативно правові документи онкологічної служби України, проєкти директивних документів МОЗ та КМ України з найбільш актуальних проблем онкології, проводить наукові дослідження з діагностики, профілактики та лікування онкологічних

захворювань. За 2008-2014 рр. в Національному інституті раку активно працюють наукові школи, які визначають пріоритети в провідних галузях онкології, а саме: клінічної онкології, клінічної радіології, експериментальної онкології та імунології, клінічної хіміотерапії, кріохірургії, медичної інформатики.

Вперше для уніфікації діагностичного та лікувального процесу в онкологічній службі України розроблені та впроваджені стандарти стаціонарної та амбулаторно-поліклінічної допомоги онкологічним хворим, які постійно оновлюються (наказ МОЗ України “Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю “Онкологія” № 554 від 17.09.2007 р.)

На базі Інституту функціонує єдиний в СНД за завершеністю Національний канцер-реєстр, який здійснює моніторинг рівня ураження населення України злоякісними новоутвореннями, оцінку стану онкологічної допомоги населенню, щорічно публікує дані аналітичних досліджень у Бюлетені Національного канцер-реєстру, який розсилається в усі регіони України для оперативного керівництва галуззю і розміщується в мережі Internet. Національний канцер-реєстр охоплює всі онкологічні заклади України і працює за єдиною інформаційною технологією, створеною в Інституті. Дані Національного канцер-реєстру про захворюваність і смертність від раку населення України вперше включено Міжнародним агентством з вивчення раку ВООЗ в міжнародне видання “*Cancer Incidence in 5 Continents. Volume X*” (Рак на 5 континентах). Для визначення найбільш актуальних проблем протиракової боротьби в Україні Національним інститутом раку в 2008 р. розроблений Національний план “50 кроків боротьби з раком в Україні”, в 2010 р. “Міждержавний план боротьби з онкологічними захворюваннями в країнах СНД”, який був презентований на VI з’їзді онкологів і радіологів країн СНД. На основі цього документа створений проект “Концепції узгоджених дій держав-учасниць СНД в галузі протидії онкологічним захворюванням”, який був схвалений експертами і надалі затверджений на засіданні керівників урядів країн СНД.

З 2011 р. Національний інститут раку видає науково-практичний журнал “Клінічна онкологія”, атестований “ДАК України” і зареєстрований в базі даних ВІНТІ РАН (Росія).

Науковий потенціал Національного інституту раку дозволяє вирішувати найбільш актуальні проблеми з онкології у відповідності з міжнародними вимогами. В Інституті працюють 6 лауреатів Державної премії України, 13 заслужених лікарів України, заслужений працівник охорони здоров’я України, член-кореспондент НАН і НАМН України, 27 докторів і 78 кандидатів наук.

За результатами науково-дослідних робіт за період 2008-2014 рр. Інститут отримав близько 130 патентів України на наукові розробки, які впроваджені в практику онкологічної служби. Починаючи з 2008 р., спів-

робітниками Інституту розроблені унікальні методи оперативного лікування хворих, які не мають аналогів в Україні і світовій практиці, зокрема, методи лікування захворювань на рак шлунку, печінки, підшлункової залози, молочної залози, жіночих статевих органів із застосуванням сучасних методів кріодеструкції, лазерної терапії, що дозволило зменшити кількість втручань, що травмують та поліпшити медичну та соціальну реабілітацію хворих.

Також розроблені і впроваджені методи органозберігаючих економічних операцій хворих на злоякісні новоутворення грудної залози, жіночих статевих органів; розроблені методи пластичних операцій у хворих з пухлинами опорно-рухового апарату із застосуванням вітчизняних керамічних матеріалів і біополімерів, які дозволили в десять разів зменшити кількість післяопераційних ускладнень; широко впроваджуються пластичні операції у хворих з злоякісними новоутвореннями сечових органів.

З 2008 р. всі науково-дослідні роботи, які плануються в Інституті, базуються на принципах доказової медицини. Національний інститут раку співпрацює з 34 установами України, а саме: 3 науково-дослідними інститутами НАН України, 3 інститутами НАМН України, 5 медичними університетами, 16 онкодиспансерами і 7 лікувально-профілактичними закладами.

За видатні наукові досягнення 18 листопада 2013 р. Комітет з Державних премій України прийняв рішення щодо присудження роботи І.Б. Щепотіна і співавторів “Прилади й засоби для діагностики та магнітної нанотерапії раку” Державної премії України в галузі науки і техніки.

У Національному інституті раку проводяться унікальні дослідження в галузі біотехнологій. Співробітниками Інституту на основі власних технологій, а також із залученням технології, розробленої фахівцями Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є.Кавецького НАН України, створені протипухлинні вакцини на основі дендритних клітин. На ці вакцини отримано патент України, вони використовуються для профілактики рецидивів і метастазів раку і створюються індивідуально для кожного пацієнта.

У 2011 р. введено в експлуатацію новий хірургічний корпус, завдяки чому кількість ліжок клініки НІР збільшено до 600. У штаті інституту 1289 співробітників, у тому числі 119 науковців та 167 лікарів. У клініці Інституту щороку отримують медичну допомогу понад 16 000 пацієнтів з усіх регіонів України, а у відділенні дитячої онкології – понад 950 дітей.

Консультативна поліклініка Інституту працює за принципом “відкритих дверей” і щорічно надає консультативну допомогу понад 160,3 тисячам відвідувачів з усіх регіонів України. Кількість хворих в останні роки щорічно зростає, і склала у 2013 р. – 160 тис. 275 пацієнтів, що на 20% більше порівняно з 2008 р. За останні 5 років кількість проведених операцій збільшилася на 22% (близько 5,5 тис. операцій на рік).

Національний інститут раку з 2008 р. почав і продовжує міжнародне співробітництво з 13 зарубіжними науковими установами, в т.ч.: Міжнародним агентством дослідження раку (IARC); Кембриджським університетом; Університетом Каліфорнії; біомедичним інститутом університету Клемсона (США); Інститутом онкології Південної Швейцарії (IOSI); Італійською Дослідницькою Групою з вивчення лімфом (FIL); Центром молекулярної імунології Республіки Куба. Інститут бере участь у виконанні міжнародних проектів і програм: спільно з МАГАТЕ в регіональних проектах науково-технічного співробітництва; Міжнародного проекту Євросоюзу “Soleterge”; у Міжнародному проекті “PAIN OUT International”, присвячених подоланню (контролю) гострого болю в медичних установах.

Налагоджено широкомасштабні відносини з провідними вченими світу. Починаючи з 2008 року, результати наукових розробок інституту доповідалися на міжнародних конференціях і симпозиумах. За період 2008-2013 рр. фахівцями Національного інституту раку було зроблено 425 доповідей на міжнародних наукових форумах. У 2013 р. 8 наукових доповідей співробітників Інституту здобули перші місця.

Завдяки зусиллям колективу НІР, впровадженню нових концепцій, розробок і технологій, сучасних підходів до принципів лікування онкологічних хворих, вдалося повернути значно більшу частину хворих до активного повноцінного життя і зберегти трудовий потенціал країни.

В проблемах онкології є важливий соціальний аспект – це фактори соціального середовища, що впливають на ризик розвитку онкологічних захворювань і можливості отримання необхідної профілактичної та лікувальної допомоги представниками різних верств суспільства.

У другій половині минулого століття в промислово розвинених країнах знову став зростати інтерес до соціальних проблем медицини. Посилилася необхідність краще зрозуміти взаємозв'язок між новими проблемами суспільного розвитку і особливостями здоров'я населення. Організація раннього виявлення злоякісних новоутворень, сучасні діагностичні заходи, тривале комплексне і комбіноване лікування хворих і їх реабілітація вимагають вкрай великих матеріальних і духовних витрат і здатні створювати певне соціальне напруження. Нажаль, захворювання на злоякісні пухлини зростає і буде далі збільшуватися в результаті активного розвитку процесу демографічного старіння населення. Цей процес має глобальний характер і, за даними ООН, кількість осіб старше 60 років в найближчі десятиліття у всьому світі збільшиться більш ніж у 3 рази, досягнувши до 2050 р. майже 2 млрд. осіб.

Враховуючи масовість поширення онкологічних захворювань серед населення, соціальна онкологія вивчає також як моральну готовність, так і далеко не безмежні економічні можливості суспільства, боротися з епідемією злоякісних пухлин. Кваліфіковане обстеження, лікування та реабілітація онкологічного хворого з використанням всіх необхідних сучасних

методів, якими володіє сьогодні клінічна онкологія, може коштувати дуже дорого. Таким чином, витрати тільки на хіміотерапевтичні препарати лягають важким тягарем навіть на застрахованих людей. Результати численних досліджень свідчать про те, що показники смертності від злоякісних новоутворень майже на 10% вище серед бідних верств населення, а показники 5-річного виживання на 10-15% нижче, ніж у забезпечених людей. Іншими словами, бідність і злидні впливають на онкологічну ситуацію через призму культури суспільства і цивілізованості різних його верств.

Далеко не у всіх країнах, служби охорони здоров'я в змозі забезпечити виділення коштів, необхідних для лікування онкологічних хворих на сучасному рівні, за рахунок державного фінансування. Залучення коштів з фондів медичного страхування також часто не покриває витрат на дороге лікування, а додаткове використання особистих коштів виявляється недостатнім навіть у хворих із забезпечених верств населення. Положення навряд чи зміниться на краще, оскільки в усьому світі інтенсивними темпами сьогодні йде розробка більш ефективних протипухлинних препаратів, яка набагато попереджає пошуки нових ліків для багатьох інших захворювань. Весь попередній досвід розвитку хіміотерапії раку свідчить про те, що вартість нових і більш ефективних препаратів з багатьох причин виявляється зазвичай значно дорожчою за ті, які застосовувалися раніше.

Ця обставина ще раз змушує звернути увагу на економічну та соціальну значимість проблеми раку.

Вкрай гостро соціальні проблеми постають в онкопедіатрії. На жаль, більше 60% сімей, в яких дитині необхідно лікування онкологічного захворювання, опиняються в критичному фінансовому стані. Це особливо засмучує, оскільки завдяки прогресу, досягнутому в останні десятиліття в сфері онкопедіатрії, майже 80% дітей, хворих на злоякісні пухлини, можуть сподіватися на те, що їм вдасться впоратися з цією бідою.

Сьогодні необхідно задуматися про те, як задалегідь адаптувати обмежені ресурси охорони здоров'я та соціального захисту, а головне – суспільну свідомість до того, що потреба в онкологічній допомозі людям найближчим часом буде неухильно зростати. Новій страховій медичній реформі в Україні навряд чи буде під силу кардинально змінити таке становище. У нових умовах ринкової економіки ми ніколи не доб'ємося успіху у ранньому виявленні раку і передракових змін, якщо витрати на профілактичне обстеження населення не будуть покриватися обов'язковим медичним страхуванням.

Можна сказати, що на сьогодні накопичено достатньо знань у галузі профілактичної та клінічної онкології, які успішно застосовуються на практиці. Онкологи знають і вміють багато чого, аби зробити протираккову боротьбу більш ефективною. Її матеріально-технічне та кадрове забезпечення не може коштувати дешево, але окупність витрат очевидна

при найпростіших розрахунках, не кажучи вже про моральну сторону справи.

В Україні з'явилися нові ліки від раку: Кубинські науковці презентували в Україні нові ліки від раку. Майстер експериментальної фармакології Алексіс Діас Гарсія зазначив, що вчені центру в ході досліджень різних видів онкозахворювань, зокрема раку легень, молочної залози, меланому, саркоми, зафіксували протипухлинну дію препарату “Vidatox”, а також дійшли висновку, що він є більш сильним анальгетиком, ніж деякі синтетичні аналоги морфіну. Крім того, з'ясувалося, що “Vidatox” впливає тільки на ракові клітини, не пошкоджуючи здорові, а всі можливі токсикологічні дослідження підтвердили відсутність у нього побічних дій. Однак, щоб потрапити на український ринок, новий препарат повинен пройти в Україні низку клінічних та доклінічних досліджень та підприємство-виробник фармацевтичної продукції має відповідати міжнародному стандарту GMP.

Військова медицина в Україні.

Міністерство оборони України повідомляє про досягнення в галузі військово-медичного забезпечення. Рік тому військову медицину в Україні довелося створювати фактично з двох польових госпіталів. Одні прогалини вдалося заповнити завдяки волонтерській та гуманітарній допомозі, а інші – завдяки старим запасам.

Однак проблем як і раніше вистачає: тендери з психологічної реабілітації ветеранів АТО провалені, протезування отримали одиниці, а в тилу не вистачає клінік для реабілітації бійців, які отримали найбільш важкі поранення і яким зараз може допомогти тільки паліативна медицина. Деякі проблеми вдалося вирішити завдяки гуманітарній допомозі. Так, Канада і США передали в розпорядження ВСУ два мобільні госпіталі. Станом на серпень 2015 року Україна від різних країн отримала медичне майно та обладнання на загальну суму в 112 900 000 грн., у тому числі перев'язувальні і дезінфекційно-душові установки.

Існує ще безліч проблем. За словами помічника міністра оборони з медичних питань, полковника Всеволода Стеблюка, відкрилося відділення паліативної медицини (передбачає згладження і пом'якшення проявів невиліковної хвороби), яке може прийняти від 8 до 12 бійців, що отримали черепно-мозкові травми і не можуть про себе подбати. Втім, одне відділення не вирішить проблем всіх, хто цього потребує, необхідна ціла клініка паліативної медицини.

В Україні поки задовільний стан справ з реабілітацією ортопедичних травм, але у виправленні наслідків більш тяжких ушкоджень, які пов'язані з численними ускладненнями, високим рівнем інвалідності та летальності, лише деякі мають можливість допомогти. Ще одна проблема української військової медицини – протезування. Згідно з даними Державної служби у справах ветеранів війни та учасників АТО, протезування потребують понад 200 постраждалих бійців. Цього року для цих цілей було

виділено 150 млн. грн. Але з початку року лише чотири ветерана отримали можливість для протезування. Троє проходили курс реабілітації в Італії, куди потрапили з великими труднощами. Згідно з контрактом, італійці чекали 17 осіб, але поїхали далеко не всі.

Зараз на основі українських клінік іноземні фахівці почали створювати сервісні центри з обслуговування ампутантів. Наприклад, італійці, що займаються реабілітацією трьох бійців, відкриють такий центр у Київському експериментальному протезно-ортопедичному підприємстві. Соціально-психологічна реабілітація бійців сьогодні перебуває у віданні Державної служби у справах ветеранів війни та учасників АТО, якій виділили 59 млн. грн. для організації такої роботи. Однак тендери були провалені. Тим часом, проблема соціально-психологічної реабілітації дуже важлива, адже в США, наприклад, втрати від самогубств серед ветеранів В'єтнамської кампанії в два рази перевищили число бійців, які загинули під час самої війни.

Прес-служба Національної академії наук України повідомляє про розробку зі спеціалістами Інституту фізики НАН України унікальних перев'язувальних матеріалів для бійців АТО. Як передають "Коментарі", пов'язки створені на основі радіаційно-зшитих гідрогелів і призначені для лікування ран і опіків. Головні переваги даних перев'язувальних матеріалів: дають миттєвий ефект знеболювання – вода, з якої на 90-95% складається гідргель, відразу охолоджує рану і зупиняє процес руйнування тканин. Вони стерильні, очищають рану, вбираючи з неї різні виділення. Антисептична функція: склад розчину передбачає можливість додавання різних лікарських препаратів – як у зміст гідрогелю, так і на зовнішню поверхню вже накладеної пов'язки. Вони пропускають через себе воду, тому якщо пов'язку поливати рідкими ліками, знеболюючими, кровоспинними, антисептичними та ін., то вони безперешкодно проникнуть до рани або опіку. Захисна функція: мікроби на уражене місце потрапити не зможуть, оскільки їх розміри є великими, ніж розміри осередків сітки матеріалу. Такі пов'язки не прилипають до рани, що робить процес зняття пов'язки нетравматичним і безболісним. Вони прозорі, що дозволяє контролювати стан рани, не заглядаючи щораз під пов'язку, герметичні, а отже, можуть стати в нагоді також при попередженні загрози відкритого пневмотораксу, безпечні, біосумісні і біологічно інертні. Однак, зараз бійці АТО досі не мають можливості користуватися новими перев'язувальними матеріалами через відсутність їхнього серійного виробництва.

У прес-службі підкреслюють, що робота вчених Інституту фізики НАН України спільно зі співробітниками кафедри високомолекулярних сполук Київського національного університету імені Тараса Шевченка та фахівцями ПАТ НВЦ "Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод" є волонтерською.

Національні агентства оцінки технологій охорони здоров'я (ОТЗ) в Україні

Умовами для успішного розвитку оцінки технологій охорони здоров'я (ОТЗ) в Україні є систематизована підготовка лікарів в сфері клінічної епідеміології, адекватне фінансування і незалежність національного агентства ОТЗ, а також забезпечення прозорості всіх аспектів діяльності національного агентства ОТЗ. Країни, де вивчення клінічної епідеміології стало обов'язковою частиною лікарської освіти вже 15-20 років тому, домоглися найбільших успіхів у модернізації систем охорони здоров'я, а також розвитку лікарського і дослідницького кадрового потенціалу. У Великій Британії, Канаді, Австралії, США, Швеції, Норвегії, Фінляндії та низці інших країн просування доказової медицини здійснюється на рівні державної політики і закріплюється інституційно, зокрема, шляхом створення спеціалізованих національних агентств. Успіхи національних агентств і розвиток міжнародного співробітництва привело до повсюдного поширення ідей, закладених в методології ОТЗ. Протягом останніх років в Україні все частіше піднімається питання про необхідність ОТЗ в Україні⁸⁵.

В кількох українських публікаціях, які пов'язані з фармакологією, також обговорюються питання розвитку ОТЗ в Україні. В них обговорюється методологія ОТЗ, а також підкреслюється необхідність розробки нормативно-правових актів для успішного розвитку ОТЗ в Україні, але не обговорюється можливий формат діяльності українського національного агентства ОТЗ⁸⁶. Ці публікації також аналізують міжнародний досвід ОТЗ, дають класифікацію історичних етапів розвитку ОТЗ, акцентують увагу на необхідності бюджетного фінансування національного агентства ОТЗ⁸⁷.

Протягом останніх років українські вчені та експерти Міністерства охорони здоров'я беруть активну участь у конференціях і семінарах з ОТЗ. У 2012 р. в Берліні велика група українських фармакологів взяла участь у Європейському конгресі Міжнародного товариства фармако-економічних досліджень (ISPOR). На цьому конгресі був організований форум для чотирьох країн пострадянського простору⁸⁸.

⁸⁵ Мендрік О. Перспективи використання оцінки медичних технологій в Україні. Досвід провідних країн світу / О. Мендрік // Укр. мед. часопис, – 2010. – № 6 (80). – С. 15–17 // URL: <http://www.umj.com.ua/article/7570>

⁸⁶ Косяченко К.Л. (2011) Методологія оцінки технологій в здравоохранении и фармації: актуальність впровадження в Україні / К.Л. Косяченко // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2011. – №1 (15). – С.3 6–41 // URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Jezyaf/2011_1/36-41.pdf

⁸⁷ Немченко А.С. Дослідження міжнародного досвіду впровадження оцінки технологій в охороні здоров'я і фармації / А.С. Немченко, К.Л. Косяченко // Клінічна фармакологія та фармакотерапія. – 2012. – № 16 (1). – С. 22-26

⁸⁸ Заліська О. Глобалізація підходів, локалізація використання оцінки медичних технологій, референтного ціноутворення – провідні теми 15-го Європейського

У жовтні 2012 р. в Києві відбулася Міжнародна конференція “Оцінка медичних технологій та можливі механізми впровадження в Україні”. У березні 2013 р. в Києві під егідою Міністерства охорони здоров’я України та громадської організації “Українське агентство з ОТЗ”, а також Національного фармацевтичного університету відбулася Міжнародна науково-практична конференція “Практичні аспекти впровадження оцінки технологій охорони здоров’я в Україні”⁸⁹.

Таким чином, можна зробити висновок, що в останні роки в Україні все частіше обговорюються ідеї ОТЗ і ставиться питання про створення відповідного національного агентства. Суттєвим аспектом тенденцій розвитку ОТЗ в Україні є звернення ОТЗ до проблем досліджень ефективності фармакологічних засобів. З іншого боку, ці дослідження або виділяються в окремий розділ ОТЗ, або займають не більше 25% поля діяльності національних агентств з ОТЗ. Причини таких тенденцій в Україні пояснюються відсутністю будь-якої державної програми та фінансування агентства ОТЗ. Виникає велика небезпека, що фінансовий вплив фарміндустрії на українську охорону здоров’я і медичних чиновників призведе до зміщення пріоритетів при організації національного агентства ОТЗ. За такого сценарію з високою ймовірністю виникне ситуація, коли фармкомпанії, підтримуючи національне агентство ОТЗ, будуть всіляко сприяти тому, аби кошти платників податків осіли в кишенях виробників лікарських засобів.

Можна стверджувати, що перед агентством ОТЗ ставляться завдання, які стосуються національної безпеки і які вимагають уваги політиків і експертного співтовариства. В Україні існує декілька інституційних проблем, без вирішення яких неможливий ефективний розвиток ОТЗ:

1. Для створення національних агентств ОТЗ необхідно, щоб дослідники і споживачі рекомендацій з ОТЗ володіли спеціальними знаннями в сфері клінічної епідеміології. Тільки певний критичний рівень цих нових знань в медичному співтоваристві створить необхідне підґрунтя для інституціоналізації ДМ і ОТЗ. В економічно розвинених країнах виникнення національних агентств ОТЗ стало можливо тільки після багаторічної систематизованої підготовки лікарів в сфері клінічної епідеміології. В Україні ця підготовка ще не починалася.

2. Питання адекватного фінансування національних агентств ОТЗ є одним з обов’язкових умов інституціоналізації ДМ в країні, оскільки створення звітів з ОТЗ потребують участі висококваліфікованих експертних груп, праця яких повинна бути добре оплачуваною. Для забезпечення

конгресу ISPOR / О. Заліська, В. Толубаєв, О. Мендрік, Ю. Качерай, М. Лелека, І. Мудрак // Аптека. Щотижневик. – 2012. – 48(869) // URL : <http://www.apтека.ua/article/186023>

⁸⁹ Бармина А. Практические аспекты внедрения оценки технологий здравоохранения в Украине / А. Бармина // Аптека. Щотижневик. – 2013. – №12 (883) // URL: <http://www.apтека.ua/article/222241>

ефективного розвитку ОТЗ діяльність відповідного державного агентства повинна бути самостійною, підзвітною Верховній Раді, з гарантованим державним фінансуванням на заздалегідь визначений термін.

3. Статут національного агентства ОТЗ повинен забезпечувати обов'язкове розкриття конфлікту інтересів у процесі експертної діяльності та прийнятті рішень. Також необхідна високий рівень прозорості в діяльності агентства, який дозволить всім зацікавленим особам і організаціям взяти участь в обговоренні проектів з ОТЗ. Для України, що займає одне з лідируючих місць у світовому рейтингу корупції, дотримання і контроль зазначених принципів є найважливішою умовою⁹⁰.

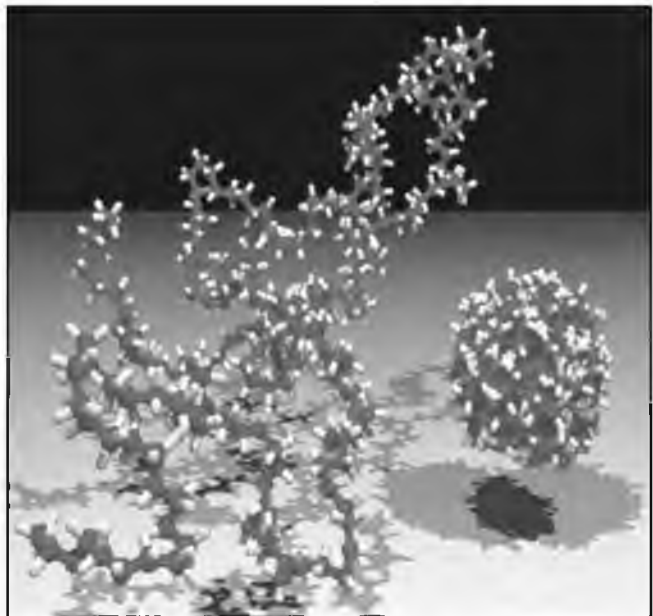
Вирішення першого пункту вимагає політичних рішень і часу, другий і третій пункти тісно взаємопов'язані з пріоритетами суспільства, домінуючими політичними поглядами всього суспільства. Створення будь-якої організації з функціями національного агентства ОТЗ в існуючій суспільно-політичній ситуації України без вирішення зазначених трьох проблем буде або фікцією, або ще одним невиправданим тягарем для українського платника податків.

⁹⁰ Хабриев Р.У. Оценка технологий здравоохранения / Р.У. Хабриев, Р.И. Ягудина, Н.Г. Правдок. – МИА, 2013. – 390 с.

ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

- 2.1. Соціально-культурні наслідки впровадження біотехнологій: рефлексія у філософському дискурсі.
- 2.2. Масштаби соціокультурного і методологічного впливу інформаційних технологій.
- 2.3. Нанодослідження в Україні, їх можливості і перспективи їх перетворення в нанотехнології.
- 2.4. Сучасні проблеми розвитку і використання нанобіотехнології.
- 2.5. Освіта у сфері нанотехнологій.
- 2.6. Глобальна інформаційна мережа як соціокультурний феномен інформаційного суспільства.

2.



2.1. Соціально-культурні наслідки впровадження біотехнологій: рефлексія у філософському дискурсі

На початку XXI століття біотехнологія стає одним з провідних науково-виробничих напрямків, який разом з інформаційними, когнітивними, нано- і соціальними технологіями визначають напрямок розвитку сучасної цивілізації. Зростає роль біотехнології у розв'язанні проблем харчування, забезпечення ліками, біоенергетики, екології тощо.

Завдяки біотехнологіям розвиваються практично всі галузі господарства: медицина (антибіотики, гормони, вакцини, ферменти, діагностичні системи), сільське господарство (кормові білки, амінокислоти, засоби захисту рослин і тварин), харчова промисловість (дріжджі, спирт, глюкозний сироп, закваски), хімічна промисловість (полісахариди, біополімери, продукти біокаталізу), енергетична галузь (біоетанол, біогаз, біодизель), екологія (збереження біорозмаїття, способи очистки доквілля), інформатика (біочіпи, біокомпютери), біотехнологія має можливість вирішити проблему переходу від невідновлювальних ресурсів до відновлювальних джерел. З'явився навіть термін “біоекономіка”, тобто економіка, що базується на розвитку біології і промислової біотехнології (“bio-based economy”), яка, використовуючи біопроекти і біооб'єкти, отримує корисні для людини вироби, і поліпшує якість життя, це економіка екологічно чистих продуктів, вироблених за допомогою відновлюваних джерел енергії. Біоекономіка пропонує розв'язання соціальних, економічних, енергетичних та інших проблем методами і засобами біотехнології⁹¹.

Водночас біотехнології викликають не лише сподівання і надії, але і тривоги та занепокоєння. В даному разі навіть не йдеться про біологічну зброю, біотероризм, тобто про можливість навмисного завдання шкоди людству. Використовуючи новітні технології людина ступає на шлях прихованих ризиків та небезпек які навіть важко прогнозувати. В правовому дискурсі та й широкому вжитку з'являються поняття – біологічна безпека, генетична безпека. З одного боку, за допомогою біотехнологій, людство має надію реалізувати свої найбільш заповітні мрії – позбутися невиліковних хвороб, навіть віддалити смерть, розв'язати продовольчі та екологічні

⁹¹ Тенденции развития промышленного применения биотехнологий в Российской Федерации. РАН. – М.: Институт биохимии им. А.Н. Баха, 2011. – С. 2.

проблеми тощо. А з іншого боку, біотехнології можуть привести не лише до появи нових, невідомих хвороб, їх використання може призвести до непередбачуваних наслідків у майбутніх покоління, а збільшення обсягу продовольчих продуктів за рахунок широкого використання в їх виробництві ГМО також може мати сумні наслідки в майбутньому. Окрім того, біотехнології та новітні дослідження мозку людини відкривають нові можливості для контролю над людською поведінкою, соціальною інженерією, засоби і можливості якої не можна навіть порівнювати з сучасними схемами маніпуляцій свідомістю які обурюють людей. Біотехнологія та генна інженерія мають потенційну можливість повернути популярність евгеніці, озброївши її небаченими раніше можливостями. Генетичний скринінг і подальша селекція ембріонів – це вже не фантастика, а реальність. Що найнебезпечніше, потенційно біотехнології можуть призвести до зникнення людини як біологічного виду, сприяти стиранню меж між людиною і іншими живими істотами.

Хоча спектр біотехнологічних досліджень дуже широкий: від медицини, фармакології, ветеринарії, харчової промисловості, енергетики тощо і практично кожна галузь має як потенційні вигоди так і ризики, але найбільший соціальний резонанс отримують дослідження, які безпосередньо можуть впливати на природу людини, стосуються розуміння людиною своєї сутності, своїх можливостей, а також пов'язані з появою перспектив змінювати, корегувати зазначені стани, втручаючись в природний процес еволюції.

Чи не найвдаліше таку ситуацію описав відомий американський футуролог, філософ Френсіс Фукуяма в книзі з промовистою назвою “Наше постлюдське майбутнє. Наслідки біотехнологічної революції”⁹². Він акцентував увагу на тому, що наука і створена на її основі технологія буде вагомим важелем розвитку людства в майбутньому, чи точніше вектором подальшої еволюції людства. При чому еволюції стрімкої, на перший погляд керованої та цілеспрямованої, але, поряд з цим, з великою долею ймовірності, ризикованої, непередбачуваної, і тому небезпечної. Найближчими роками перед людством постануть складні етичні проблеми – збереження таємниць генетичної інформації, використання нових медичних препаратів, дослідження на людських ембріонах, клонування людини, селекції ембріонів, можливості використання технології удосконалення людини.

Актуальність дослідження соціокультурних наслідків впровадження біотехнологій обумовлюється тим, що у випадку біотехнологій межа між безумовними, очевидними перевагами і можливим, прихованим і навіть віддаленим у часі злом є зовсім не такою очевидною. Біотехнології мають справу з живими системами, які розвиваються, еволюціонують, адаптуються, контактують з живою і неживою природою і тому неможливо за-

⁹² Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. – М.: АСТ, 2004. – 349 с.

здалегідь передбачити всі можливі шляхи їхньої трансформації. Виникає необхідність усебічної оцінки біотехнології, можливих екологічних, соціальних, гуманітарних наслідків, проведення відповідних експертиз. Зважаючи на особливість біологічних наук, їх потенційну можливість впливати на всі аспекти життя, виникає потреба формування нового стилю мислення, біологічної культури, біологічної і екологічної освіченості людей. Ці проблеми викликають занепокоєння як пересічних громадян, так і фахівців різноманітних галузей, професійних філософів, соціологів, футурологів, фахівців з етики: Б.Г. Юдін, Ф. Фукуяма, Ю. Хабермас, П.Д. Тіщенко, Е. Агацці, Л. Касс, Г. Йонас, В. Гьосле, Р.Поттер, Е.Н. Гнатик, Спенсер Велз. Серед українських авторів ці проблеми вивчали Є.Д. Вишняк, М.М. Кисельов, Т.В. Гардашук, К.Є. Зарубицький та інші.

Прикметно, що дослідження пов'язані з пізнанням природи людини, можливості передбачати здібності, схильності індивіда, а тим паче змінювати їх, завжди, так би мовити, балансували на межі суспільно допустимого. Про це свідчать приклади з історії науки. Скажімо, дослідження італійського лікаря кінця XIX ст. Чезаре Ломброзо. Він пов'язував певні особливості зовнішності людей (т.з. "кримінальний типаж") з схильностями до кримінальних вчинків. Вивчаючи зовнішність засуджених, Ч. Ломброзо прийшов до висновку що низький лоб, маленька голова – прикмети "кримінального типажу", які є, на його думку, відголосом ранніх етапів еволюції. Вони якимось чином дожили до наших днів. Ідеї Ломброзо, з одного боку, породили ліберальні погляди про те, що деякі люди, зважаючи на природну обумовленість (хворобу), не можуть нести відповідальність за свої вчинки, з іншого, містили значні методологічні огріхи і тому стали прикладом лженауки. Хоча сучасні дослідження також говорять про наявність зв'язку між генами і схильністю до агресивної поведінки, але встановлено, що особистість здатна гамувати свої пориви, якщо вона отримала відповідне навчання, чи спостерігала відповідні приклади поведінки серед свого оточення. Тобто в даному випадку гени не програмують поведінку людини однозначно.

Інший відомий приклад з історії науки – спекуляції з приводу генетичної обумовленості інтелекту. Дослідження, які намагались підтвердити чи спростувати дане твердження також носили політичний характер. Скажімо, абсолютизація генетичних особливостей дає можливість виправдовувати расистські уподобання, характерним прикладом була відома праця Ч. Мюррея та Р. Хернштейна "Гаусова крива" (1994 р.). Основні думки, які і викликали лавину протесту були: інтелектуальні здібності значною мірою (від 60% до 70%) є спадковими і гени є причиною того, що результати тестів на розвиток інтелекту афроамериканців на одне стандартне відхилення нижче від тестів представників європейської раси. Пізніші дослідження прийшли до висновку, що рівень інтелекту є спадковим лише на 40%-50%, відповідно значна роль в поліпшенні його значення

відводиться середовищу, а отже існують реальні можливості поліпшувати середній показник інтелектуального розвитку за рахунок покращення харчування, виховання, освіти, забезпечення безпечного середовища мешкання, культивування цінностей інтелектуального розвитку тощо. Тобто інтелектуальний розвиток значною мірою залежить від соціальної політики держави, і відповідні соціально-політичні заходи можуть підняти 50% IQ, надолужуючи генетичне відставання. Подальший розвиток молекулярної біології може зняти з генів відповідальність за важливі відмінності між особистостями чи групами людей, руйнуючи розвиток т.з. “наукового расизму”. Це, вочевидь, окрім того, що формує належний світогляд, може породжувати відповідні соціальні настрої, формувати певні вимоги до соціальної політики.

Наразі залишаються актуальними питання генів – і інтелекту, генів – і кримінальності, генів і статевих відмінностей тощо. Проте виявляється, що проблема генетичної детермінації тих чи тих особливостей найближчим часом навряд чи може бути визначена однозначно, адже особливість індивіда визначає геном загалом на який, в свою чергу, здійснює вплив оточуюче середовище.

В принципі, вважається, що теоретична біологія може дати інформацію про зв'язок генів і поведінки, але поки що наші знання обмежуються відомостями про певні генетичні порушення, які призводять до таких хвороб як муковісцидоз, хорея Гентінгтона, Тея-Сакса. Ці хвороби, як правило легко відслідковуються, бо вони визначаються *єдиною аллелю (тобто секцією ДНК)*. Стосовно складніших якостей людини, таких як рівень інтелекту чи схильність до агресії, які ймовірно залежать від багатьох генів які взаємодіють один з одним і з середовищем, знайти причинну кореляцію значно складніше. Навіть стосовно гомосексуальності, хоча і знайдено генетичний зв'язок між певною частиною X-хромосоми і гомосексуальністю, але наявність бісексуальних людей залишає питання про генетичну детермінацію відкритим. Адже, як наголошувалось вище, вважається, що гени ніколи стовідсотково не визначають стан людини, тобто людина від народження не запрограмована біологічно (за винятком хвороб які спричинюються порушенням одного гену). У випадку інтелекту, кримінальних схильностей, статевої ідентичності, схильності людей частково визначаються спадковістю, частково – соціальним оточенням та особистим вибором.

Відзначають не менш вагомі соціально-політичні наслідки, які хоча і не можна прямо виводити з розвитку нових технологій, але вони поглиблюють певні проблеми⁹³. Зокрема авторки зазначають, що високі технології загострюють проблему нерівності між бідними і багатими, тими країнами які перейшли до постіндустріального розвитку і тими хто не зміг з різних причин цього зробити. В результаті цілі країни, народи,

⁹³ Попова Т.Е., Попова Е. В. Биотехнология и социум: история, современное состояние и перспективы // URL: <http://www.pandia.ru/text/77/236/42058.php>

верстви суспільства стають об'єктами структурного і культурного насильства, відчувають свою незахищеність. Це, в свою чергу, сприяє росту різних форм фундаменталізму, нетерпимості, так само як і породження комплексу меншовартості, з одного боку, та зверхнього ставлення і місіонерства, з іншого.

Для того щоб знайти відповідь на питання про причини різнобічного і неоднозначного впливу біотехнологій на соціально-економічні процеси необхідно розглянути особливі риси новітніх технологій.

Особливість сучасного стану розвитку науки в тому, що наукова творчість занурюється у глибинні структури живої і неживої матерії, на рівень нано- та молекулярних структур. Водночас, особливість сучасної науки в тому, що так звані "чисті дослідження", чи дослідження заради знаходження наукової істини, поступаються місцем практично зорієнтованим дослідженням, які мають на меті вирішення конкретної технологічної задачі. В літературі відзначається, що проблемно-практична спрямованість, переважання інноваційних цінностей, капіталізація, економізація наукового знання, загалом домінування технологічного підходу над "живим знанням", є загальною стратегією сучасного наукового пізнання як природознавчого, так і гуманітарного⁹⁴. При цьому, одначе, все частіше підтверджується широко відома теза: чим більше благ наука може дати людству, тим вагомішими можуть бути і її негативні впливи. Причина не лише в тому, що сучасні наукові дослідження, як правило, можуть мати подвійне призначення: для мирних і військових цілей. Основне, це зміна характеру наукової творчості, відхід від відображення як методологічної основи наукової діяльності і орієнтація на проєктивно-конструктивну складову.

Прикметна риса сучасної науки в тому, що вона не лише досліджує свій об'єкт з метою використання його потенційних можливостей для користі людства, вона (наука) ці можливості творить, проєктує, конструює, змінюючи тим самим, природні властивості. Результати творчості завжди певною мірою непередбачувані. Особливо це стосується операцій з біо-об'єктами, тобто коли здійснюється втручання в живу природу. Цілком вірне міркування з цього приводу Г. Йонаса про те, що у випадку неживої природи виробник по відношенню до пасивного матеріалу є єдиним діячем. Але коли вчений має справу з живим організмом, то в цьому випадку одна діяльність зустрічається з іншою діяльністю. Біологічна техніка функціонує колаборативно з власною діяльністю активного матеріалу, який є біологічною системою, і функціонує відповідно до своєї природи. В даному разі технічний акт має форму інтервенції, а не будівництва⁹⁵. Звід-

⁹⁴ Екологічні виміри глобалізації / М.М. Кисельов, Т.В. Гардашук, К.С. Зарубицький та ін. – К.: ПАРАПАН, 2006. – С. 203.

⁹⁵ Йонас Г. Принцип відповідальності. У пошуках етики для технологічної цивілізації. – К.: Лібра, 2001. – 400 с.

си Г. Йонас робить висновок про егоїстичність і необачність втручання в комплексну і саморегулюючу подію. Адже важливо враховувати специфічну унікальність самого предмету вивчення, коли живе розуміється як засіб виробництва. Суттєвими ознаками живої системи є саморегуляція, самоорганізація, самоналагодження, самонавчання, “одержимість становлення” [там само, с. 202]. “Біотехнологічний об’єкт характеризується багатofакторністю впливів та викликів біотехнологічної системи, великою розмірністю первинних даних, складністю алгоритмів планування, проведення та обробки біотехнологічного експерименту, необхідністю проведення імітаційних експериментів. Перебудова геному відбивається відразу на багатьох ознаках організму. Тому особливістю пізнання та роботи з живими системами є збереження їх у живому діяльному стані” [там само, с. 203]. З сказаного зрозуміло, що розвиток і впровадження біотехнологій потребує ретельного вивчення всіх можливих наслідків, адже йдеться про принципово нову сферу діяльності, отже нові перспективи для людства.

Слід зазначити, що серед фахівців немає одностайної думки про те, що необхідно включати в поняття “біотехнологія”. Традиційний погляд відносить до біотехнологій будь-які процеси з використанням мікроорганізмів – найдавніші галузі – виноробство, хлібопекарство, виробництво кисломолочних продуктів... Інший погляд – до біотехнологій відносять новітні напрямки – генну інженерію, клітинну інженерію, інженерну ензимологію. Однак в більшості світових публікаціях під біотехнологією розуміють технологію, основу на промисловому використанні живих організмів, їх частин (мікроорганізмів, клітин рослин та тварин, ферментів тощо), виробництва чи модифікації продуктів сільського господарства (селекція рослин і тварин з використанням методів генетичної і клітинної інженерії), сучасної медицини (генна терапія, штучне запліднення, а також традиційні виробничі біотехнології з використанням біосинтетичної, каталітичної та іншої діяльності мікроорганізмів. Особливість біотехнології передусім в синтезі різноманітних сфер знань і практик, в використанні об’єктивних характеристик об’єктів в цілеспрямованій діяльності і навпаки, формуванні бажаних характеристик і, відповідно, потреб в заданих продуктах.

Таким чином біотехнологія представляє собою поєднання різноманітних напрямків дослідницького, інженерного і виробничого процесу. Дослідники підкреслюють, що з самого початку наукові розробки численних біогенних технологій спрямовувалися на розв’язання конкретних виробничих задач, надаючи біологічній науці науково-технологічного статусу. Така міждисциплінарність і трансдисциплінарність, а з управлінського погляду ще й міжвідомчість, породжують певні труднощі в плануванні, координації, а також призводять до недооцінки значимості біотехнологій

з боку вузьких фахівців, що трапляється з інтегральними напрямками таким, як інформатизація, гуманітаризація тощо.

З метою упередження, елімінації негативних наслідків впровадження біотехнологій існує практика запровадження різного роду експертиз – екологічної, гуманітарної, поява нових етичних вчень – екологічної етики, біоетики, які повинні здійснювати неупереджену оцінку. Але, як правило, біоетична оцінка здійснюється в межах наукового чи комерційного проекту. Тобто в кошторис дослідження включається оплата “незалежної”, “незацікавленої” експертизи. Звідси – фахівці з біоетики апіорі зацікавлені в проведенні даних досліджень. Сумніви в ефективності такої практики виникають ще й тому, що сучасна біоетика базується на позиціях так званої ситуативної прагматичної ефективності, “коли складні проблеми застосування певної технології вирішуються, виходячи з розгляду конкретної ситуації. Біоетика швидше не сфера нормативно-теоретичного знання, а логіка осмислення прецеденту”⁹⁶. Тобто це знання і оцінка *post factum*.

Методологічні особливості розвитку біотехнології опинилися в центрі уваги дискусії двох Круглих столів, матеріали яких надруковані в часописі “Вопросы философии” за 2012 рік. Розглянемо детально позиції учасників засідань, адже в ході роботи були сформульовані важливі думки з даної проблематики.

Учасники дискусії, як правило, звертали увагу на особливість сучасних технологій, їх міждисциплінарний і трансдисциплінарний, загалом конвергентний характер, який проявляється з одного боку, в необхідності синхронізації розвитку науки, техніки, виробництва, освіти, бізнесу, також потребують стирання меж між фундаментальним та прикладним дослідженням, а з іншого, врахування того факту, що дані технології динамічно розвиваються лише в нерозривному зв’язку між собою. Окрім того, їх об’єкт, методи, потенційні наслідки вимагають наявності гуманітарної, етичної, екологічної інших видів експертиз. Тобто виникає потреба комплексної оцінки, моральної, етичної, гуманітарної, екологічної. Тому пропонується до вже традиційної групи НБІК (нано-, біо-, інформаційні, когнітивні) технології додавати і соціальну компоненту (НБІКС-технології). Поняття, яке найбільш повно характеризує зазначені технології, на думку учасників наукової дискусії – *технонаука*.

Під поняттям технонаука розуміється не просто інтеграція науки та техніки, технології, а особливий статус науки і технології в суспільстві. В цьому контексті технонаука – це прикмета суспільства знання, але не слід вважати що технонаука посяде місце науки у власному значенні слова. Міркування з цього приводу висловив Б.Г. Юдін. Він звернув увагу на принципову відмінність новітніх наукових технологій, і їхній поки що невизначений статус по відношенню до звичної нам науки. Причому зовсім не обов’язково технонаука замінить науку. Адже “традиційна” наука

⁹⁶ Екологічні виміри глобалізації. – С. 224.

виконує такі соціальні функції, які не бере на себе технонаука. До цих функцій належать передусім здобуття нових, так чи інакше обґрунтованих і перевірених знань, а також відтворення і цих знань і їх носіїв, і науки як соціального інституту загалом⁹⁷.

Безумовно, вважає Б.Г. Юдін, технонауку можна трактувати як симбіоз науки і технологій, які мають низку специфічних рис. Традиційні відношення між наукою і технологіями як відношення генератора теорій і ідей та того, хто практично їх втілює, змінюються. У випадку технонауки реалізується зворотна послідовність: пошук економічно чи соціально перспективних технологічних рішень ініціює проведення наукових досліджень, в тім колі і фундаментальних. Тобто дослідження, які виконує технонаука, будуть спрямовані практичною потребою, ці дослідження будуть цільовими.

Так, виникнення та розвиток біотехнології визначався глобальними соціальними задачами, які виникли перед людством: розв'язати проблему голоду, створити нові ефективні ліки, знайти принципово нові методи лікування, розробити ефективні засоби захисту оточуючого середовища за рахунок значної утилізації і низької енергоємності тощо.

Традиційно відношення науки і технологій носило нерегулярний характер, існувала проблема впровадження наукових доробок у практику, виробництво. В умовах технонауки ця проблема втрачає свою гостроту і актуальність. Тут, навпаки, розробка нової технології починається тоді, коли вже сформулась, чи в крайньому разі формується потреба в ній. І наука в цій ситуації потрібна не стільки як джерело нових знань, скільки як постачальник нових технологічних рішень. Наука в рамках технонауки – це значною мірою і є пошук таких розв'язків, таких ефектів, які незалежно від того якою мірою вони отримали задовільне наукове пояснення, можуть продемонструвати свою корисність для споживача.

Варто підкреслити, що споживач технонауки відрізняється від споживача традиційної науки. Результати технонауки, як правило, людиномірні, тобто орієнтовані на такого споживача, в якості якого виступає окрема людина, що особливо яскраво демонструють сучасні інформаційно-комунікаційні і біомедичні технології. Споживач, що важливо, є не лише індивідуальним, але водночас і масовим. Саме ця масовість дозволяє розраховувати на комерційну ефективність всієї діяльності. Треба підкреслити, що саме технології індивідуального і водночас масового споживання характерні для сучасної стадії науково-технологічного розвитку [там само, с. 41]. Таку рису називають відродженням на новому рівні доіндустріальних ремісничих виробництв, яким була властива гнучкість,

⁹⁷ Знание в современной культуре. Материалы круглого стола. Участвовали: В.А. Лекторский, Б.И. Пружинин, Н.С. Автономова, А.А. Гусейнов, Д.И. Дубровский, И.Т. Касавин, Л.А. Микешина, В.Ф. Петренко, В.Н. Порус, В.П. Филатов, Б.Г. Юдин // Вопросы философии. – 2012. – № 9. – С. 3-45.

можливість швидкого реагування на нові запити ринку та окремих споживачів і праця на замовлення споживача. Особливо яскраво ця риса проявляється в медицині. Наприклад, створення індивідуальних ліків, які найбільше підходять для саме цього хворого, найефективніші з найменшими побічними ефектами. Також необхідна і ще одна складова: бізнес, капітал, який своїм інвестуванням запускає кожен цикл розробки нової технології. Інвестування інноваційної діяльності може бути вигідно, але, водночас, ризиковано.

Наступний блок технонауки – це інформаційно-комунікаційне забезпечення, мета якого, передусім, доводити інформацію про нову технологію до споживача. З більшою чи меншою долею агресивності споживачу дається зрозуміти, що без нової технології він скотиться на узбіччя життя, буде вважатися невдахою. Але цим не обмежується роль інформаційно-комунікаційного блоку технонауки. Він також забезпечує зворотній зв'язок, рух інформації від споживача про його бажання і очікування до виробника.

Сьогодні активно формується спектр засобів масової інформації, які спеціалізуються на доведенні новин науки до кола потенційних інвесторів. Наприклад, онлайн-сервіси FierceBiotech (www.fiercebiotech.com), Xconomy (www.xconomy.com), Інтернет-журнал “Коммерческая биотехнология” (<http://www.cbio.ru>) на регулярній основі постачають велику кількість новин про біотехнологічну промисловість. Такі сервіси позиціонують себе в якості комунікаційних хабів для “економіки що базується на знаннях”. Звично вони не створюють нового контенту, а перформатують і поширюють інформацію з інших джерел, частіше – прес-релізів компаній. Зазвичай, ці матеріали транслюють зверненні в майбутнє обіцянки біотехнологічних компаній до досить таки гетерогенної аудиторії потенційних інвесторів. При цьому ринкова вартість таких компаній, як біотехнологічні фірми, перестає відображати їх прибутковість в минулому, а визначається очікуваними в майбутньому прибутками, які оцінюються ринковими аналітиками.

Отже, імпульси, які стимулюють розвиток технонауки, підкреслює Б.Г. Юдін, формують очевидно ефемерні субстанції, такі як людські бажання і очікування, які стають значимими детермінантами НТП. Обіцянки і очікування можуть бути різними, від нових ефективних ліків для лікування конкретної хвороби до поліпшеного інтелекту, розширення об'єму пам'яті, проектування видатних музикальних чи математичних здібностей, довголіття, і, нарешті, проекту постлюдини.

Для сфери біомедичних технологій, яка є найбільш розвиненою в гурті технонауки, характерні достатньо великі інтервали часу від початку фінансування проекту і отриманням придатних для ринкового використання результатів. Ці інтервали сягають десяти і більше років. Більше того, йдеться про проекти, в яких визначальну роль відіграють наукові дослідження, а значить проект, особливо на початкових стадіях має елементи не

прогнозованості. Тому інвестиції в технонауку є не лише довгострокові, але й суттєво ризиковані.

Технонаука має характерну особливість представлення своїх результатів у формі винаходу. В генетичній інженерії створення мікроорганізмів було визнано винаходом, який можна патентувати так само як і інші технічні винаходи. Вперше в 1981 році був запатентований як винахід створений ще в 70-х роках А.М. Чакрабарті (США) мікроорганізм, який поєднував плазмиди чотирьох бактерій⁹⁸.

На гуманітарні проблеми мегатехнологій звернув увагу В.А. Лекторський. Зокрема він зазначив, що “конвергентні БНІК технології – це не тільки новий етап технологічного розвитку, але і порушення життєвого світу людини, а точніше, тих інваріантів цього світу, які роблять людину людиною. Саме в зв’язку з їх розвитком формулюються нові біотехнологічні утопії (трансформація людської тілесності і психіки, створення “постлюдини”, пошуки досягнення “безсмертя” тощо⁹⁹.”

Непересічне світоглядне значення має можливість творення т.з. “штучного життя”. В зв’язку з чим Д.І. Дубровський зазначив, що “ще три роки назад, була створена штучна ДНК, а в минулому році команда вчених під керівництвом Крейга Вентера (Інститут геномних досліджень США) створила перший штучний організм. Він був названий “мікоплазма лабораторіум”. Штучно синтезована молекула ДНК, нова хромосома були трансплантовані в оболонку клітини, “очищеної” від її генетичної програми, і активовані. Вийшов новий організм, тобто перша повноцінно функціонуюча і здатна до розмноження клітина, яка контролюється синтетичною ДНК. Зрозуміло, це видатне досягнення біотехнології (синтетичної біології) було б немислиме без використання новітніх результатів інформаційних і когнітивних технологій, а також певним чином нанотехнологій. Потік новацій зростає в геометричній прогресії, але це породжує таке ж стрімке наростання нових проблем. І нинішня ситуація така, що контроль над появою проблем вже фактично втрачено.

Передусім тут виникають проблеми соціально-гуманітарного плану: соціального прогнозування, системного управління і контролю, критеріїв оцінки ймовірних і вже досягнутих результатів, методів ефективної експертизи, юридичні і етичні проблеми. Давно на часі органічне включення в систему НБІК соціогуманітарної складової, в тім колі соціальних технологій, які повинні здійснювати оціночні і контролюючі функції. Замість абривіатури НБІК, введеної в обіг більше десяти років назад, треба прийняти абривіатуру НБІКС, підкреслюючи тим самим рівноправну органічну включеність соціогуманітарного блоку в динамічну систему конвергентних технологій. Більше того, соціогуманітарні знання і технології,

⁹⁸ Гнатик Е.Н. Человек и его перспективы в свете антропогенетики: философский анализ. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – С. 170.

⁹⁹ Знание в современной культуре. Материалы Круглого стола. – С. 3.

здатні здійснювати вказані вище функції, повинні отримати пріоритетне значення в розвитку сучасної техніки і в усій системі НБІКС¹⁰⁰.

Важливим аспектом обговорюваної проблеми стало питання по-розуміння між фахівцями різних дисциплін, між представниками різних галузей економіки. Підкреслювалось, що конвергентний розвиток НБІКС знаменує новий етап інтеграції наукового знання, долає межі між його класичними розділами, які формують нові об'єкти пізнання і діяльності, які включають в себе фізичні, хімічні, біологічні, психологічні, технічні, соціальні складові. Такі об'єкти – це продукти не міждисциплінарної, а *трандисциплінарної* інтеграції. В зв'язку з цим виникають нові задачі перед епістемологією і методологією науки. Вони стосуються передусім розробки концептуальних засад засобів інтеграції, коли треба об'єднати в єдиній теорії опис фізичних, біологічних, психічних, соціальних, технічних властивостей об'єкта, по суті дві різні мови – класична фізична мова, яка спирається на поняття маси, енергії, простору, і мови соціогуманітарного опису, яка спирається на поняття інтенційності, сенсу, бажань, інтересів, волі тощо. В таких ситуаціях може використовуватися інформаційний підхід, так як поняття інформації допускає не лише синтаксичний, але й семантичний і прагматичний її опис, а також стимулює пошук нових синергетичних підходів.

Проблема розробки загальної мови, зрозумілої всім включеним в розвиток конвергентних технологій дослідницьким групам, є вже не частково науковим, а загальнонауковим чи навіть методологічним, оскільки передбачає вихід на вищий (по суті філософський рівень). А оскільки кожен фахівець відносно інших фахівців є дилетантом, то ця проблема стає не міждисциплінарною, а трандисциплінарною. Іншими словами, виникає складна проблема, яким чином наука може ефективно взаємодіяти з суспільством, що стає життєво необхідним в сучасному суспільстві, оскільки саме конвергентні технології активно впроваджуються в соціальне життя і торкаються інтересів далеких від науки людей. І тут здається важлива роль філософської рефлексії [там само, с. 11]. Справа в тому, що людство має сьогодні дисциплінарні і міждисциплінарні знання, але не вистачає трандисциплінарних знань, тобто знань про те, як перевести знання в конкретні дії. При цьому підтримка інноваційної діяльності розуміється як підтримка технологічних інновацій, а викликані ними соціальні інновації майже зовсім не досліджені. Саме тому, нинішнє суспільство це – суспільство ризиків і побічних не планованих наслідків, багато з яких ініційовані науково-технологічним розвитком. Тому наука повинна стати рефлексивною і більше не може відмежовуватися від прораховувань можливих наслідків своєї діяльності.

¹⁰⁰Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий: вызов философии. Материалы круглого стола. Участвовали: В.А. Лекторский, Б.И. Пружинин, И.Ю. Алексеева, В.И. Аршинов, В.Г. Горохов, Д.И. Дубровский, Л.П. Киященко, П.Д. Тищенко // Вопросы философии. – 2012. – № 12. – С. 3-27. С. 5.

Фундаментальні знання не можна отримати слідуючи задалегідь відомими кроками. Вони не можуть бути запланованими, передбаченими задалегідь. Водночас розвиток сучасної техніки, технології здійснюється не лише як використання наукового знання, але і як його виробництво. Розвиток нових технологій потребує як короткострокових досліджень, спрямованих на розв'язок спеціальних задач, так і широкої довгострокової програми фундаментальних досліджень. З цієї причини, вважає В.Г. Горохов “для сучасного етапу науково-технічного розвитку характерне використання методів фундаментальних досліджень для розв'язання прикладних проблем” [там само, с. 12].

В зв'язку з питанням про трансдисциплінарність, П.Д. Тіщенко звернув увагу на те, що зараз існує кілька моделей виробництва знання: “Не лише технонаука (Б. Барнс), але і особливий тип виробництва знання соціологів М. Гіббонса, Х. Навотної, П. Скотта та інших. Існує концепція постакадемічної науки по Я. Зіману, теорія трансінституційного триплексу наука-уряд-бізнес (Г. Етцкович, Л. Лідесдорфф). В багатьох з цих теоретичних описів сучасних форм виробництва знань звертається увага на те, що принципово важливі для інноваційного розвитку знання створюються не тільки в наукових лабораторіях, але і в складній мережі соціальних суб'єктів, кожен з яких не просто пасивно сприймає наукові знання, але й переводить їх на мову своєї специфічної практики, виробляє своє особливе знання-вміння. Тим самим виробництво знань виходить за рамки дисциплінарно організованого наукового товариства, стає трансдисциплінарним чи соціально розподіленим [там само, с. 20]. Такого роду відношення між науковим і “прикладним” знанням потребують особливих PR-технологій, роль яких зростає відповідно до зростання комерціалізації науки. Ці соціальні технології включають забезпечення постійного контакту між вченими і засобами масової інформації, організацію бізнес конференцій для потенційних виробників і дистриб'юторів, лікарських науково-практичних конференцій, особливих пацієнських конференцій. В цьому, вважає П.Д. Тіщенко, полягає зміст тези про трансдисциплінарне, соціально розподілене знання в суспільстві знань.

Отже, трансдисциплінарне знання орієнтоване на отримання як істинного, так і практично корисного знання. В інституційному плані трансдисциплінарне знання виходить за рамки і межі наукових дисциплін і соціальних інститутів, охоплює інтереси від академічних і освітянських до виробничих, бізнесових, політичних та інших структур і організацій.

Останніми роками проблеми впливу новітніх технологій на людину і суспільство досить регулярно обговорюються на шпальтах наукової, публіцистичної літератури. Філософський дискурс, як правило, приділяє увагу осмисленню сутності феномену нових технологій, епістемологічних та методологічних питань їх формування та розвитку, відмінності від інших технологій, а також питанням які виникають у наслідок широкого

впровадження цих технологій в технологічну практику, їх впливи на розвиток суспільства у зв'язку з світоглядними трансформаціями, етичними та моральними проблемами.

Екзистенційні питання, які постають перед людством в зв'язку з потенційними успіхами біотехнологій формулюються в поняттях: “інструменталізація людської природи” (В. Гьосле, Ю. Хабермас), “генетичний дизайнер” (Ю. Хабермас), “біо-влада” (М. Фуко, П.Д. Тіщенко) “дитина на замовлення”, “генетичний супермаркет” (Ф. Фукуяма), “антикваріація людини” (В. Гьосле) – далеко не повний перелік термінів, що поки викликають відчуття якщо не жаху то неприйнятності в сучасної людини, але в недалекому майбутньому можуть стати звичними. Як реакція на дану ситуацію в законодавчому руслі робляться спроби унеможливити, чи хоча б звести до мінімуму ризику, приймаються певні законодавчі акти, як міжнародні так і національні, наприклад, Конвенція про “біорозмаїття”, закони про біобезпеку, “генетичну безпеку”. Футурологічні розвідки, навпаки, нуртують мрії про фантастичні перспективи майбутнього постлюдства, ці новітні біоутопії, в свою чергу, породжують невинуваті очікування і формують ситуацію надто безпечного відношення до технологічного розвитку.

Наука від часу виникнення, знаходячи використання в техніці і технологіях, була також вагомим чинником трансформації способу життя людини і, що найголовніше, формувала світогляд – розуміння людиною світу і самої себе.

Світоглядні трансформації в даному разі потрібно розглядати як провідні. Адже світогляд – це не просто знання про світ, він визначає обрій життєвого простору людини, спосіб реалізації власного життя, вибудовує шкалу ціннісних пріоритетів, детермінує, або навпаки унеможливує певні вчинки. Рефлексія можливостей сучасних біотехнологій призводить до усвідомлення їх здатності кардинально змінювати світоглядні уявлення, світорозуміння, світосприйняття людиною світу і самої себе, своїх можливостей, свого минулого і майбутнього. Мається на увазі, що біотехнологія не лише дає можливість отримати нові корисні продукти рослинництва і тваринництва, але стимулюючи розвиток нових методів дослідження, зокрема, в молекулярній генетиці, дає можливість використовувати їх в археології, антропології, порівняльній анатомії, навіть в традиційно гуманітарній сфері лінгвістики, етнографії тощо. Такі дослідження дозволяють описувати генетичні особливості різних народів, реконструювати їх історію, та історію виникнення людини як біологічного виду. Виникають нові напрямки досліджень – етногеоміка, геногеографія тощо. “Завдяки геномним дослідженням вченим сьогодні вдається по-новому поглянути на еволюцію живого світу і на проблеми антропогенезу. Тепер всі суперечки з області логічних розмірковувань на базі розрізнених історичних

фактів переходять в область точних експериментальних даних”¹⁰¹. Е.Н. Гнатик зазначає, що поєднання молекулярної генетики і історичних наук перетворює археологічний матеріал з німого свідка минулих подій в унікальне джерело інформації, яке потрібно правильно розшифрувати. Слід очікувати на несподівані результати, та неймовірні висновки. Наприклад, академік Е.Д. Сverdlov висловив міркування, що важливу роль для перетворення мавпи на людину могли відіграти віруси. Наразі відомо, що в геномі людини та інших організмів окрім власного спадкового матеріалу, наявні чужі гени. Виявляється, в геномі людини присутні в великій кількості молекулярні “залишки” вірусів (провірусів, чи ретровірусів), які, ймовірно, колись давно вмонтувалися в геном людини і передаються з покоління в покоління. В них накопичились численні мутації і вони втратили свою патогенність. Частина з них зберегла здатність “стрибати” по геному, переносячи регуляторні елементи. Ендогенні віруси становлять біля 3% ДНК людини. Дивним є факт, що у мавп ендогенних вірусів значно менше. Виходить, що людина від мавп відрізняється наявністю чужорідних елементів в геномі набагато сильніше ніж самим геномом. Ці дані дають можливість представити антропогенез в іншому ракурсі [там само, с. 235-236].

Не менш важливими в світоглядному плані виявляються і власне практичні результати розвитку біотехнологій. Справа в тому, що категоріальна структура на якій ґрунтується сучасна культура, на наших очах і завдяки нашим зусиллям, насамперед науковим, стрімко змінюється. Ю.Хабермас відзначав, що світ сучасна людина, в певному сенсі, сприяє так як його бачив ще Аристотель. “В буденному житті ми не задумуємося відрізняємо неорганічну природу від органічної, рослинний світ від тваринного, теоретичну позицію незацікавленого спостерігача від двох інших позицій: від технічної позиції виробника і цілеспрямовано діючого суб’єкта... від практичної позиції морально діючих особистостей”¹⁰².

Спрямованість сучасних теоретичних і експериментальних досліджень на практичний результат призводить до єднання позиції незацікавленого спостерігача з технічною позицією втручання в природні процеси. В результаті інструментальна форма діяльності отримує домінуючу позицію в усі сферах суспільного буття і виробництва. Причому інструментальне відношення поширюється і на людську природу, людське життя. “Колеги еволюції” чи навіть “спадкоємці Бога” – це метафори, що лежать в основі концепції самотрансформації людини як виду, вважає Ю. Хабермас [там само, с. 32]. Водночас, як і раніше, мораль і етика по відношенню до практики здійснюють функції оцінки, при чому, як правило, коли справа вже зроблена і внести правки досить важко, тобто постфактум.

¹⁰¹ Гнатик Е.Н. Человек и его перспективы в свете антропогенетики: философский анализ. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – С. 229.

¹⁰² Хабермас Ю. Будущее человеческой природы. – М.: Весь мир, 2002. – С. 57.

Цілеспрямована діяльність людини на зміну спадкового коду живих організмів, методами генетичної інженерії на відміну від методів схрещування, стирає міжвидові бар'єри, створює організми з принципово новими запрограмованими спадковими властивостями. Біотехнології, відзначає Ю. Хабермас, здатні змінити звичні для нас речі. Вони змінюють відношення між тим, що природно виростає і тим, що створюється відповідно до певного задуму, тобто між природним і штучним, природним і культурним, між суб'єктивним і об'єктивним. Химеричне травмування видових меж, створення штучних чи синтетичних форм життя все це, а тим паче можливість впровадження т.з. "позитивної евгеніки", направленої на вдосконалення людини, "робить будь-яку фізичну основу, якою ми є відповідно до природи", відносною. Те, що І. Кант ще вважав "царством необхідності", з позиції теорії еволюції перетворюється на "царство випадковості". Генна технологія зміщує межі між цією невіддільною чужому впливу природною основою і "царством свободи" змінює структуру нашого морального досвіду" [там само, с. 39].

Йдеться про "біотехнологічну редиференціацію глибоко вкорінених категоріальних відмінностей, які раніше ми інваріантно закладали в основу нашого самоопису. Все це може настільки змінити людське самопізнання з позиції етики виду, що вплине також і на моральну свідомість. Зміняться критерії всього, що "виникає природним чином", у відповідності з якими ми усвідомлюємо і розуміємо себе як єдиних авторів власного життя і рівноправних членів морального співтовариства знання про програмування свого геному може перешкодити формуванню само розуміння, відповідно до якого ми існуємо як тіло, чи в певному сенсі "е" своїм тілом, і що як наслідок може скластися новий тип специфічно асиметричних міжособистісних відносин" [там само, с. 55]. Людина, геном якої був вдосконалений іншою людиною, втрачає розуміння себе як автономної, рівної іншим і наділеної свободою волі особистості, здатною здійснювати вчинки, вносити нову ініціативу. Оскільки людина представляє єдність тілесного і культурного, вона здатна відчувати себе єдиною зі своїм тілом, і повинна сприймати його в своєму досвіді як щось природно зростаюче – як продовження органічного, самогенеруючого життя, з лона якого вона народилася як особистість.

Не залишаться без змін також і фундаментальні соціальні структури. Сім'я як природно-соціальна спільність і основна структура суспільства, яка виконує репродуктивні функції, не дивлячись на всі історичні трансформації все ж таки зберігала до нині основні традиційні інваріативні складові. Але з розвитком нових репродуктивних технологій "сім'я з природної даності перетворюється в своєрідний конструктор, використовуючи різні елементи можна створювати ті чи інші комбінації"¹⁰³.

¹⁰³Тищенко П.Д. На гранях життя і смерті: філософские основания биоэтики. – СПб.: Изд. Дом "Мирь", 2011. – С. 34.

П.Д. Тіщенко зазначає, що штучні репродуктивні технології роблять умовними і залежними від вибору природні сімейні ролі батьків, дітей, онуків, бабусь, дідусів тощо. Кожна роль поділяється на біологічну і соціальну складову які не завжди співпадають. Найпростіший приклад – біологічний батько – донор сперми, а соціальний – той хто вирощує дитину. У випадку народження “дитини з пробірки”, та ще й з використанням сурогатної матері можливих варіантів значно більше. Наприклад, дитина буде мати два батька і три матері. Часто зустрічається можливість, що виношує дитину мати її соціальної матері, тобто соціальна бабуся буде цій дитині також і матір’ю. А для соціальної матері ця дитина може бути, скажімо, донькою і сестрою. Якщо гіпотетично припустити можливість клонування людини з репродуктивною метою, то звичні нам схеми відносин просто унеможливаються, вони зникають. Натомість природні зв’язки з родичами зведуться до “донорства” клітини. Такий шлях розвитку подій здатен внести значні корективи в суспільні відносини, трансформувати основні суспільні цінності.

Зважаючи на те, що одне з завдань нових технологій це – поліпшення якості життя, в тім колі і відстрочення смерті, ведеться мова навіть про можливість досягнення безсмертя, ці на перший погляд райдужні перспективи, насправді породжують численні філософські проблеми. Які по-новому ставлять питання про найвищі людські чесноти, ідеали, цінності. При глибокому аналізі виявляється неможливим розв’язання гуманітарних проблем технічними засобами. Хоча такі спроби час від часу намагаються реалізувати. Насправді біотехнологічний прогрес не є благом сам по собі. Звичайно, він може створити засоби для досягнення благої мети в медицині і сільському господарстві. “Проте він продукує проблеми в тому випадку, якщо люди, зачаровані його досягненнями, свої людські проблеми стануть розв’язувати чисто технологічними засобами” [там само, с. 146]. Власне часто вибір технологічного способу, зокрема тенденція до медикалізації, у вирішенні всіх проблем, складає прикмету життя сучасної людини. Як підкреслює П.Д. Тіщенко, люди часто замість розв’язання смисложиттєвих антропологічних проблем, намагаються розв’язати технологічні. Стикаючись, наприклад, з такою проблемою, як епідемія СНІД, людство обирає найпростіший шлях – вкладати велетенські ресурси в технологічні розробки нових ліків і вакцин, нехтуючи тяжким і копітким завданням – вирішення власних моральних проблем, не наважуючись на тяжку працю морального самовдосконалення. Небезпека біотехнологічного прогресу в спокусі полегшити собі життя і стикаючись з тією чи іншою проблемою, людина замість того, щоб змінити себе і власний спосіб життя, шукає технологічні розв’язки проблеми. “Замість напруги тіла і духу – пігулка. Екстремальним різновидом універсального біотехнологічного розв’язку людських проблем є наркотики. Замість зусиль в праці, спорті, коханні чи творчості, які здатні приносити людині

щастя, – вона використовує наркотик, який робить її щасливою легко, без зусиль – і всім доступним методом” [там само, с. 146].

Тотальну медикалізацію як прикмету нинішньої цивілізації відзначає і Ф. Фукуяма¹⁰⁴. Він звертає увагу на те, що навіть потенційні блага нових технологій несуть загрозу дегуманізації людини, суспільства. Можливо і будуть створені “пігулки щастя”, власне перша спроба вже існує. Йдеться про прозак, він піднімає рівень сератоніну в мозку, в результаті виростає рівень самооцінки, і людина відчуває піднесення, ейфорію. Така “косметична фармакологія” дозволяє поліпшувати суб’єктивну самооцінку, світосприйняття, людина відчуває себе “краще ніж добре”. Так само рیتالін – стимулятор центральної нервової системи, який в помірних дозах підвищує концентрацію, покращує пам’ять, працездатність. Тобто пігулки замінюють певні індивідуальні чесноти – наполегливість, працездатність, самоконтроль, дисциплінованість, здатність виправляти власні помилки, долати труднощі, врешті решті, розвиватися як особистість – ставати людиною, примножувати культурні надбання. Адже особливість людського буття – це буття в культурі – в смислах, цінностях, ідеалах. Але тут ми стикаємося з протиріччям. Суб’єктивне відчуття задоволення собою, щастя, комфорту не спонукає до пошуку, розвитку, отже призведе до стагнації особистості. Культура ґрунтується на суперечностях опозицій: добро – зло, радість – горе, любов – ненависть, страждання – насолода, горе – щастя і втрата однієї з цих опозицій означатиме і втрату своєї протилежності, а отже зникнення звичної нам людської культури. Всі культурні надбання – мистецтво, література, релігія також втратять сенс, вони стануть незрозумілими і непотрібними.

Врешті ці питання мають відношення до глобальної проблеми – “Що означає бути людиною?”, “В чому особливість і цінність людської природи?”, “Що визначає людське буття – культура, соціальне оточення чи генетична природа?” Зрештою ці питання зводяться до проблем пріоритету енвайронментальної, природної чи соціальної, культурної складової людського буття, і дискусії з цього приводу не стихають. Так само як час від часу виникають питання про наявність межі втручання людини у власну природу, нехай навіть з метою її поліпшення, тобто питання правомірності евгеніки як політики з боку держави щодо своїх громадян, чи особистостей по відношенню до себе, так само як батьків щодо своїх дітей.

Як зазначає Ф. Фукуяма “не потрібно чекати появи генної інженерії і спроектованих немовлят, щоб відчуті ті політичні сили, котрі виведуть на сцену нові медичні технології; все це вже видно в нейрофармакології. Поширення психотропних засобів в США виявляє три вагомих політичних тренди, які з новою силою проявляться з появою генної інженерії. Перший – це бажання збоку звичайних людей якомога більше чинників своєї поведінки звести до сфери медицини і цим самим зняти з себе від-

¹⁰⁴Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. – М.: АСТ, 2004. – С. 72.

повідальність за свої вчинки. Другий – тиск економічних інтересів, які пов'язані з реалізацією певних програм. Серед зацікавлених в подібному розвитку подій, можуть бути, наприклад, вчителі та лікарі, які частіше віддадуть перевагу легшому прямому біологічному шляху, у порівнянні зі складним обхідним соціокультурним шляхом, який базується на вихованні, переконанні, самодисципліні. І, звичайно, фармацевтичні компанії – виробники ліків. Третій тренд, який виникає зі спроб при будь-яких відхиленнях від звичного стану вважати за необхідне звертатися до медицини, – це тенденція розширювати область використання ліків на все більшу кількість проблем. Завжди буде можливо знайти якого-небудь лікаря, який погодиться, що відповідний неприємний і тяжкий стан є патологія, і тільки питання часу, коли широкий загал почне вважати цей стан хворобою чи інвалідністю [там само, с. 82].

Медикалізація людського життя може розглядатися як перший етап технізації. Найрадикальніші підходи в цьому напрямку пропонують т.з. трансгуманісти. І хоча їх ідеї поки дуже нагадують фантастичні мрії вони не можуть залишатися поза увагою. Адже зрозуміло, що такі спроби здатні лише загострити чи приховати проблеми, або забезпечити локальні розв'язки, тобто розв'язки лише для невеличкої групи “обраних”.

Протиставити технологічним спробам розв'язати гуманітарні проблеми можливо зверненням до духовних, ціннісних аспектів. Ці проблеми стосовно розвитку і впровадження біотехнологій обговорювали учасники Круглого столу “Знання в сучасній культурі”. Дискусія торкалась небезпечності технологічного детермінізму суспільного життя. Разом з тим виникає небезпека загострення і без того болючої проблеми – розбудови справедливого суспільства. Причому якщо для всіх попередніх поколінь справедливість так чи інакше пов'язувалась з отриманням певних матеріальних і духовних благ, а смерть була межею, яка урівнювала всіх членів суспільства – бідних і багатих, освічених і неграмотних, знатних і звичайного роду, то розвиток сучасних медичних, інформаційних технологій небезпечні відновленням кастового суспільства на основі можливості досягнення іммортелізму (від франц. *Immortel* - безсмертний). Розмови про постлюдину, вважає В.Н. Порус, здаються “грою нерозумних дітей з сірниками в приміщенні з порохом і вибухонебезпечною речовиною. Крім того це ще й не зовсім морально. Розмірковування про чіпи, які замінять мозок, причому не кожному, а лише тому, хто зможе заплатити за це... Проблема безсмертя вже фактично розв'язана. Практично розв'язана, але не для всіх! А лише тільки тих, хто зможе заплатити і має владу. Ось і все”¹⁰⁵. Учасники дискусії погодились, що такий сценарій несе реальну загрозу відновлення кастового суспільства, але з значно більшими протиріччями.

Можливо занепокоєння видатних філософів щодо зазначених питань і передчасні, якщо враховувати технічні можливості, але навіть наявність

¹⁰⁵Знание в современной культуре. Материалы круглого стола... – С. 22-23.

гіпотетичної можливості “купити” собі безсмертя породжує в суспільстві, з одного боку, нездорову конкуренцію, адже переможець отримує “все”. І в таких “іграх” будуть нехтувати всіма правилами. А з іншого боку, звичайне “обмежене” часом життя втратить цінність, воно буде лише етапом який дає шанс, котрий хтось використовує, а хтось ні. Зазначений стан активізує розвиток етичних досліджень, в тім колі спеціалізованих таких як – етика науки та техніки, біоетика, екологічна етика тощо.

Прикметою нашого часу є інтерес гуманітарного загалом, і філософського дискурсу в тім колі, до проблем науки, техніки, технології, осмислення їх соціального сенсу, ролі в суспільстві і житті людини, а також етичного виміру. Звичне розуміння науки, техніки як етично нейтральних феноменів змінюється розумінням необхідності детальнішого розгляду цих проблем. Виникають непрості питання можливої міри втручання в справу науки, етичної оцінки техніки тощо.

Відомий фахівець з проблем філософії науки, етики науки Е. Агацці¹⁰⁶. звернув увагу на те, що принцип “вільної від цінностей” науки, тобто, що в науці немає місця ціннісним судженням які б відрізнялися від суджень про істинність чи об’єктивність, вірний лише частково. А саме поки наука розглядається лише як система знань. Знання в західній культурі тоді вважаються знаннями, коли вони істинні і адекватно обґрунтовані. Важливими вимогами до наукових теорій традиційно є – простота, вишуканість, наявність зв’язків з іншими теоріями, здатність передбачати явища, події, факти.

Оскільки наука – це також і певний вид діяльності, який складається з конкретних операцій, дій, використовує складну і дорогу апаратуру, має адміністративну структуру, потребує значної фінансової підтримки, то як і кожна людська діяльність, наукова діяльність може оцінюватися як погана чи гарна, правильна чи неправильна.

Виходячи з цієї позиції Агацці пропонує розглядати людські дії, з яких складаються “заняття наукою”, не як апріорі “морально нейтральні”, а оцінювати “інколи як правильні, інколи як неправильні, але не загалом, а в певних конкретних випадках і навіть в одиничних (унікальних) випадках” [там само, с. 95]. На цю тезу треба звернути особливу увагу, адже наука справді складається з одиничних випадків, і в цьому полягає складність проведення етичної оцінки. Адже не може бути загальних правил, алгоритмів.

Також потрібно розрізняти фундаментальну і прикладну науку. Проте одразу необхідно зробити обмовку: сучасні наукові дослідження все частіше поєднують риси як однієї так і другої. Мета фундаментальної науки – отримання істинного знання. Прикладна – має конкретну мету – розв’язок практичних проблем. З цієї причина тривалий час науку розглядали як

¹⁰⁶ Агацці Э. Почему у науки есть и этические измерения? // Вопросы философии. – 2009. – № 10. – С. 93-104.

справжній двигун прогресу. Здавалось очевидним, що наука діє на благо людства, і той факт, що її “здобутки” інколи використовувались з поганою метою, вважалося провиною соціальних чинників і негідних людей. Наука, мовляв, невинна, тоді як політики, військові керівники, промислові менеджери можуть бути винні в використанні науки, яке заслуговує на моральний осуд [там само, с. 96]. Сьогодні цей погляд переглядається.

Етично навантаженою є не лише мета, але й засоби сучасної науки – підкреслює Е. Агацці. Загальний принцип “мета не виправдовує засоби” стосується також і науки. Особливо експериментальної науки, коли істину неможливо відкрити просто розмірковуючи чи спостерігаючи, а потрібне виконання певних операцій, що вимагає маніпулювання досліджуванним предметом. Власне, конкретна маніпуляція та дія сама по собі може бути морально не сприйнятливою. На це не звертали уваги, коли предметом досліджень була природа, оскільки маніпуляції з природою здавались морально допустимими. В наш час змінюються погляди не лише на маніпуляції з тваринами, але й з неживою природою. Це стало очевидним, коли експериментальне дослідження людини призвело до маніпуляцій з людьми, зокрема в медичних дослідженнях. На протязі останніх десятиліть була розроблена низка широко відомих і визнаних норм проведення експериментів з людьми у якості піддослідних. Наразі широко обговорюються експерименти з людськими ембріонами і генетичні маніпуляції з чисто дослідницькою метою. Моральні проблеми можуть виникати в “чистій науці”, породжуючи обмеження її свободи, незважаючи на моральну бездоганність її мети.

Тобто моральна рефлексія повинна передувати також і теоретичним дослідженням. Стосовно способів регулювання: “можна виразити думку, що в цих нормах повинна виражатися необхідність теоретико-системного узгодження різних цінностей і вони повинні бути регулятором багатостороннього прийняття відповідальності – відповідальності наукового товариства по відношенню до інших цінностей, які існують в суспільстві, і відповідальності інших суспільних інститутів (економічних, політичних, релігійних тощо) щодо прав науки”, вважає Е. Агацці [11, с. 102].

Питання полягає в тому, як визначити критерії відбору цих норм, щоб уникнути неминучого конфлікту цінностей, а той конфлікту інтересів? В цьому контексті простий спосіб – встановити повний суспільний контроль за наукою, щоб шляхом добре організованого планування наукових досліджень їх можна було б спрямувати на розв’язання суспільно важливих проблем і уникнути суспільно небезпечних досліджень – часто призводить до складностей. Передусім тому, що цей спосіб може бути ефективним за умови коли реалізація планування наукових досліджень буде доручена державній владі. Але в цьому разі “невинна ідея суспільного контролю” перетвориться в менш невинну ідею “політичного контролю” над наукою, а це зовсім нерівнозначні речі [там само].

Інша причина відмовитися від суспільного контролю над наукою, на думку Агацці, полягає в тому, що в разі контролю всі наукові дослідження мусять бути цілеспрямованим, тобто відкидається важливий елемент науки – пошукові дослідження. “Для збереження самого духу науки суттєво щоб в суспільстві залишався відкритим простір *вільного дослідження* – простір, необхідний для процвітання творчості, оригінальності, новаторства, які неможливо планувати. Іншими словами цілеспрямовані дослідження цілком виправдані, і було б бажано, щоб така спрямованість орієнтувалася на підтримку базових цінностей і забезпечення фундаментальних прав людини. . . наукові дослідження *загалом* неможна *примусити* бути прикладними чи цілеспрямованими”.

В міркуваннях Е. Агацці важлива місія покладається на вченого. Вчені повинні мати право брати участь у визначенні мети досліджень, яка окрім загально суспільного інтересу, отримати практичний ефект, передбачає використання передових наукових знань та вишуканої технології. Реалізувати ж це право можливо лише з усвідомленням відповідальності окремих вчених і, в певному сенсі, всієї наукової спільноти загалом. Поняття відповідальності неминуче передбачає наявність свободи, оскільки лише за вільними істотами (чи краще сказати – за вільними раціональними істотами) можна визнати почуття відповідальності. Як будь-який моральний обов’язок, цей обов’язок виражається повинністю – “мусить бути”, чи “повинен зробити”, але це не примус, який примушує когось діяти всупереч власній волі чи совісті. “Якщо ми будемо розглядати проблему в такому ракурсі, більша частина абстрактних ускладнень, зв’язаних з схематичним протиставленням прав науки, правам суспільства зникне, оскільки вчений – частина суспільства і тому повинен відчувати проблеми суспільства. Говорячи “повинен” чи “мусиш” (рос. должен), ми використовуємо категорію повинності (долга) – єдину категорію, здатну поєднувати обов’язок зі свободою і повністю відповідну достоїнству людини” [там само, с. 103].

Водночас процес етичної оцінки науки та техніки має і інший ракурс. Він обумовлюється тим, що наука, розкриваючи суттєві, закономірні, стійкі відношення між подіями і явищами світу, будучи системою істинного знання, сама впливає на етику, етичне знання.

Як зазначає Е. Агацці, сьогодні розгляд відношення науки і етики недостатньо розглядати через вплив, який етика повинна здійснювати на діяльність науки, як ми це робили до теперішнього часу. Так само потрібно розглянути вплив науки на розробку етики і моральних норм. Етика використовує певні фундаментальні поняття, такі як свобода, норма, природа людини, зрозуміло, що конкретне уточнення цих понять і їх використання до реальних людських дій потребує врахування результатів певних наук, особливо наук про людину, від біології до генетики, нейробіології, психології і соціології. Можливо, що без врахування коректної інформації

отриманої цими науками, етичний дискурс про сучасну людину був би неможливий, сучасна людина, спираючись на наукові досягнення, формує новий “образ” самої себе і тому може прийти до висновку, що етика це щось застаріле і відстале. Стосовно формулювань моральних норм, прогрес науки уже створив, і без сумніву продовжить створювати нові і непередбачувані ситуації, до яких навряд чи можна застосувати існуючі моральні норми. Розвиток науки вимагає від етики і моралі нових розвідок, але це не означає морального релятивізму, а лише робить мораль здатну справлятися з реальними ситуаціями життя сучасної людини.

Сучасний німецький філософ Вітторіо Гьосле стверджує, що техніка стає ключовою проблемою філософії, оскільки вона (техніка) є суто людським феноменом, який породжує нову онтологічну ситуацію – творення артефакту, який не є ні суто природнім, ні суто штучним. Палеонтологічні знахідки скам’янілих знарядь праці свідчили про їхнє людське походження, і сьогодні доля людства залежна від техніки, ця залежність в крайньому прояві може призвести до фатальних наслідків для людини. “Під кінець я розумію – пише В. Гьосле – насамперед не кінець фізичного існування людини – хоча й це цілком ймовірно, а радше набагато загадковіший і незбагнений процес докорінної зміни того, що традиційно вважалося сутністю людини, тобто кінець, або принаймні “антикваріацію” людини як такої”¹⁰⁷. Техніка, на думку В. Гьосле, вирішальна сутнісна ознака людини. Йдеться про притаманну людині здатність до трансформування як світу, так і самої себе. Метафізична проблема людини полягає в запереченні свого світу і самої себе, з цією здатністю пов’язана техніка, вважає В. Гьосле, в основі якої лежить технічна діяльність. Зрозуміло, людина також схильна до теоретичного осмислення світу, і до розвитку інтерсуб’єктивних, комунікативних відносин. Але здатність розвивати техніку накладає своєрідний відтінок і на теоретичну і на інтерсуб’єктивну практику, породжуючи небезпеку “інструменталізації суб’єкта (редукції його до простого об’єкта).

Причину амбівалентності техніки В. Гьосле вбачає в тому, що вона є творінням людини, яка також амбівалентна. З одного боку, людина природна істота, з іншого боку, духовність, як риса людини, здатна заперечувати, протиставляти себе природі. Так само і техніка, з одного боку, копіює природу, але з іншого, оскільки дане копіювання завжди стосується часткових феноменів, то їхня взаємодія з природою як цілим може призвести до руйнівних наслідків. Причина даної ситуації в т.з. функціональному характері законів природи. “Як функція закон природи значно більший, ніж те, що реально має місце – адже незалежна змінна величина функції в принципі передбачає нескінченну кількість значень, та реалізується тільки одне: напруга між незмінним характером закону природи і змінною природою функції є фундаментальною онтологічною умовою можливості техніки. Адже ця напруга дає людині можливість, цілкомовито дотримуючись законів природи, але через зміну умов їхньої дії,

¹⁰⁷Гьосле В. Практична філософія в сучасному світі. – К.: Лібра, 2003. – С. 100.

усунути їхній звичайний результат, а саме – взаємодію багатьох природних законів нейтралізувати небажані й реалізувати бажані, тобто потрібні для досягнення мети наслідки” [там само, с. 106-107]. Дане завдання не є простим у сфері неорганічної природи, але ще драматичнішою ця проблема є в органічній природі.

Далі В.Гюсле відзначає, що оскільки сучасна наука зорієнтована на техніку, а техніка можлива при підтримці капіталу, то наука потрапляє до економічної і політичної залежності, що ставить під сумнів ідеал чистої теорії як основи науки. Сучасна техніка вимагає якнайширшого використання в суспільстві, якомога більшого залучення інвестицій. Вона сама формує суспільну потребу власного розвитку і використання. Водночас, часто-густо викликаючи негативні наслідки екологічного, соціального, економічного та політичного гатунку. Тим не менше, техніка змінює наш світогляд, наші уявлення про цінності. Тріумфальний розвиток техніки переконав значну частину освіченого людства, що істина належить тільки сфері цілераціональності, могутнім чинником якої стала техніка. Наука, техніка, даючи людині надзвичайні можливості водночас породжують і не менш значні ризики, які стосуються середовища мешкання людини, але ще більшою мірою, сутності людини.

Культурні особливості сприйняття біотехнологій.

Відношення до біотехнологій, можлива міра втручання в природу загалом і людську природу в тім колі, має значну кореляцію з традиційними цінностями того чи іншого регіону, країни. Не останнє значення мають особливості домінуючої релігії. Скажімо, країни, де традиційно сповідувалися християнські цінності, виявляють значно більше обережності щодо впроваджень біотехнологій, генетичної інженерії, в порівнянні зі, східною, скажімо, китайською культурою. Це в свою чергу впливає на політичний та правовий аспекти вирішення проблеми в тих чи тих регіонах, країнах. Наразі існують як конвенції прийняті міжнародними організаціями, так і нормативні закони національних держав які регулюють біотехнологічні дослідження. Як правило в останньому випадку регулювання біогенетичних досліджень і практика їх впровадження реалізуються відповідно до існуючих культурних і релігійних традицій. Навіть серед членів Європейського Союзу спостерігаються значні відмінності в степені регулювання біотехнологій. Не слід відкидати вагомість тиску транснаціональних організацій таких, як ВТО. Законодавство більшості країн ЄС не пом’якшилось щодо використання ГМО, а пішло на зустріч вимогам ВТО¹⁰⁸. З більш ніж 200 існуючих на сьогодні ГМ-сортів рослин в Європі зареєстровано до використання лише 23, причому 18 з них було зареєстровано ще до мораторію кінця 80-х років минулого століття. Особливість політико-правового аспекту даної проблеми в тому, що технології

¹⁰⁸ Дмитренко Я. Григорий Петюх: “Незаконная легализация ГМ-растений – угроза продовольственной и экономической безопасности // Газета “2000”. – 1.11.2013.

розвиваються значно швидше ніж на це реагує законодавча база. Виникає низка нових соціальних проблем, осмислення яких ще попереду. Скажімо, успіхи проекту “Геном людини” ставить питання про можливу генетичну дискримінацію, про проблему тасмниці генетичної інформації, недоторканності геному конкретної особистості тощо. Ці та інші проблеми ще далекі до вирішення.

Чи інший приклад, в статті С. Кузіної¹⁰⁹ зазначається, що ще з 1990-х років вчені Китаю активно проводять дослідження генетики людини, одне з провідних завдань цього дослідження пошук генів які відповідають за розум людини. Сьогодні цей проект виконують фахівці з BGIShenzhen – одного з найбільших центрів генетичних досліджень не лише Китаю, але й світу. Фахівці центру взяли зразки ДНК двох тисяч найрозумніших людей світу, представників Китаю і європеїдної раси. Спеціальна комісія шукала розумників на наукових конференціях, в університетах, перевіряла рівень їх інтелекту по тестам. Задача генних інженерів полягала в тому, щоб виокремити з ДНК гени які відповідають за інтелект, і поєднати найкращі з них в одному ембріоні, який потім помістити в материнський організм. В результаті, за задумами генетиків, повинні народитися Ейнштейни, Гейтси, Бетховени.

Таким чином впродовж кількох поколінь китайці зможуть в геометричній прогресії розмножити кількість людей рівень інтелекту яких з кожним новим поколінням буде зростати на 5-15 пунктів. Вчені прогнозують, що робота над першим ембріоном буде відбуватися 3-10 років. Також в плани генних інженерів входить вирощення суперменів – людей з гарним і сильним тілом.

Помітні відмінності і в пріоритетах етичного дискурсу. Наприклад, Ю. Хабермас відзначає особливість питань що турбують американських та німецьких філософів: “В той час як філософи Німеччини ведуть принципові дебати, озброївшись нормативно насиченими поняттями особистості і метафізично навантаженими концепціями природи, для того щоб аналізувати подальший розвиток генних технологій (передусім в галузі вирощування органів і репродуктивної медицини) більшою мірою скептичного розгляду і обговорення, то серед американських колег йдеться про безсумнівний розвиток, що врешті решт зведеться до свого роду *shopping in the genetic supermarket*. ... для прагматично мислячих американських колег нові практики не піднімають ніяких принципово нових проблем, але лише загострюють старі питання дистрибутивної справедливості¹¹⁰. Причина такого стану, на думку Ю. Хабермаса, полягає в звичній для американської культури віри в науку і технічний розвиток, а також в ліберальній традиції.

¹⁰⁹ Кузіна С. В Китаї взялися вирощувати генії // Комсомольская правда в Україні. – № 139. – 27 июня – 4 июля 2013.

¹¹⁰ Хабермас Ю. Будущее человеческой природы. – М.: Весь мир, 2002. – С. 89-90.

Ще одна не менш гостра проблема це – екологічна проблема. З одного боку високі технології часто виступають як альтернативні технології, яким властиве ефективніше використання природних ресурсів, територій, менше забруднення оточуючого середовища, біотехнології використовуються для створення замкнених технологічних циклів, безвідходних технологічних процесів, утилізації відходів, ліквідації наслідків аварій. Водночас використання рекомбінантних рослин в сільському господарстві (біопестициди, біогербециди) може мати не прогнозовані наслідки. Особливо викликають побоювання проекти пов'язані з інтродукцією рекомбінантних мікроорганізмів в оточуюче середовище. Наприклад, проект створення бактерій азотфіксаторів, здатних жити в симбіозі з злаковими культурами і захищати їх від заморозків. Зрозуміло, що такі рослини здатні змінити загальний екологічний баланс. Так само, як створення трансгенних рослин з підвищеною стійкістю до хімічних гербіцидів, які можуть самі стати бур'янами, які важко вивести, або передати ген стійкості іншим бур'янам. Окрім того, це може викликати ризик знищення біологічного розмаїття, що дуже небезпечно для екології. Тобто біотехнології, з одного боку, дають реальну можливість переходу до неруйнівного типу природокористування, а з іншого боку, не виключають можливості виникнення систем з порушеним екологічним балансом.

Не менш дискусійною і активно обговорюваною як серед фахівців так і широкого загалу є проблема використання ГМО в сільському господарстві. А також можливі наслідки споживання цих продуктів людиною та вплив на екологічну ситуацію, біорозмаїття. Хоча слід зазначити, що дана проблема викликає, природно, значно менший резонанс в філософській літературі, і набагато більший в фаховій, економічній, політичній, а також в засобах масової інформації. Причому пріоритет прийняття рішень, як правило, залишається за політичною складовою. Водночас аргументи нагадують лобіські зусилля, тому і прийняті рішення базуються не на виваженому, науково обґрунтованому аналізі, а тимчасових інтересах.

Наприклад, мораторій на ГМО в продуктах харчування цілком відповідав бажанням українців на момент його прийняття. Хоча зрозуміло, що мораторій на використання ГМО в сільському господарстві окремої країни, зовсім не гарантує її мешканцям гарантію відсутності таких товарів на полицях магазинів. Наприклад, вимога обов'язкового маркування продуктів з вмістом більше ніж 0,1% ГМО, прийнята в грудні 2009 законом № 4437 Верховної Ради України, вже в червні 2010 р. була збільшена до 0,9%. А у квітні 2011 р. в Україні почав діяти Комітет з біотехнологій Європейської Бізнес Асоціації. Цей комітет підтримував компанії, що працюють у галузі аграрної біотехнології. Основним стратегічним завданням Комітету було створення умов для комерціалізації біотехнологічних сільськогосподарських культур в Україні.

У цьому контексті Комітет з біотехнологій Європейської Бізнес Асоціації, серед іншого, розробив проєкт концепції Державної цільової програми розвитку аграрної біотехнології в Україні, організував підготовку ґрунтового дослідження стосовно потенційних соціально-економічних результатів упровадження аграрної біотехнології в нашій державі, а також провів юридичний аналіз поточної ситуації стосовно можливості реєстрації ГМ-сортів рослин в Україні, у тому числі детальний перелік регулятивних актів цієї сфери, які потребують удосконалення. Серед них: проблеми державної реєстрації, проведення відповідних експертиз та випробувань ГМ – культур, дотримання прав інтелектуальної власності тощо. Відсутність відповідних механізмів, вважає Асоціація, стримує розвиток держави на аграрному ринку та в науковій галузі, затримує збільшення інвестицій в сільське господарство України, позбавляє фермерів та інших сільгоспвиробників в отриманні додаткових прибутків від використання новітніх сільськогосподарських технологій. Робиться висновок: “повне, якісне і своєчасне вирішення згаданих питань відповідає національним інтересам України”. Отже, кінцевою метою новоствореної робочої групи – приведення у норму законодавчої бази та розробка й затвердження механізму реєстрації ГМ культур. Що в принципі ставить під сумнів мораторій на ГМО в харчових продуктах про який йшлося вище¹¹¹.

Подією, яка ймовірно буде мати значні наслідки, став Український зерновий конгрес, який відбувся в Києві 22-24 жовтня 2013 р. У своєму виступі міністр агрополітики Н. Присяжнюк повідомив, що міністерство ініціювало внесення законодавчих змін які легалізують вирощування і реалізацію генетично модифікованих технічних культур для виробництва біодизеля. Багато експертів переконані, що у випадку легалізації ГМ-культур їх спочатку використають як корм для тварин, а далі вони потраплять і на стіл до українців. Таким чином Україна приєднається до країн, які активно культивують трансгенні рослини. Зараз таких налічується 28 (серед лідерів США, Канада, Бразилія, Аргентина, Індія, Китай, ЮАР). Хоча, можливо, це вже і сталося. Присутній на конгресі президент Американської торгової палати в Україні Хорхе Зукоскі, заявив, що питання використання ГМО в агротехнологіях давно на часі, оскільки третина кукурудзи і 70% соєвих бобів і так виробляється з ГМ-насіння. Ця заява дуже пожвавила частину аудиторії. Певні учасники ринку і деякі вчені почали активно сповіщати про вигоди від використання ГМ-рослин. Найбільша вигода від використання ГМО є не для споживача, пересічного громадянина, а для виробника ГМО, тобто комерсанта і компанії-оригінатора ГМО, власника інтелектуального продукту (фізичної чи юридичної особи, яка створила чи вивела сорт рослин чи породу тварин і забезпечує їх збереження (але не являється патентовласником, або ж власника патенту). Є певна вигода і для держави, надприбутки від вирощування ГМ рослин,

¹¹¹ URL: www.eba.com.ua

тварин дозволять поповнити бюджет. Але залежність від умов власника інтелектуального продукту залишається, при цьому розвиток подій може бути не прогнозованим. Лише держава, її виконавча влада спроможна піклуватися про інтереси своїх громадян, споживачів і виробників, а інтереси великого бізнесу і транснаціональних компаній часто йдуть всупереч як до державних і екологічних інтересів, так і до проблем якості життя і здоров'я громадян.

2.2. Масштаби соціокультурного і методологічного впливу інформаційних технологій

Вплив техніки і технологій на життя людини, на суспільні процеси, на культуру загалом в усі часи був вагомим. Власне, історію людства можна репрезентувати історією культури, цивілізації, суспільних, виробничих відносин, а також історією розвитку техніки, науки, загалом, зростання знання. Причому завжди можна прослідувати кореляцію між цими феноменами. Історія знає чимало прикладів коли технічні новинки ставали стимулом чи гальмом відповідних соціокультурних трансформацій. Існує традиція іменувати стани соціокультурного розвитку відповідно до технічних чи технологічних можливостей епохи. Кожна епоха мала свої знання і важливу інформацію, були і люди в сферу діяльності яких входило пошук, збереження і передача соціально значимої інформації. Навіть прометейська епоха, епоха відкриття вогню і початку історії людства, прикметою має знання про те як добувати та зберігати і використовувати вогонь. Доіндустріальна епоха – кам'яний вік, залізний, бронзовий, вік використання енергії вітру, води характеризується знаннями про властивості природних речовин та сили природи. Індустріальна епоха – використання пари, електрики, атомної енергії – специфіка полягає в тому, що їх використання потребує вже відповідного розвитку науки, теоретичних знань. Нарешті, постіндустріальна епоха – акцентує увагу на особливому використанні інформації та знань. Інформація та знання набувають самостійного статусу. В тому сенсі, що їх отримання, зберігання та передача вже не потребують легітимації як чинника потреб практичної діяльності. Інформація та знання стають відносно самодостатнім і самостійним феноменом сучасного суспільства. Що стимулювало появу численних різновидів теорій інформаційного суспільства, знанневого суспільства, мережевого суспільства, цифрового світу (Д. Белл, М. Кастельс, І. Масуда, Ф. Махлуп, Дж. Нейсбіт, А. Турен, Е. Тофлер, Р.Ф. Абдеев, І.Ю. Алексеева, В.Л. Іноземцев, К.К. Колін, А.І. Ракітов, В.С. Лук'янець, О.Я. Мороз, Л.В. Озадовська та інші).

Як завжди буває в історії суспільних наук, популярність певного концепту, загальне захоплення якоюсь ідеєю, переростає в його критику.

Останнім часом стали популярними думки, що теорії інформаційного суспільства не що інше як сучасні соціальні, техногенні утопії на зразок “ідеальної держави” Платона і виконують ідеологічну, або навіть міфологічну роль. Мовляв взагалі не існувало “неінформаційних” суспільств. Хоча в даному разі йдеться про стан теоретичного вивчення, практичного використання і широту поширення в суспільних практиках відповідного феномену (в нашому випадку інформації як поняття і його денотату), і нарешті, наявність чи відсутність в тому чи іншому суспільстві у даного феномену статусу цінності.

Загалом, щодо дискусії стосовно доцільності вживання терміну “інформаційне суспільство”, корисною може бути запропонований В.С.Стєпіним¹¹² поділ суспільств на традиційні, які відтворюють сталі зразки життєдіяльності і техногенні, які продукують нові виробничі і соціальні технології. В цьому контексті сучасне техногенне суспільство без сумніву великих зусиль докладає до обробки і використання різноманітної інформації і тому його називають: “електронне”, “цифрове”, “інформаційно-комунікаційне”¹¹³. А критичне відношення до терміну “інформаційне суспільство тим не менше не заперечує факту, що більшість країн світу з кінця минулого століття приймають участь в побудові глобального інформаційного суспільства (ГІС). В Україні у 1998 році було прийнято Закон “Про національну програму інформатизації” (НПІ); у 2007 році було прийнято Закон України №537-V “Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки”. Щоправда лише частково або й майже нереалізованими лишилися такі стратегічні цілі, як розвиток національної інформаційної інфраструктури та її інтеграція в світову інфраструктуру; створення загальнодержавних інформаційних систем¹¹⁴. Проте дійсне призначення інформаційного суспільства, як відзначають його критики, це бути шаблоном до “суспільства знань”, яке в подальшому зміниться новим етапом, для якого також знайдуть назву. І що головне, суспільство знання зорієнтоване на розвиток людини, створить умови для надання інформаційним процесам гуманістичного виміру¹¹⁵.

¹¹² Стєпін В.С. Теоретическое знание / В.С. Стєпін. – М. : Прогресс-традиция, 2000. – 744 с.

¹¹³ Чєрный Ю.Ю. Размышления об информационном обществе / Ю.Ю. Чєрный // Сборник материалов Международной конференции “Интернет и социокультурные трансформации в информационном обществе” (Южно-Сахалинск, 8–12 сентября 2013 г.). – М. : МЦБЦ, 2014. – С. 46-60.

¹¹⁴ Національний суверенітет України в умовах глобалізації : Національна доповідь / Ред. кол.: В.М. Гєєць, О.С. Оніценко, Ю.А. Левенець та ін.; Секція суспільних і гуманітарних наук НАН України. – К. : Парламенське вид-во, 2011. – 112 с.

¹¹⁵ Чєрный Ю.Ю. Размышления об информационном обществе / Ю.Ю. Чєрный // Сборник материалов Международной конференции “Интернет и социокультурные трансформации в информационном обществе” (Южно-Сахалинск, 8–12 сентября 2013 г.). – М. : МЦБЦ, 2014. – С. 46-60.

Далі робиться висновок про те, що інформаційні технології сформуують інформаційну інфраструктуру для створення практично необмежених комунікаційних можливостей в масштабах всієї планети для формування “суспільства знання”, ґрунтованого на НБІК-технологіях [там само]. Тобто в даному разі інформаційні технології, якщо їх розглядати окремо, розуміються лише інструментом збереження і передачі інформації, засобом комунікацій. Навіть в цьому разі ріст об’ємів опрацьованої інформації призводить до трансформацій якісних прикмет оточення сучасної людини, стилю життя.

“Інтелектуальне” середовище

Інформаційно-комунікаційні технології змінюють стиль життя людини, побут, працю, дозвілля, спілкування. Нові можливості отримують оточуючі предмети. Звичні речі обладнуються “інтелектуальними” функціями і вимагають від власника відповідних знань і вмій, тим самим впливаючи власне на людину.

Невід’ємним компонентом ІК технологій є комп’ютер, і сьогодні мабуть важко знайти річ в яку комп’ютер не був би влаштований, або у виробництві якої він не використовувався, а якщо таку річ пощастить знайти (скажімо, виріб ручної роботи), то в процесах транспортування до споживача, логістиці, маркетингу без нього точно не обійшлося. Автор популярної нині мови програмування С++ Б.Страуструп пише: “Скільки комп’ютерів існує в світі? Ми не знаємо; в крайньому разі, мільярди. Комп’ютерів у світі більше, ніж людей”¹¹⁶. Більшість комп’ютерів не мають звичних нам дисплеїв, клавіатур, мишок. Вони просто вмонтовані у речі які нас оточують – телефони, фотоапарати, праски, кавоварки, кондиціонери, автомобілі, будівлі тощо. Комп’ютери використовують на сучасних виробництвах, в сільському господарстві, проектуванні, будівництві, видобувних, обробних галузях, в медицині, навчанні, індустрії розваг. Комп’ютери дають можливість предметам “спілкуватися” між собою утворюючи Інтернет речей, будучи з’єднаними з 3-d принтером можуть “надрукувати” будь-яку річ, навіть орган для трансплантації тощо. За прогнозом віце президента компанії Intel Кірка Скаугена до 2020 року у світі існуватиме 20-50 млн. тис. Smart речей (“розумних” речей), чи речей підключених до Інтернету. Нарешті, сучасна наука неможлива без використання комп’ютерів. Наукове обладнання не вдасться спроектувати без комп’ютерів, комп’ютери вмонтовані в обладнання вони “контролюють” процеси і нарешті, для обробки і зберігання даних також потрібні комп’ютери.

В літературі зазначається, що нове “інформаційне” середовище мешкання людини (інформатизація побуту, освітянської, професійної, соціально-політичної, духовно-творчої сфер), не лише збільшує можливості людей в спілкуванні і отриманні інформації, але й призводить до негативних

¹¹⁶ Страуструп Б. Программирование : принципы и практика использования С++ / Б. Страуструп. – М.: ООО “И.Д.Вильямс”, 2015. – 1248с.

наслідків: посилення інформаційного тиску, в тім колі персоналізованої реклами і як результат, зростання ефективності маніпуляції свідомістю, можливість втручання в особисте життя, поява інформаційної злочинності тощо. Посилення глобалізаційних процесів, в яких ІКТ теж відіграють не останню роль, створюють загрозу існуванню локальних культур, збереженню мов малих народів, виникненню “інформаційної нерівності”, нескінченних “інформаційних війн”. На рівні окремої людини загрозою є “комп’ютерна”, “ігрова” залежність, “віртуалізація” свідомості, а втрата потреби писати від руки (яка розвиває дрібну моторику), ймовірно, призведе до трансформацій мозку.

Лавиноподібне зростання інформаційних потоків, інформаційний хаос і ріст ентропії, яким не можуть стати на заваді навіть організовані мережі призводить до зміни підходів до управління різноманітними процесами і системами. Збільшення швидкості змін в інформаційному середовищі, унеможливорює створення довготривалих економічних і соціальних прогнозів. І веде за собою заміну пріоритетів стратегічного характеру на тактичний. Що спричинює скорочення об’ємів фінансування довгострокових проєктів в науці, культурі, освіті тобто всього того, що працює на майбутнє, закладає фундамент подальшого розвитку. Інформаційний вир підхоплює сучасну людину і не даючи їй отямитися, несе в майбутнє, перспективи якого важко передбачити і до якого важко пристосуватися.

Хоча означені негативні сторони ІТ відомі всім і активно обговорюються, технічний прогрес має незаперечну особливість – його зупинити практично неможливо. Реалізуючи функції інформаційної та комунікаційної інфраструктури, дані технології сприяють створенню нової соціальної, культурної, політичної, економічної ситуації, чи точніше, переносять сферу реалізації зазначених процесів у віртуальний простір. Таким чином, ІКТ виступають основою чи простором де здійснюється буття сучасної людини в усьому розмаїтті його проявів. Практично всі суспільні, економічні, культурні, політичні та інші процеси, навіть особисте життя, більшою чи меншою мірою для реалізації використовують віртуальну сферу. На наших очах відбувається віртуалізація соціальних інститутів. Вона проявляється у вигляді заміни речей і дій, навіть емоцій їхніми симулякрами – образами, які мігрують електронними мережами. “В економіці вартість визначають не виробничі потужності, а віртуальні активи – бренди. В політиці прихід до влади все більше залежить не від партійних організацій, а від віртуальної політичної сили – іміджу. В культурі художня чи наукова цінність визначається не реальними якостями твору, а віртуальною творчістю – просуванням наукового чи арт-проєкту в комунікаційних мережах”¹¹⁷. При цьому поширене технічно детерміно-

¹¹⁷ Иванов Д.В. Виртуализация общества и глэм-капитализм / Д.В. Иванов // Сборник материалов Международной конференции “Интернет и социокультурные трансформации в информационном обществе” (Южно-Сахалинск, 8–12 сентября 2013 г.) – М.: МЦБЦ, 2014. – С. 174-179.

ване розуміння віртуалізації як комп'ютеризації не відображає дійсного стану. Віртуалізація є соціально і культурно детермінованою. Таким чином, не комп'ютеризація діяльності віртуалізує суспільство, а навпаки, віртуалізація суспільства комп'ютеризує діяльність. Але наприкінці 90-х рр. віртуальні ринки стали перенасичені брэндами та іміджами і стратегія віртуалізації втратила ефективність. Натомість конкурентні переваги почала визначати стратегія причарування чи гламуру. “Глем-капіталізм виникає, коли виробники на конкурентному ринку вимушені зачаровувати (to glamour) споживача, а товари і послуги повинні бути агресивно красивими, щоб інтенсивно приваблювати цільові аудиторії. Процес створення вартості тепер більше визначається трендами, ніж брэндами, не лише в індустрії моди і шоу-бізнесі, але і в високотехнологічних галузях і фінансовому секторі” [там само]. Глем-капіталізму протистоять різного роду хакери і “пірати” (так званий альтер-капіталізм), які порушують право інтелектуальної власності, настоюючи на природності вільного використання інформації. Отримують розповсюдження рухи за вільне програмне забезпечення, “open source”, надання можливості скачувати контент в обмін на ознайомлення з рекламою, поширення так званого “партизанського” маркетингу (guerrilla marketing). Альтер-капіталізм характеризується більшою креативністю, мобільністю тому виникають концепції “креативного суспільства”, як альтернативи суспільства споживання так і проекту інформаційного суспільства.

ІТ породжують нові форми співпраці і солідарності людей, незалежні від традиційних соціальних інститутів, банків і урядових установ. Вони базуються на принципах довіри, а не на регламентованих, фіксованих угодах і при цьому долають просторові і часові обмеження. Прикладами такої співпраці можуть бути вже звичні однорангові мережі p2p (peer to peer – рівний рівному), де користувачі Мережі здійснюють обмін файлами, нерідко порушуючи право інтелектуальної власності. За прогнозами експертів, до 2020 року peer to peer – економіка буде оцінюватися в 335 млрд.\$¹¹⁸. Без співпраці волонтерів (Mapping Party) неможливе було б створення детальних карт піших маршрутів. Про ріст популярності безпосередніх контактів і супротив традиційних інститутів, може свідчити страйк лондонських таксистів 2015 р., спричинений втратою клієнтів внаслідок того, що певна частина людей почала користуватися інтернет-сервісом, який допомагає знайти тих, хто може підвезти за помірну плату. До подібних феноменів належать і нові способи інвестування, які здійснюються без участі банків і кредитних організацій. Даний вид послуг отримав назву краудфандинг – фінансування гуртом. Суть якого зводиться до того, що люди, які мають ідею, але для реалізації якої потрібні кошти,

¹¹⁸ Мазур А. Как технологии меняют мир / А. Мазур // События недели : итоги и факты. – 2015. – №28 (215). URL : <http://www.idzenit.com.ua/vv/1178-sobitya-28-2015.html>

звертаються до широкого загалу як до потенційних інвесторів. У разі успішної реалізації проекту, інвестори з народу отримують за домовленістю виготовлений продукт, якщо ж не вдалось зібрати потрібну суму, їм повертають кошти. Прикметно, що даний вид послуг може бути корисним для різноманітних цілей від реалізації наукоємних технічних інноваційних розробок, до мистецьких проектів і благодійних акцій. Як зазначає PR-менеджер української краудфандінгової компанії Na-starte Анастасія Кутузова, краудфандінг – це не лише особливий спосіб залучення інвестицій, а інша філософія бізнесу. На відміну від звичного *“допоможи мені зробити”* діє принцип *“давай зробимо разом”*¹¹⁹. Справа в тому, що такий спосіб інвестування розробок має низку переваг, так як рекламна компанія і формування прихильників починається задовго до появи самого продукту. Крім того, краудфандінгові платформи забезпечують зворотній зв'язок з потенційними споживачами продукту, можливість обговорювати і корегувати проект відповідно з очікуваннями споживачів, які також являються інвесторами. Першою європейською краудфандінговою платформою є Ulule, яка працює у Франції з 2010 року і налічує більш ніж 4500 успішних проектів. У Франції зараз більш ніж 20 таких платформ. Найбільше їх у США – біля 30. Одна з найпопулярніших – Kickstarter і IdeiGoGo. Кілька найбільш відомих проектів зібрали до 10\$ млн. (Pebble, UbuntuEdge). В Україні наразі діє дві такі компанії: Big Idea і Na-Starte. Про проекти, які вони реалізують, можна дізнатися на сайті інтернет-журналу¹²⁰. Основна діяльність цих компаній – сприяння ІТ бізнесу, стартапам і підприємництву. Великі компанії, такі як Intel, Google також залучають широкий загал до пошуку креативних ідей.

Таким чином ІКТ створюють можливість самоорганізації суспільства на принципово інших основах. Об'єднання індивідів, ініціатив відбувається не навколо інституту, а навколо особи. При цьому певні соціальні інститути, цілком можливо, втрачатимуть значуще місце в суспільстві, так роль бюрократії, цілком ймовірно, буде зменшувати, хоча для цього потрібна також і воля до реалізації відповідних проектів. Солідарність, співпраця людей повинна мати глобальні цілі, слугувати досягненню загального блага, відповідати загальнолюдським цінностям. Зокрема, провідна роль інформаційних технологій, на думку Д.И. Дубровського, повинна проявитися у вирішенні вкрай важливої для людства проблеми, проблеми уникнення екологічної катастрофи. Глибинна причина екологічної кризи пов'язана з нестримним прагненням сучасної людини до споживання все більшої кількості матеріальних і енергетичних ресурсів у вигляді продуктів виробництва і дарів природи. Водночас для нормально-го життя людині потрібно не так і багато. Практично всі потреби індивіда є інформаційно-опосередковані, чи навіть сформовані засобами реклами, пануючими стереотипами. Переорієнтація споживацьких схильностей

¹¹⁹ URL: www.forbes.ua (доступ 20.07.2015).

¹²⁰ URL: www.ain.ua (доступ 20.07.2015)

людини з матеріальних і енергетичних на інформаційні може змінити ситуацію. Справа в тому, що завдяки інваріантності інформації щодо носія, найцінніша для людини інформація може в матеріальному та енергетичному плані вартувати зовсім мало. Звідси, вважає Д.І. Дубровський, можливість колосальної економії речовини і енергії, яку споживають з зовнішнього середовища, шляхом заміни матеріальних об'єктів на інформаційні (віртуальні) в значній частці споживання, можливість зміни значимості самого акта споживання, його екзистенційного сенсу. Реалізація такої можливості трапляється вже і сьогодні, але дійсно стане провідною в новій цивілізації. Яка буде створювати невідомі нам нині екзистенційні сенси і цінності, зберігаючи також традиційні вищі сенси і цінності, які стверджувались всією історією людства¹²¹.

Культурно-антропологічні трансформації

Як і попередні міркування стосовно статусу і долі інформаційного суспільства, питання про радикальність культурно-антропологічних трансформацій не має однозначного тлумачення і однієї магістральної лінії розвитку.

Позиція перша. Вбачає в розвитку ІКТ можливість радикальних трансформацій людини в усіх її іпостасях – тілесних, культурних, духовних. Зокрема відомі міркування, що розповсюдження Інтернету, чи екранна революція змінює не лише психологію, але й психіку сучасної людини. Дану ситуацію порівнюють з формуванням нової архаїки, де мешкає “нова первісна людина” (М. Мак-Люен), “цифровий абориген”, “цифрове покоління” (Марк Пренскі), з характерним для неї магічним ренесансом, неоміфологізмом, ірраціональністю. “Це означає, що на наших очах відбувається не просто черговий технологічний прорив, але й серйозніший культурно-антропологічний еволюційний ароморфоз”¹²² (*ароморфоз* – один з напрямків еволюції організмів, який характеризується ускладненням загальної будови і функцій організмів, розвитком пристосування, розширенням середовища).

Даний процес А.А. Пелипенко розглядає в контексті еволюційного процесу віддалення людини від природи і водночас постійними спробами людини відтворити зв'язки з природним початком. В даному випадку віртуальна реальність розглядається як неосинкретизм другої природи і при цьому яскравий прояв нової міфологічної свідомості сучасного “неоязичника”, для якого віртуальний світ – це потойбіччя, світ духів, а, наприклад, власна сторінка в Мережі – не що інше як, своєрідний магічний двійник (душа, alter ego), яка там мешкає. Людина нової природи

¹²¹ Дубровський Д.И. Проблема совершенствования человека // URL: <http://www.iph.ru> (доступ 19.07.2015)

¹²² Пелипенко А.А. Феномен Интернета в контексте макроэволюционной динамики культуры / А.А. Пелипенко // Сборник материалов Международной конференции “Интернет и социокультурные трансформации в информационном обществе” (Ожно-Сахалинск, 8–12 сентября 2013 г.) – М. : МЦДЦ, 2014. – С. 88-93.

це суб'єкт екранної культури, що має мозаїчну "кліпову свідомість" орієнтовану на релятивізм і короткострокові процеси і кон'юнктури. Такий суб'єкт сприймає феномени світу чисто інформаційно, порівнюючи їх з відомими явищами, шукаючи прості аналогії. Дані способи сприйняття і пізнання світу характеризуються певною однобокістю. "Тут немає партиципації (зрощення) з об'єктом, що слугувало стимулом появи глибинних зв'язків між суб'єктом і об'єктом. Це царство механізмів зведення невідомого до відомого, царство знання без розуміння, освоєння без переживання, апперцепції без співучасті. Такого в історії культури ще не було" [там само].

В свідомості архаїчної і сучасної людини вибудовування смислових елементів відбувається переважно за принципами приєднувальних, а не структурних зв'язків. Тобто сприйняття, пізнання і навіть осмислення відбувається не на основі побудови логоцентричних структурних елементів об'єкту, а подібно спонтанній слабо структурованій кривій, вигини якої обумовлені природою самих речей, а не теоретично обумовленою схемою. Світ як цілісність для архаїчної свідомості ще не осмислений в рефлексії. Для свідомості яку сформувала Мережа, світ вже не є цілісністю, він розпорошений на локальні онтології, зв'язки і ієрархії між якими є умовними, а значить несуттєвими. Свідомість постмодерної людини спрямована не на пошук смислу, який для неї завідома є релятивним, умовним, а до самого процесу руху між смислами чи значеннями. Номадична подорож між смислами, рух між значеннями в просторі Мережі перетворює людину з пошукувача сенсу, в медіума мультикультурних смислів. Замість логоцентризму модерну в постмодерні панує релятивізм, ситуативність, прагматизм, розпорошеність смислів, умовність цінностей.

Дані характеристики світовідчуття людини постмодерну цілком ув'язуються з активністю її діяльнісних налаштувань особливо стосовно інформаційного середовища. Справа в тому, що інформаційна епоха зовсім не стає альтернативою суспільства споживання. Навпаки, інформаційне суспільство створює ще один ресурс для споживання – інформацію. Але завдяки особливій якості інформації не зменшуватися в процесі використання, і завдяки розвитку і поширенню технічних засобів тиражування і розповсюдження інформації, змінюються смисли споживання (використання) інформації. Використання інформації нерозривно пов'язується з її виробництвом. Консьюмер модерну поступається прос'юмеру постмодерну (виробник + споживач). Дослідниця з Аргентини С. Фінкелевич вважає, що поширення ІКТ стимулює соціотехнічні інновації в самих різних сферах – політичних, наукових, освітніх, виробничих, культурних¹²³.

¹²³ Фінкелевич С. Новый тип культурного потребления: изменения культуры в информационном обществе силами граждан / С. Фінкелевич // Сборник материалов Международной конференции "Интернет и социокультурные трансформации в информационном обществе" (Южно-Сахалинск, 8–12 сентября 2013 г.) – М. : МЦБЦ, 2014. – С. 155-168.

Щоправда, не слід відкидати і того, що часто виробництво зводиться до простого тиражування за допомогою кліка мишки, або до колажного поєднання відомих елементів чи своєрідного виконання старого твору (так званого ремейку).

І тим не менше ІКТ, особливо мережа Інтернет сприяють численним культурно-антропологічним трансформаціям. Сучасна людина (“цифровий абориген” М. Пренскі¹²⁴, “постлюдина”¹²⁵ Ф. Фукуяма, “інформаційний індивід”, “інтермен”¹²⁶ (І.В. Девтеров), мешкає в особливому світі – “Інтернет галактиці”¹²⁷ М. Кастельса, “цифровому світі”¹²⁸ Е. Шмідта, Дж. Коена, або “піні”¹²⁹ П. Слотердайка. Навіть зовнішня поведінка “цифрових аборигенів”, відрізняється від людей доцифрової епохи. Причому на думку М. Пренскі, американського письменника і популяризатора ігрового навчання, люди, які народилися водночас з цифровою революцією, зростали в оточенні сучасної техніки тобто “цифрове покоління”, відрізняються від так званих “цифрових емігрантів”, людей родом з минулої аналогової епохи. У них різний стиль мислення, моделі поведінки з технікою. “Цифрове покоління” здатне інтуїтивно оволодівати новою технікою, цифрові аборигени не мають потреби роздруковувати документи, а працюють з екраном комп’ютера; не читають інструкції використання для нових програм, а знають, що програми самі “научать” як ними користуватися; вони здатні використовувати водночас всі когнітивні органи – можуть одночасно навчатися, слухати музику, дивитися телевізор... І це далеко не повний перелік особливостей дітей комп’ютерного покоління. Вони надають перевагу навчанню за допомогою комп’ютерних ігор замість традиційного навчання. Саме тому М. Пренскі всіляко сприяє процесу розробки комп’ютерних ігор для навчання. Ці думки не варто залишати поза увагою, водночас і не слід переоцінювати можливості нових технологій.

Друга позиція. Невдовзі після того як М. Пренскі запропонував в 2001 році термін “цифрове покоління” виникли сумніви стосовно того чи взагалі існує такий феномен. Подальші дослідження з цього

¹²⁴ Prensky M. Digital Natives? Digital Immigrants. From On the Horizon // MCB University Press. – 2001. – Vol. 9 (5). URL: <http://www.mareprensky.com> (доступ 3.06.15).

¹²⁵ Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее : последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М.: АСТ, 2008. – 349 с.

¹²⁶ Девтеров І.В. Соціалізація людини у кіберпросторі / І.В. Девтеров. – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. – 360 с.

¹²⁷ Кастельс М. Інтернет-галактика. Міркування щодо Інтернету, бізнесу і суспільства / М. Кастельс. – К.: Видавництво “Ваклер”, 2007. – 304 с.

¹²⁸ Шмідт Е. Новий цифровой мир. Как технологии меняют жизнь людей, модели бизнеса и понятие государства / Э. Шмидт. – М., 2013. – 368 с.

¹²⁹ Слотердайк П. Сферы. Микросферология. Пузыри / П. Слотердайк. – СПб.: Наука, 2005. – 652 с.

приводу підтвердили суперечливість і навіть сумнівність даного твердження. За даними Фонду розвитку Інтернет в Росії в середньому рівень комп'ютерної компетентності як підлітків так і їхніх батьків складає лише третину від можливого. Англійські дослідники Джонс і Хілінг [Jones & Healing] в 2010 році представили дані, які свідчать, що більше 80% студентів першого курсу мають лише початкові навички роботи з цифровими бібліотечними ресурсами. В Австралії за даними Кеннеді [Kennedy] серед т.з. “цифрових аборигенів” лише 15% досвідчених користувачів Мережі, і 45% початківців. Можна зробити припущення, що в країнах з слабо розвиненою економікою ситуація буде ще гіршою¹³⁰. З цього випливає висновок, що “цифровими аборигенами” не народжуються, ними можна лише стати, якщо докласти певні зусилля. Тобто широко розповсюджена думка, що всі підлітки є безсумнівними фахівцями в комп'ютерах і неперевершеними знавцями мережі Інтернет, досить далека від істини. Хоча незаперечним є те, що в дитинстві людина легше і ефективніше навчається. Так само як вивчення кількох мов в ранньому віці дається набагато простіше, процес відбувається природніше, так само вивчення комп'ютерної грамотності для дітей також буде простішим ніж для людей старшого віку.

Далеким від істини виявився і міф про те, що сучасна молодь понад усе прагне навчатися з використанням інноваційних технологій. Як свідчать Лонес і Кінзер [Lohnes&Kinzer] [там само], сучасні учні і студенти досить консервативно налаштовані. В 2007 році згадані дослідники виявили, що студенти і учні прагнуть навчатися в класі під керівництвом вчителя, а також вони переконані: використання технологій не впливає на кількість часу, витраченого на освоєння матеріалу. Більше того, частина з учнів переконана, що якщо вся освіта буде реалізовуватися з допомогою ІТ технологій, то її цінність знизиться, зазначають Бейнс і Росс [Baynes&Poss] [там само].

Оцінка справедливості даних позицій не входить до завдання дослідження, проте не має сумніву, що ІК технології суттєво змінюють стиль життя, моделі поведінки сучасної людини, формують як перспективи, розширюють можливості так і несуть загрози та ризики. За оцінками фахівців, втрата практики писати від руки, не лише відображається на пам'яті і грамотності, але також може стати потенційною загрозою зниження активності мозку, і взаємодій між його півкулями що в перспективі може мати не прогнозовані наслідки¹³¹. Водночас поширення техніки, технологій є реальністю сучасного світу. І її треба адекватно сприймати і осмислювати. Але не відкидати неспростовного факту, що техніка в усі часи була і буде лише засобом досягнення мети. Мету завжди визначає людина, тому докладаючи зусиль для розвитку техніки, технологій потріб-

¹³⁰ URL : <http://www.dotionline.com/> (доступ 3.06.15)

¹³¹ URL: <http://www.aif.ru/gazeta/number/19935>

но пам'ятати кому і яким цілям вона буде слугувати. Віддавати перевагу розвитку людському потенціалу, а не технічному.

Методологічний вплив інформаційних технологій

Значення інформаційних технологій вдало визначив директор Курчатівського інституту М.В.Ковальчук: “Всього кілька десятиліть назад виникли інформаційні технології, які спочатку розглядалися в звичній галузевій парадигмі: з'явилась ще одна галузь, ще одна технологія. Але насправді в образі інформаційних технологій вперше виникла технологія, яка мала НАДгалузевий характер”¹³². В системі НБІК інформаційні технології відіграють якщо не провідну, то в крайньому разі, особливу і багатогранну, свого роду синергійну роль. Вони стали своєрідним об'єднувальним елементом і каталізатором прогресу всіх інших наук і технологій. По-перше, це – незамінний інструмент збору, зберігання, передачі, трансляції наукової інформації. Вже цього одного було б досить щоб забезпечити їм провідне місце в сучасній системі наук, технологій і загалом економічному, культурному і суспільному бутті. По-друге, методологічний базис інформаційних технологій який ґрунтується на інформатиці, теорії інформації, теорії систем, теорії управління, синергетиці виявився справді надзвичайно плідним і дійсно проривним для сучасної науки та технологій.

Стосовно першої позиції (*ІКТ як інструмент обробки даних*). Сучасні дослідження в біології, фізиці та хімії потребують обробки і аналізу велетенської кількості даних. Це призводить до формування, наприклад, хемоінформатики – наукової дисципліни, яка виникла на межі хімії та обчислювальної математики. В багатьох галузях хімії велетенські об'єми інформації, отримані в ході хімічних досліджень, можна було проаналізувати лише за допомогою комп'ютерів. Деякі проблеми хімії потребують використання методів інформатики. Виходячи з цього, були розроблені методи для створення баз даних хімічних речовин і реакцій, для прогнозування фізичних, хімічних і біологічних властивостей елементів і матеріалів, для пошуку нових лікарських препаратів, аналізу спектральної інформації, для прогнозування ходу хімічних реакцій і планування органічного синтезу.

Інший приклад, біоінформатика – сукупність методів і підходів, які включають 1) математичні методи комп'ютерного аналізу в порівняльній геноміці (геномна біоінформатика); 2) розробка алгоритмів і програм для передбачення просторової структури біополімерів (структурна біоінформатика); 3) дослідження стратегій, відповідних обчислювальних методологій, а також загальне керівництво інформаційною складністю біологічних систем. В біоінформатиці використовуються методи приклад-

¹³² Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее / М.В. Ковальчук // Российские нанотехнологии. – 2011. – Т.6 (№1-2). – С. 13-23. URL : <http://www.nanorfu.ru>

ної математики, статистики і інформатики. Біоінформатика як прикладне знання використовується в біохімії, біофізиці, екології тощо.

Геномні та протеомні дослідження без комп'ютерної техніки були б не можливі. По-перше, гносеологічним підґрунтям розвитку біоінформатики є використання "інформаційної метафори". В даному разі геном – це щось подібне до програмного забезпечення клітини, даний "софт" можна відкорегувати таким чином щоб змінити роботу "заліза", тобто клітини. Щоб краще зрозуміти роботу природної клітини можна створити її віртуальну модель. "Віртуальні клітини" вже підтвердили свою доцільність. В 1996 році японський молекулярний біолог і фахівець в галузі комп'ютерних наук Масару Томіта, займаючись розшифровкою геному *Mycoplasma genitalium* започаткував E-Cell Project – проект електронної клітини. З цього часу вчені на основі геномної інформації створюють віртуальні клітини, які імітують функції справжніх, допомагаючи в дослідженні¹³³.

По-друге, аналіз генетичних послідовностей ДНК реалізують за допомогою спеціальних програм, які дають можливість порівняти (вирівняти) схожі послідовності ДНК в геномах різних видів, часто такі послідовності спричинюють однакові функції, а відмінності виникають в результаті незначних мутацій, таких як заміна, вставка чи випадіння окремих нуклеотидів.

Обробка велетенських об'ємів даних отриманих при секвенуванні також є однією з важливих задач біоінформатики. Один з варіантів порівняння (вирівнювання) використовують при самому процесі секвенування, це так звана техніка дробного секвенування, яка була використана Інститутом Геномних Досліджень TIGR (The Institute for Genomic Research, інститут К. Вентера) для секвенування першого бактеріального геному (*Haemophilus influenzae*). Замість повної послідовності нуклеотидів досліджується послідовність коротких фрагментів ДНК (кожна з яких біля 600-800 нуклеотидів). Кінці фрагментів накладаються один на одного і, поєднуючись відповідним чином, вони формують повний геном. Такий метод дає можливість досить швидко здійснювати секванування, але поєднання фрагментів є досить складною задачею для великих геномів. В проекті розшифровки геному людини зборка зайняла кілька місяців комп'ютерного часу. Зараз цей метод використовують для практично всіх геномів. Розробка алгоритмів зборки геномів є важливим завданням біоінформатики. Успіх програми Геном людини без сучасних інформаційних технологій також був би неможливим. Біоінформатика використовується, також, для поєднання геномних і протеомних досліджень. Вона дозволяє ідентифікувати послідовності ДНК які кодують білки.

Стосовно другої позиції (*методологічний базис інформатики*).

Методологічний базис інформатики знаходить все нові і нові способи використання. І пов'язано це передусім з особливістю сучасної науки.

¹³³ URL : <http://www.coputerra.ru> (доступ 19.09.2015)

Справа в тому, що об'єкти сучасної науки – це об'єкти, які знаходяться в стані розвитку, взаємозв'язку з іншими об'єктами, мають складну внутрішню структуру в зв'язку з чим здатні до самоорганізації. Як зазначав С.Б.Кримський, „істотною є та обставина, що структури самоорганізації мають подвійну природу: з одного боку, вони втілюють взаємодію речовинних елементів, а з другого – виступають як негаентропійний, інформаційний процес¹³⁴. Ця думка С.Б.Кримського підкреслює універсальність і несуперечність використання матеріалістичного, раціоналістичного і інформаційного підходу для вивчення складних феноменів дійсності.

Про можливість використання інформаційного підходу до різних аспектів дійсності, загалом інформаційного розуміння реальності, яке в даному разі аналогічне семіотичному, йшлося в працях В.А.Лекторського, Б.І. Пружиніна, В.І. Бодякіна, Д.І. Дубровського, К.К. Коліна, І.В. Мелік-Гайказян, А.Д. Урсула та ін.). В цих дослідженнях звертається увага на особливі (універсальні) властивості інформації які забезпечують можливість використання інформаційного підходу під час розгляду різноманітних об'єктів, передусім здатних до самоорганізації: біологічних, фізичних, хімічних, соціальних, культурних. Універсальність інформаційного підходу обумовлюється особливим статусом інформації. Інформація виконує функцію не тільки відповідних відомостей про об'єкти, але вона має ті особливості, які характеризують спільність усіх, включених в сферу людського пізнання, об'єктів та суб'єктів. Остання прикмета є основою комунікативних процесів, взаємодії, взаємовпливу об'єктів та суб'єктів. Поряд з матерією та енергією, інформація, наприклад, в т.з. інформаційній інтерпретації квантової механіки (буде сказано нижче) стає однією з основних онтологічних категорій. Хоча, слід зазначити, остання теза поки що є дискусійною і існують аргументи як за так і проти.

Подібно до того як об'єкт може характеризуватися з погляду його енергетичних чи матеріальних особливостей, так само відомості про об'єкти можуть бути представлені як їх інформаційні характеристики, які можна сформулювати як інформаційні повідомлення, виражені певною мовою. Інформація може бути виміряна кількісно і передана за допомогою сигналів. “Матеріальні процеси – це процеси перенесення і перетворення речовини та енергії. Вони відбуваються в просторі і часі. Кібернетика показала, що системи матеріальних об'єктів, речовинно-енергетичні процеси є разом з тим, в тому чи іншому сенсі, джерелами, носіями, споживачами інформації. Ні речовини, ні енергії, не зв'язаних з інформаційними процесами, не існує”¹³⁵.

Усвідомлення цього факту і стимулювало розробку методологічної функції інформаційного підходу. Справа в тому, що в сучасній науці в розумінні доцільної пізнавальної діяльності домінує функціональний

¹³⁴ Кримський С.Б. Під сигнатурою Софії / С.Б. Кримський. – К., 2008. – 718 с.

¹³⁵ Бірюков Б.Ю. Кібернетика и методология науки / Б.Ю. Бірюков. – М.: Наука, 1974. – С. 22.

підхід на протипагу субстанціональному. Мається на увазі переорієнтація пізнавальної активності на вивчення функцій, зв'язків, залежностей, взаємодій об'єктів. Вивчення його внутрішньої структури (субстанції) також орієнтовано на встановлення функцій, зв'язків, залежностей, взаємодій елементів які формують дану структуру об'єкту і можуть бути представлені як інформаційні взаємодії.

Цікаві міркування в цьому плані висловив відомий російський філософ Д.І. Дубровський. Зупинимося на його поглядах. Д.І. Дубровський зазначає, що йдеться про принцип інваріантності інформації відносно фізичних властивостей її носіїв. Власне завдяки цьому принципу інформаційний підхід знаходить застосування стосовно об'єктів різноманітної природи. Інформація з необхідністю втілюється на певному фізичному носії, одна і та сама інформація може розміщуватися на різних носіях і по-різному кодуватися. „В силу цього в системі, здатній до самоорганізації, причинний ефект визначається не самими по собі конкретними фізичними властивостями носія, а саме інформацією, певною закодованою залежністю, яка носить функціональний характер. Тим самим вводиться поняття інформаційної причинності, з її специфікою відносно фізичної причинності, яка, звичайно, ніяким чином не порушується”¹³⁶.

Відтак, сформувався новий міждисциплінарний тип теоретичного пояснення, пов'язаний з інваріантністю інформації відносно фізичних властивостей її носіїв та з усвідомленням інформаційної причинності в організації і функціонуванні систем, здатних до самоорганізації. Саме в цьому контексті продуктивними будуть інформаційні підходи. Вони здатні формувати концептуальну єдність між фізичними, біологічними, психологічними і соціогуманітарними дослідженнями. Водночас єдність можлива лише стосовно певних масштабів, а саме масштабів дії конвергентних НБІК технологій. Проблема в тому, що за межами дії конвергентних технологій, тобто за межами наномасштабу, природа, техніка, суспільство, дискурс існують окремо одне від одного, не конвергуючи і не створюючи гібридних реальностей, так само як в науці Нового часу¹³⁷.

На рівні наномасштабу єдність забезпечується особливою онтологією інформації. Інформація органічно поєднує в собі зміст повідомлення і фізичні особливості матеріального носія, який утримує цей зміст в закодованій формі. Зв'язок між „змістом” і його кодовим носієм – це функціональний зв'язок, точніше вид функціонального зв'язку, специфічний для кодової залежності, за якої дана інформація і її носій суть явища *одно-*

¹³⁶ Информационный подход в междисциплинарной перспективе: Материалы “круглого стола” / Подгот. В. В. Пирожков // Вопросы философии. – 2010. – № 2. – С. 84-112.

¹³⁷ Аршинов В. Инновации, традиции, архаика как ценностные компоненты системы культуры в её синергетически-сложностном измерении // URL: <http://www.intelros.ru> (доступ 20.07.2015)

часові і однопричинні¹³⁸. Інформаційні підходи, використовуючи принципи знакового і кодового представлення, здатні об'єднувати фізичні, змістовні, ціннісні, цільові описи об'єкту в єдиній концептуальній структурі. Як правило, зазначає Д.І. Дубровський, при вивченні інформаційних процесів питання про характер і спосіб зв'язку інформації зі своїм носієм не аналізується, структура кодової залежності залишається в тіні. Проте саме аналіз цих зв'язків дозволяє глибше осмислити специфіку, якісну особливість інформаційного процесу, його відмінність від фізичного чи хімічного. Дослідження цих зв'язків корисне з епістемологічного і методологічного погляду для дисциплін, які вивчають інформаційні процеси і структури, ставлять задачу розшифровки коду і виявлення змісту.

Власне на теоретичному припущенні існування зв'язку інформації (принаймні щодо синтаксичного аспекту) з її носієм базується розв'язання практичного завдання в квантовій криптографії. Ідея використання квантових систем для збереження секретної інформації виникла завдяки властивості квантових систем змінювати стан під час контакту з реєструючими їх приладами. Тобто, якщо в якості носія інформації використати квантову систему, то після перехвату повідомлення, квантова система змінить стан що і вкаже на те, що інформацію перехопили. Реєстрація такої інформації не дасть можливість отримати повну інформацію про квантову систему, бо її неможливо копіювати. В квантовій криптографії передача шифрованої інформації комбінується з іншою секретною інформацією – ключем. Ключ дозволяє розв'язати проблему збереження секретності повідомлення. Носіями інформації виступають поляризовані під різними кутами фотони, які знаходяться в суперпозиції двох станів і передаються по оптоволоконному кабелю. Якщо під час проходження по кабелю було здійснено несанкціоноване зчитування інформації, фотони із суперпозиції станів перейдуть в один із дійсних станів. Це і буде свідчити, що інформацію незаконно “підслухали”¹³⁹. Як повідомляє Е.А. Мамчур принаймні дві компанії практично реалізували проекти передачі шифрованої інформації. Це компанія *Gar Optique*, вона спеціалізується на практичній реалізації квантової криптографії, їй вдалося передати ключ на віддаль 67 км (з Женеви в Лозану). І компанія *Mitsubishi Electric*, вона передала ключ на віддаль 87 км, що правда з меншою швидкістю. Це практичний аспект використання специфічності зв'язку інформації з її носієм. Водночас, розв'язуючи практичні задачі, ще немає однозначного вирішення питання сутності поняття “інформація”.

¹³⁸ Інформаційний підхід в междисциплинарной перспективе. Материалы Круглого стола.

¹³⁹ Мамчур Е.А. Информационно-теоретический поворот в интерпретации квантовой механики : философско-методологический анализ / Е.А. Мамчур // Вопросы философии. – 2014. – № 1. – С. 57-71.

Універсальний характер інформації стимулює продукування все більшої кількості визначень поняття “інформація”. Класичними стали визначення запропоновані творцями інформатики: зміст повідомлення, отриманий від зовнішнього світу в процесі пристосування до нього (Н. Вінер); заперечення ентропії (Бріллюен); комунікація і зв’язок, в процесі якого знімається невизначеність (К. Шеннон); передача різноманітності об’єктів дійсності (У. Ешбі); міра складності структур (А. Моль); вірогідність вибору (Яглом). Кожне з визначень поняття “інформація” акцентує увагу на певній її характеристиці. Дані визначення так чи інакше відображають два основних підходи розуміння інформації, чи дві концепції інформації: перше – інформація як атрибут матерії, міра її упорядкованості, розмаїття; друге – інформація як план, оператор, інструкція яка діє у формі прямого та зворотного зв’язку.

Існує ще одна позиція, яка не отримала широкого поширення. Витоки її пов’язані з діяльністю видатних фізиків минулого століття (Н. Бора, В. Гейзенберга), а нині вони стають підставою для формування квантової теорії інформації (КТІ) і інформаційної інтерпретації квантової механіки (ІКМ), а також спроб трансформації квантової механіки в теорію інформації. Основні ідеї цієї позиції викладені в статті Е.А. Мамчур. КТІ і ІКМ спираються на копенгагенську інтерпретацію квантової механіки в її ранній версії, сформульованій головним чином Н. Бором і яку називають інформаційною інтерпретацією. Принцип доповнення Н. Бора і В. Гейзенберга відомий ще з школи, але філософсько-методологічні наслідки, як правило залишаються поза увагою нефахівців. З позиції копенгагенців квантова механіка описує не об’єктивний світ, а ту інформацію, яку ми отримуємо про світ в результаті вимірювання параметрів квантових систем. Дана позиція в філософії називається інструменталізмом. Хоча вона допомагала уникати парадоксів реалістичного розуміння квантової теорії (парадокс “кота Шріденгера”, “парадокс ЕПР” (А.Ейнштейна, Б. Подольського, Н. Розена), її найбільш вразливим моментом є відхід від об’єктивної реальності, точніше, від спроб зрозуміти і пізнати мікросвіт таким яким він є. В результаті, як і ранню інформаційну інтерпретацію квантової механіки, так і квантову теорію інформації звинувачують не лише в інструменталізмі, але й в іматеріалізмі. Останнє, в зв’язку з відомим виразом фізика Дж.А.Уілера “It from Bit” (реальність з інформації; в основі всього є інформація), і його версією антропного принципу існування Всесвіту – “для існування Всесвіту потрібен спостерігач”. Як зазначає Е.А. Мамчур, думка, що основою світу є “шматочки” інформації поки не підтверджена. Але в околицях Чикаго на території бувшого Фермілаба готується експеримент, який повинен встановити, чи дійсно фундаментом всього, на квантовому рівні простір-час мають дискретний характер, має характер “шматочків” інформації. “Чи дійсно ми живемо в цифровому

Всесвіті? Автор цього експериментального дослідження фізик-теоретик із Чикагського університету, директор Центру астрофізики елементарних частинок Національної лабораторії прискорювачів ім. Енріко Фермі (Фермілаба) Крейг Хоган (Craig Hogan), переконаний, що на рівні ультрамалих планківських масштабів простір є квантованим: він складається з кубітів. Але якщо простір квантується, для нього є справедливим принцип невизначеності Гейзенберга. Із-за цієї невизначеності простір не знаходиться в спокої, не є нерухомим фоном, на якому відбуваються події планківського світу; квантові флуктуації викликають його вібрацію. В своєму експерименті Хоган намагається зафіксувати це “тремтіння” Всесвіту. В своєму досліді він спробує зареєструвати зміну довжини шляху, який проходить промінь лазера, рухаючись в створеній ним експериментальній установці, яка представляє собою удосконалений інтерферометр” [там само], подібний установці відомого досліді Майкельсона-Морлі, в ході якого було спростовано існування ефіру, як середовища в якому розповсюджується світло.

Як відомо, дослід Майкельсона-Морлі спростував наявність ефіру, а що підтвердить, чи спростує дослід Хогана? задає питання Е.А. Мамчур. Він засвідчить вібрацію простору на квантовому рівні, підтвердить що простір квантований і описується квантовою механікою. Але чи це доведе гіпотезу, що в основі Всесвіту є інформація, що ми живемо в цифровому Всесвіті? Відповідь на це питання Е.А. Мамчур – “Те що основою світу є інформація – це вже інша гіпотеза. Але, і це не основне, навіть якщо основою світу і є інформація, це ще не означає, що концепція Уіллера не є матеріалістичною. Ми поки не знаємо напевно, що таке інформація” [там само]. Власне останнє питання порушує проблему онтології, яка виявляється неоднозначною, з одного боку, інформація це певні відомості, чи знання які виражають міру впорядкованості структур. З іншого – інформація завжди передбачає фіксацію семантичного значення на матеріальному носіїві.

Є також гносеологічний і праксеологічний аспект. Інформація тоді є інформацією, коли її в такій якості сприймають або коли вона є особливою формою функціонального зв'язку властивою кібернетичним системам здатним до самоорганізації, наприклад, біологічним, соціальним та технічним, крім того інформація виступає схемою чи оператором відповідних дій, процесів, або чинником прийняття рішення. Власне завдяки такій багатогранності інформаційні підходи поширюються на різноманітні об'єкти природничих, соціальних, гуманітарних, технічних дисциплін.

2.3. Нанодослідження в Україні і перспективи їх перетворення в нанотехнології

Сьогодні світ активно освоює 6-й технологічний устрій, в якому нанотехнології грають основну роль, входячи в технологічний конгломерат НБІК (Нано-Біо-Інфо-Когно). Його основу складають нанотехнології і наноматеріали, розробкою і використанням яких займаються усі країни, що претендують на позиції світових лідерів (такі як, США, Японія, Країни Європейського Союзу, Росія, Китай, Південна Корея, Індія).

Нині велика увага приділяється нанотехнологіям. Це пов'язано в першу чергу з переходом в останні десятиліття радіоелектронної промисловості, комп'ютерних технологій, біомедицини і біоінформатики на якісно новий рівень розвитку.

Високі науковість технології, включаючи нанотехнології, – це один з ключових напрямів розвитку сучасної науки і виробництва. Це шлях до керованого синтезу молекулярних структур, який покликаний забезпечити отримання об'єктів будь-якого призначення не зі звичайних сировинних ресурсів, а безпосередньо з атомів і молекул за допомогою систем штучного інтелекту, тобто наділяють інтелектом звичайні предмети.

Саме нанотехнології можуть привести світ до нової технологічної революції і повністю змінити не лише економіку, але й довкілля, в якому живе людина, його фізичні і психічні можливості. Нанотехнології мають вирішальний вплив на розвиток сучасної медицини, енергетики, біотехнології, електроніки і т.д.

Уперше, ще у 400 р. до н.е., замислився про найдрібніші частки, з яких складається речовина, грецький філософ Демокріт. Саме він ввів поняття атом, що означає “неділимий”. У 1905 році великий Ейнштейн висловив припущення, що розмір молекули цукру складає 1 нанометр. У 1931 році німецькі фізики створили електронний мікроскоп, який нарешті дозволив побачити людині нанооб'єкти. У 1974 році японський фізик Норіо Танігучі пропонує назвати механізми розміром менш одного мікрона, словом нанотехнології. У 1981 році німецькі фізики створили мікроскоп, за допомогою якого вдалося розглянути окремі атоми. У 1986 році футуролог Ерк Дрекслер публікує книгу, в якій передбачає величезне майбутнє для нанотехнологій¹⁴⁰. Відтоді нанотехнології отримали широкий громадський розголос. У 1998 році голландський фізик Сеез Деккер знаходить практичне застосування вже нанооб'єктів. Він створює транзистор на основі нанотехнологій.

¹⁴⁰ Drexler K.E. Engines of creation. The Coming Era of Nanotechnology. – N.Y.: Anchor Books Double-day, 1986.

Найповніше визначення поняття нанотехнологій (НТ) дано в матеріалах національної нанотехнологічної ініціативи США.

НТ – науково-дослідні і технологічні розробки на атомарному, молекулярному або макромолекулярному рівнях з субстананометровою шкалою за однією або більше координатами для забезпечення фундаментального розуміння явищ і властивостей матеріалів за таких розмірів для виготовлення і використання структур, приладів і систем, які мають нові властивості і функції через свої малі розміри¹⁴¹.

Основи НТ були закладені ще в другій половині XIX століття у зв'язку з розвитком колоїдної хімії. У 1857 р. М. Фарадей уперше отримав стійкі колоїдні розчини (золи) золото, що має червоний колір. У 1861 р. Т. Грему вдалося провести коагуляцію золів і перетворити їх на гелі. Він також ввів поділ речовин за рівнем дисперсності структури на колоїдні (аморфні) і кристалоїдні (кристалічні).

Кристаличний або аморфний стан речовини залежить, передусім, від його власних властивостей, а потім від умов, за яких відбувається перехід в твердий стан.

У 1869 р. хімік І. Борщов висловив гіпотезу, що речовина залежно від умов може бути отримана і в кристалоподібному (схильність до утворення кристалів), і в колоїдному (аморфному) стані. Змінюючи відповідним чином умови переходу речовини в твердий стан, можна отримати в кристаличному стані типово аморфні речовини (каучук, клей, скло) і, навпаки, в аморфному (склоподібному) стані отримати типово кристаличні речовини (метали і кухонну сіль).

У 1892 р. Д. Івановським була відкрита перша біологічна колоїдна частка – вірус мозаїчної хвороби тютюну, а в 1901 р. У. Рід виділив перший вірус людини – вірус жовтої лихоманки. Слід зазначити, що віруси мають характерні розміри від 40 до 80 нм¹⁴².

У 1903 р. Р. Зигмонді і Р. Зідентопфом був винайдений оптичний ультрамікроскоп, що мав роздільну здатність до 5 нм, і дозволив спостерігати колоїдні частки. Ультрамікроскоп побудований на принципі спостереження у відбитому світлі, завдяки чому стають видимими дрібніші об'єкти, ніж в звичайному мікроскопі. За допомогою ультрамікроскопа Р. Зигмонді вдалося встановити, що в колоїдних розчинах (золах) золота жовтого кольору частки мають розміри 20 нм, червоного, – 40 нм, а синього – 100 нм.

Дослідження і вивчення нанорозмірних і наноструктурованих біологічних структур (протейнів, генів, хромосом, білків, амінокислот, ДНК, РНК), що є предметом біології ультрадисперсних систем, привело до

¹⁴¹ Singer P. (2002) Nanotechnology: embrace the future – Semiconductor International. – P. 17.

¹⁴² Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю.А. Чаплыгина. – М. : Техносфера, 2005. – 448 с.

створення в 30-50-х рр. вірусології, в 60-х рр. молекулярної біології і в останній чверті ХХ століття генетики і імунології.

Якщо розміри матеріалу, хоча б в одному вимірі менше критичних довжин, що характеризують багато фізичних явищ, в такому матеріалі з'являються нові унікальні фізичні і хімічні властивості квантовомеханічної природи, які вивчає і використовує для створення нових пристроїв фізика низькорозмірних структур, що є найбільшою галуззю сучасної фізики твердого тіла, яка динамічно розвивається.

Усі терміни, пов'язані зі створенням і вивченням колоїдного (наноструктурованого) рівня структури матерії середини 1980-х рр. іменувались: механіка, фотоніка, кристалографія, хімія, біологія і електроніка ультрадисперсних або колоїдних систем; а предмети їхнього дослідження носили назви: ультрадисперсні порошки і композити, аеро-, гідро- і органо-золі, оборотні і безповоротні гелі, ультрадисперсна кераміка і т.і.

Виникнення інтересу до колоїдного стану речовини під брендом "нанотехнологія" в останні 20 років обумовлено, по-перше, його унікальними властивостями, а по-друге, розвитком і створенням технологічного і контрольного-вимірювального устаткування для отримання і дослідження субнанорозмірного рівня структури матерії: його фізики, хімії і біології.

Говорячи про проблематику нанотехнологій, слід зазначити, що найважливішу роль при розробці і комерціалізації НТ і нанопродукції грає метрологія. Точні, достовірні виміри є основою забезпечення успішного і безпечного розвитку НТ, а також підтвердженням того, що продукція відповідає вимогам нашої індустрії. У НТ дуже актуальною є теза: "Якщо не можна виміряти, то неможливо виробити шляхом відтворення". Усі розвинені країни усвідомлюють необхідність випереджаючого розвитку метрології в цій галузі знань, що бурхливо розвивається, оскільки саме рівень точності і достовірності вимірів здатний або стимулювати розвиток відповідних галузей економіки, або ж служити стримуючим чинником.

Особлива роль моделювання в області НТ визначається трьома основними чинниками¹⁴³:

1. Порівняно невеликі розміри нанооб'єктів дозволяють використовувати атомістичне моделювання для описання освіти, структури і властивостей об'єкту, за якого часто відпадає необхідність застосування різних методів описання на різних просторових і тимчасових масштабах.

2. Атомістичне моделювання, як правило, засноване на перших принципах, що робить цей підхід передбачаючим джерелом, і, у відомому сенсі, незалежним від експерименту, фундаментальних знань про структуру, властивості і функціональні характеристики нанооб'єктів.

3. Розміри нанооб'єктів є проміжними між розмірами молекулярних

¹⁴³ Алфимов М.В. Нанотехнологии. Роль компьютерного моделирования / М.В. Алфимов // Российские нанотехнологии. – Т. 2. – 2007. – № 7–8. – С. 1–5.

і мікроскопічних протяжних систем, що вкрай ускладнює дослідження нанооб'єктів традиційними методами, наприклад методами електронної, тунельної або силової мікроскопії, результати яких самі потребують надійної теоретичної інтерпретації з використанням атомістичних методів.

Використання методів моделювання у поєднанні з експериментом дозволяє оперативно розробити адекватні фізичні моделі, і, вперше, різко скоротити витрати на практичне створення нанооб'єктів з потрібними структурою, властивостями і функціональними характеристиками.

Сучасні вироби, зроблені за допомогою нанотехнологій, мають у своєму складі вуглецеві нанотрубки, які є основою для інших нанопродуктів, що випускаються нині. Вони були відкриті в 1991 році і становлять собою протяжні циліндричні структури діаметром від одного до декількох десятків нанометрів і завдовжки декілька сантиметрів. Виявилось, що вони мають дивні властивості. Завдяки цим властивостям їм було знайдено безліч застосувань. Приміром, їх можна використовувати в електроніці, комп'ютерній індустрії, медицині і навіть в промисловості.

У медицині, завдяки своїм властивостям наноматеріали можуть використовуватися для заміни тканин людини. Виявляється клітини організму, розпізнають такі матеріали як свої. Зараз навіть досягнуті успіхи у виготовленні наноматеріалу, який може імітувати кісткову тканину. Мікроскопічні розміри наноматеріалів дозволяють використовувати їх як капсули, за допомогою яких здійснюється доставка лікарських засобів в потрібні місця організму. Їх можна використовувати як фільтр рідин організму від шкідливих речовин і вірусів. Зараз великого поширення набувають мініатюрні пристрої, які поміщаються в середину організму для діагностики і з лікувальною метою.

Можливості для передового медичного лікування є безмежними, коли в комплексі взаємодіють біохімія, медицина і нанотехнології.

Результати досліджень в сфері нанотехнологій представляють певні сподівання у вирішенні питання старіння і дегенерації тканин людського тіла. Із застосуванням терапії в природних умовах нанотехнології роблять можливим відновлення пошкоджених компонентів людською ДНК, внаслідок чого значно полегшуються, а в деяких випадках повністю виліковуються, стани вікових хвороб, таких як артрит, остеопороз та ін.

Дослідження в сфері генної інженерії дають нам можливість революціонізувати виробництво сільськогосподарської продукції за допомогою збільшення продуктивності культур і зменшення необхідності використання шкідливих для здоров'я пестицидів. Очікується, що досягнення в цій сфері дозволять вивести нові більш життєздатні види тварин і рослин. Вже в найближчому майбутньому ми зможемо замінити природне відтворення клонуванням. Створення нових ліків для боротьби зі смертельно небезпечними хворобами повинно привести до помітного збільшення тривалості життя і його якості.

Прогресивно налаштовані люди добре розуміють переваги нанотехнологій. Дешева сонячна енергія, можливість лікування важких хвороб за допомогою збагачення імунної системи, рішення педантичних екологічних проблем і загальне поліпшення життя людей в результаті – усе це не лише ймовірно, але і є дуже правдоподібним в найближчому майбутньому завдяки нанотехнологіям, генній інженерії, робототехніці.

В Україні з 2003 року під егідою НАН України існує комплексна програма фундаментальних досліджень “Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології”. Концепцією даної програми передбачено не лише різні наукові і практичні дослідження в цій сфері, але й моніторинг світових досягнень, створення і розвиток бази даних, розширення інформування суспільства про нанотехнологічні знання, створення системи підготовки і перепідготовки кадрів та ін. Насправді на Україні ще не розробили стійку технологію виробництва нанопродукції. Так, вітчизняні учені досліджують нанопорошки і сорбенти для очищення води і газів, вивчають перспективні технології, пов’язані з наноелектронікою. Фактом є те, що Україна сильно відстає від провідних “нанокраїн” світу, таких як Японія, США або Китай. У Сполучених Штатах, наприклад, фінансування фундаментальних нанодосліджень щорічно збільшується удвічі. У Європі в більш ніж 40 лабораторіях проводяться нанодослідження і розробки.

Напевно, найважливішим стратегічним партнером України в сфері молекулярних технологій може стати Росія. Там зараз існує декілька програм з НТ, є вагомі напрацювання, зокрема, здобуті під керівництвом і за участю Нобелівського лауреата Жореса Алфєрова.

Приблизно у ті ж роки в рамках наукової співпраці з Росією було відкрито програму МОН “Нанофізика і наноелектроніка”. Засновниками цих програм були академіки Борис Патон, Анатолій Шпак, Антон Наумовець, Микола Находкін. Зараз у виконанні програми НАН України беруть участь більше 40 інститутів. Дослідження проводяться в 14 найважливіших напрямках теоретичного і експериментального вивчення наносистем, а також розробки методів і технологій їх створення.

Слід зазначити, що за весь час виконання програми, маючи досить обмежене фінансування, враховуючи складність і масштаб вирішуваних завдань, вдалося створити оригінальні наноструктуровані композити для нових технологій зварювання перспективних конструкційних металевих матеріалів, що піддаються зварюванню в звичайних умовах; зразки жароміцного нанодисперсного алюмокомпозиту – перспективного матеріалу для авіаційної і космічної техніки; технології отримання покриттів в наноструктурному стані, що підвищують стійкість і міцність лопаток газових турбін і конструкційних матеріалів. Крім того, серію магнітом’яких нанокристалічних сплавів і на їхній основі зразки осердь для високо-економічних трансформаторів різного призначення; зразки

матеріалів з квантовими точками германію на кремнії для створення неохолоджуваних приладів нічного бачення; поверхневі органічні наноструктури, що закладають основи сучасної вітчизняної органонаноелектроніки; нанотехнологію отримання і спікання нанопорошків титанату барію для конденсаторів високої місткості на основі керамік; нанокомпозити для світловипромінюючих діодів; наноструктуровані катализатори для спалювання метану в процесах газового очищення, а також знешкодження промислових і автотранспортних викидів. А ще – наноструктуровані біосумісні з кістковою тканиною людини керамічні композити на основі гидроксоапатиту кальцію і біоактивних фаз; дослідні зразки магнітокерованих наноносіїв лікарських препаратів для прицільної терапії в медицині; нові методи отримання наноматеріалів з високими міцністними і корозійностійкими властивостями шляхом інтенсивної пластичної деформації для потреб машинобудування, електроніки і медицини; пілотну лінію виробництва нанопорошків металоксидів для виготовлення зносостійких керамічних деталей машин і приладів; наноматеріали з високою стійкістю до абразивного зносу інструментів для прецизійної обробки матеріалів. Вдалося організувати роботу в 120 проектах, в організаціях НАН України по всій країні. Зокрема, в нанофізиці – це сучасна наноелектроніка, сучасні записуючі системи, сучасний комп'ютер, про який мріє людство. Маємо відповідні технології отримання плівок, різних гетероструктур, створення сучасних сплавів в нано-структурованому стані, покриттів, різних катализаторів, нові батареї з хорошими робочими параметрами. Наприклад, новітні зварювальні середовища. Йдеться про те, що розробляючи так звані наношарові системи, можна зварювати різні метали: мідь і залізо, титан і алюміній. Розроблено багато високоекономічних сплавів, які дозволяють економити електроенергію. В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова працює мале підприємство, яке виробляє аморфні стрічки в наноструктурованому стані, які вже запущені у виробництво побутових лічильників. Є розробки частин магнітометрів для космічних станцій – з метою зондування земної поверхні з орбіти. А також інститут має хороші порошки, з яких після пресування в умовах високого тиску можна виготовляти керамічні вироби високої зносостійкості. В Україні є проблема з відкачуванням високоагресивних вод з шахт, оскільки певні деталі стираються і виходять з ладу приблизно через 7 місяців. Ці деталі замінили керамічними виробами, отриманими з нанопорошків, і вони продовжують працювати вже після закінчення 64 місяців. В Україні розробляються нові технології зменшення енерговтрат на різноманітних поверхнях, які піддаються тертю. А також створення нових теплоносіїв. Їх використовують в багатьох сферах енергетики, у тому числі і в атомній (в Академії наук є відповідні розробки, зокрема в Інституті загальної і неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського). Дослідив-

ши взаємодію біологічних об'єктів з нанопорошками, вчені виявили, що останні можуть ефективно діяти на білки, клітини різного походження, зокрема на онкоклітини. Це відкриває шлях до нових лікарських форм. Додаючи наночастки золота, срібла, міді, можна створювати препарати для лікування малокрів'я, гінекологічних хвороб, ран різного походження, інфекцій, викликаних золотистим стафілококом, який не лікується антибіотиками. Нанофармакологічний напрям зараз розвивається в співпраці з Національним медичним університетом імені О.О. Богомольця. В онкології дуже важливо доставити препарат безпосередньо в пухлину. Для цього маленьку наночастинку оксиду заліза покривають спеціальними сумішами, куди і входить протираковий препарат. Потім такий нанокompозит вводять в кров'яне русло і, розташувавши зовнішнє джерело магнітного поля поблизу пухлини, локалізують ліки безпосередньо на ній. Таким чином, здійснюється цілеспрямована терапія в онкології, чим займається Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Г.Е. Кавецького в співпраці з рядом інших організацій академії. Ще одна проблема – заміна кісткової тканини. Виявляється, можна створювати наноматеріали, їхні різні фрагменти (наприклад, частини черепа, окремі частини кісток), які є біосумісними з природними кістками. Те ж саме стосується виготовлення імплантатів зубів. Якщо з гідроксоapatиту кальцію зробити оболонку для металевих імплантатів, то шелепна кісткова тканина добре вживається з ними. Зі зносостійкої кераміки можна сформувати зуби, які ніколи не зносяться, тобто вічні зуби. Але в Україні така методика нікого не цікавить, нею цікавляться західні фахівці. Розробки українських учених знайшли своє втілення на практиці. Є ряд наукових розробок, які вже впроваджені у виробництво, зокрема, високонаповнені клейові нанокompозиції типу “Мультиметал” для усунення ушкоджень кавітацій гідроагрегатів методом “холодного молекулярного зварювання”; магнітопроводи трансформаторів, телекомунікаційних систем, осердь вимірювальної апаратури; синтез кальцієвих гідроксоapatиту і фторапатиту як біонаноматеріалів для медицини; установка для очищення висококонцентрованих стічних вод з використанням ультрадисперсних фаз гідроксидів заліза; технологія отримання нанодисперсного діоксиду цирконію для зносостійких сопел, плунжерів шахтних гідронасосів і маслостанцій; технологія виготовлення біоактивних нанокерамічних композитів “Синтекістка” для відновлення кісткової тканини після оперативного втручання в хірургії. Отримано дозвіл Мінохоронздоров'я на застосування матеріалів в клінічній практиці.

У 2010 році в Україні розпочато Державну цільову науково-технічну програму “Нанотехнології і наноматеріали”.

У Києві, в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, відбулася вже IV Міжнародна наукова конференція “Нанорозмірні сис-

теми: будова, властивості, технології” (НАНСИС-2013). Її метою була координація досліджень і обмін інформацією про новітні досягнення в отриманні, вивченні і застосуванні нанорозмірних систем і наноматеріалів. Варто відмітити, що на сайті НАНСИС- 2013 реєструвалися 550 фахівців, а безпосередню участь в ній взяли 350 учених, які представляли 120 організацій з академій наук, наукових центрів, вузів України, Росії, Білорусі, Нідерландів, Азербайджану, Фінляндії.

На конференції обговорювалися найважливіші результати і світові тенденції розвитку нанотехнологій, проблеми і перспективи створення наноіндустрії в Україні і її зв’язок з інноваційним розвитком держави. Особлива увага приділилася практичному застосуванню результатів в електроніці і приладобудуванні, енергетиці і машинобудуванні, хімічній промисловості і сільському господарстві, а також в сучасній медицині. Наступні збори заплановані на 2016 рік.

В Україні нанотехнології знаходяться на етапі розробок, і їх дуже мало, але наша країна має усі необхідні передумови для того, щоб стати активним учасником світового процесу розвитку нанодосліджень і нанотехнологій, а, отже – і гідним учасником нової науково-технічної революції¹⁴⁴.

Повертаючись до загальних проблем нанотехнологій, слід зазначити, що впровадження нанотехнологій, окрім безпосередніх технологічних переваг, може бути корисне для суспільства в матеріальному і соціальному плані¹⁴⁵.

На останок слід зазначити, що аналіз, проведений міжнародною асоціацією SEMI, показав:

НТ вже застосовується промислово для створення надчутливих на-нодатчиків детектування токсичних хімічних, біологічних, ядерних і вибухових речовин, а також композитних матеріалів, каталізаторів, сорбентів, антибактеріальних покриттів і косметичних препаратів.

Використання НТ тільки починається в біології, а також у сфері створення нових електронних матеріалів і приладів.

Найбільш ранні промислові застосування НТ в мікроелектроніці слід чекати при створенні катодних вузлів, дисплеїв, особливо на УНТ, незалежної пам’яті на магнітних, полімерних і молекулярних наноструктурах.

¹⁴⁴ Ніколайчук І. “Нанотехнології – надто дорога річ, щоб задовольнятися нанофінансуванням...” [Електронний ресурс] // І. Ніколайчук // Світ. – 2014. – № 9-10. URL : http://www1.nas.gov.ua/svit/Article/Pages/14_0910_2.aspx

¹⁴⁵ Nanoscience and Nanotechnology: Opportunities and Uncertainties, London: The Royal Society, 2004 // URL : <http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>

2.4. Сучасні проблеми розвитку і використання нанобіотехнології

На думку багатьох аналітиків науково-технічного і економічного розвитку, XXI століття буде століттям нанотехнологій. Сучасним лідером за перспективністю і темпам розвитку є нанобіотехнологія¹⁴⁶.

Основними чинниками, що вплинули на становлення і розвиток нанобіотехнології стали: стрімке зростання таких наукових дисциплін, як мікробіологія, молекулярна біологія, інженерія і біотехнологія; активний розвиток матеріалознавства, електроніки та інших сфер нанотехнології, наноінженерії і нанонауки, фундаментальною основою яких є фізика.

Поява нанобіотехнології була б неможлива, якби не процес взаємної інтеграції наукових галузей, що кардинально відрізняються своєю природою, методами і засобами. Так, завдяки попиту на створення нової біотехнології на основі наноматеріалів сталося взаємне збагачення і переплетення нанотехнології і біотехнології, що поклало початок новому науковому напрямку – нанобіотехнологія. Таким чином, сталося взаємопроникнення і об'єднання двох світів – біомолекул і штучно створених наночасток. Їх взаємодія стала основою для розвитку нанобіотехнології¹⁴⁷.

Перспективи розвитку цієї сфери науки є багатообіцяючими. Вона дозволить в майбутньому вирішувати багато соціально-економічних завдань, що стоять перед суспільством¹⁴⁸. Так, наприклад, нанобіотехнологія здатна кардинально змінити медицину майбутнього, зробити її адресною, спрямованою на діагностику і лікування окремо взятого пацієнта.

Очікується, що застосування нанобіотехнології дозволить вирішувати і фундаментальні біологічні завдання. Так, наприклад, поведінка молекул усередині живих клітин, моніторинг стану окремих клітин, завдання, які неможливо вирішити за допомогою традиційних методик. Проте, використання нових розробок в медицині і біології не вичерпує усі можливості потенціалу нанобіотехнології¹⁴⁹. Наприклад, деякі біополімери здатні стати основою для створення елементів мікроелектронних пристроїв, наприклад, нанодротів.

¹⁴⁶ Нанотехнологии за рубежом : взгляд экспертов // Российские нанотехнологии. – 2008. – Т. 3. – № 3-4. – С. 18-28.

¹⁴⁷ Демченко А.П. Нанотехнология : путь в новый микромир, созданный синтезом химии и биологии / А.П. Демченко, В. И. Назаренко // *Biotechnologia Acta*. – 2012. – Т.5. – № 2. – С. 1-22.

¹⁴⁸ Кирпичников М.П. О развитии нанобиотехнологии / М.П. Кирпичников, К.В. Шайтан // *Инновации*. – 2007. – №12. – С.75-84.

¹⁴⁹ Алфимов М.В. “Био” и “нано”: точки соприкосновения / М.В. Алфимов // *Российские нанотехнологии*. – 2008. – Т.3. – №3-4. – С.1-8.

Світова продовольча проблема є однією з глобальних проблем ХХІ століття. Так, нині близько мільярда людей на планеті голодує. Гострий дефіцит продуктів харчування спостерігається в країнах Африки і Азії. Перед сучасним світом стоїть завдання збільшення сільськогосподарського виробництва і вирішення продовольчої кризи. Нанобіотехнологічний напрям стає реальним інструментом, за допомогою якого людство зможе вирішувати багато проблем, у тому числі і нестачі продовольства¹⁵⁰. Так, наприклад, в сфері сільського господарства подальший розвиток нанобіотехнології сприятиме отриманню нових штамів мікроорганізмів, нових методів селекції рослин і тварин (включаючи клонування), а також зміні техніки обробки землі за рахунок використання наносенсорів, нанопестицидів і удосконаленню системи очищення води. Нові технології зроблять можливим лікування рослин на генному рівні, створення нових високоврожайних сортів, стійких до хвороб, або несприятливих кліматичних умов¹⁵¹.

У харчовій промисловості нанобіотехнологічні дослідження в найближчій перспективі будуть спрямовані на створення нових методів переробки і збереження харчових продуктів, а також синтез білку з одноклітинними організмами.

У сфері енергетики зусилля нанобіотехнологів останніми роками спрямовані на створення нових видів палива, розробку способів його отримання, збереження і використання. Для хімічної промисловості активно розробляються нові ефективні каталізатори, сучасні мембранні технології.

Величезний вклад вносить нанобіотехнологія в розвиток медичної галузі. У коло наукових проблем, над якими працюють вчені входять: розробка методів доставки ліків в клітину, використання ферментів і мікроорганізмів при виготовленні складних видів лікарських препаратів, синтез нових антибіотиків, діагностика, нанохірургія і інші напрями¹⁵².

Нанобіотехнологія, на думку багатьох експертів – це початок третьої науково-технічної революції. Так, обсяг щорічних інвестицій в реалізацію третьої науково-технічної революції оцінюється в 20-50 млрд. дол. Очікується, що саме її досягнення будуть покладені в основу Концепції сталого розвитку.

¹⁵⁰ Матюшенко І.Ю. Перспективы коммерческого использования нанобиотехнологии в сельском хозяйственном производстве / И.Ю. Матюшенко, Ю.Н. Маханева, А.А. Костенко // Бизнес Информ. – 2012. – №9. – С.78-85.

¹⁵¹ Глазко В. И. Основные направления развития нанобиотехнологий / В.И. Глазко // Защита растений. – 2008. URL : <http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/arhivnomerov-gazety-zashita-rastenii.html>

¹⁵² Арчаков А.И. Нанобиотехнология и наномедицина // URL : <http://medcomputer.ru/>

З нанобіотехнологією пов'язують появу нової реальності, яка вже змінює світ. Сьогодні нанобіотехнологія проникає в усі сфери діяльності людини, кардинально змінює виробництво, економіку і життя в цілому¹⁵³.

Розвиток нанобіотехнологій у світі можна розділити на три основні етапи¹⁵⁴:

I етап (2000 – 2005 рр.) – “пасивні наноконструкції”. Виробництво і використання нанодисперсних порошків, які включалися в різні матеріали з метою зміни властивостей базових матеріалів – металів, сплавів, полімерів, кераміки. Їх також додавали в ліки, їжу, косметику і інші види виробів. Їх прийнято вважати примітивним поколінням наноматеріалів.

II етап (2005 – 2015 рр.) – “еволюційні технології”. Створення компонентів наноелектроніки, фотоніки, нанобіотехнології, медичних товарів і устаткування, наноелектромеханічних систем. Відбулось значне зниження в цей період ролі “пасивних наноконструкцій”, розширення використання нанобіотехнологій у фармацевтиці, сільському господарстві, космічній галузі. Початок переходу до керованої самозбірки наносистем, створення тривимірних мереж, нанороботів і т. п.

III етап (після 2020 р.) – “молекулярні наносистеми”. Повна трансформація сільського господарства, промисловості, поява киборгів і т. д.

Останнє десятиліття в розвитку нанобіотехнологій оцінюється як “нанобум”¹⁵⁵. Потужна активізація нанобіотехнологічних досліджень у світі починається після 2000 р.¹⁵⁶. Так, динаміка публікацій, що містять термін “нано”, за період з 1986 по 1995 роки свідчить про те, що початок цьому процесу покладено в першій половині 90-х років. За перший період (1990-1999 рр.) кількість публікацій по нанобіотехнології збільшувалася в середньому в рік на 58,5 %, тоді, як в другому періоді (2000 -2008 рр.) щорічний приріст склав 1262,7 публікацій, що говорить про активізацію нанобіотехнологічної тематики. Починаючи з 2000 р. вона виросла в 21,6 разів [там само].

Лідером публікаційної активності стали США (45,4 %), друге місце зайняв Китай (16,5%), далі йде Японія (8,1%). На Росію приходить 1,4 % від загальної кількості публікацій з цієї тематики. Серед наукових установ, що активно розвивають нанобіотехнологічну тематику Массачусетський

¹⁵³ Газит Э. Нанобиотехнология : необъятные перспективы развития / Э. Газит. – М. : Научный мир. – 2011. – 152 с.

¹⁵⁴ Матюшенко И.Ю. Перспективы коммерческого использования нанобиотехнологии в сельскохозяйственном производстве / И.Ю. Матюшенко, Ю.Н. Маханева, А.А. Костенко // Бизнес Информ. – 2012. – №9. – С.78-85.

¹⁵⁵ Асеев А.Л. Нанотехнологии : вчера, сегодня, завтра / А.Л. Асеев // Наука из первых рук. -2008. – №5. – с. 24-41.

¹⁵⁶ Бусыгина Т. В. Библиометрический анализ документально-информационного потока по нанобиотехнологиям на основе реферативной базы данных “SCOPUS” / Т.В. Бусыгина // Библиосфера. – 2009. – №4. – С. 31-42.

технологічний інститут, Сінгапурський національний університет і Китайська Академія наук.

Аналіз світових публікацій з нанобіотехнологій, проведений Т.В. Бусигіною свідчить про те, що велика частина досліджень здійснюється в сфері біоінженерії, матеріалознавства, хімії, біохімії, генетики, молекулярної біології. Центральною в нанобіотехнологіях є медична проблематика. В ній переважають дослідження, пов'язані з доставкою лікарських препаратів безпосередньо в організм [там само].

Розробка новітніх методів селективної внутрішньоклітинної і внутрішньотканинної доставки фізіологічно активних речовин – сфера інтенсивного розвитку сучасної нанобіотехнології.

Нанобіотехнологія – міждисциплінарна сфера, що заснована на комплексі знань з біотехнології і нанотехнології та застосовує методи і підходи нанотехнології для створення біоструктур і вивчення біологічних систем¹⁵⁷. Однією з основних цілей нанобіотехнології стало копіювання відомих макромолекул, молекулярних комплексів або їх функцій. Відпрацювавши свій термін біоструктури можуть бути замінені штучно створеними. Реальністю стає створення нових матеріалів за допомогою яких можна замінити пошкоджені тканини і органи. Так, наприклад, нанотехнології активно використовують здатність біомолекул до самозбірки в наноструктури. Вченим відома здатність ліпідів спонтанно об'єднуватися і формувати рідкі кристали. Встановлено, що молекули пептидів у воді формують правильні нановолокна, які у свою чергу, зв'язуються і утворюють каркаси. Отриманий каркасний матеріал з нановолокон може використовуватися для вивчення ракових і стовбурових клітин, а також для відновлення кісткової тканини.

Абсолютно унікальними стали дослідження особливостей структури ДНК¹⁵⁸. Так, встановлено, що ДНК може бути використана, не лише для створення наноструктур, але і як важливий компонент нанопристроїв. Наприклад, ДНК, що представляє собою молекулу, яка зберігає інформацію, може стати основним компонентом комп'ютера наступного покоління.

На сьогодні найбільш розвиненими напрямками в нанобіотехнології є: розшифровка геномів різних організмів, генна інженерія, використання органічних молекул в електронних чіпах, внутрішньоклітинні маніпуляції¹⁵⁹. Важливими напрямками, що отримали розвиток в останні роки стали – розробка методів послідовності нуклеотидів в ДНК і виявлення

¹⁵⁷ Іванищев В.В. От биотехнологии к нанобиотехнологии / В.В. Иванищев // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2008. – Вып. 2. – С. 208-215.

¹⁵⁸ Симан Н. Пространственные структуры молекулы ДНК / Н.Симан // В мире науки. – 2004. -№9. – С. 15-21.

¹⁵⁹ Глазко В. И. Основные направления развития нанобиотехнологий / В.И. Глазко // Защита растений. – 2008. URL: <http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/arhiv-номерov-gazety-zashita-rastenii.html>

поліморфізму геномів. Це дозволило вести пошук білків-маркерів патологічних станів і працювати над створенням нових технологій підвищення чутливості і продуктивності молекулярної діагностики.

Бурхливий розвиток нанобіотехнології у світі сприяв активізації наукових досліджень в цій сфері знання, а також значно розширив межі їхнього практичного застосування. Так, величезний вклад нанобіотехнології вносять у розвиток методів оцінки біобезпеки генетично модифікованих продуктів, а також оптимізації методів генної терапії.

Практичне застосування знаходять проекти, пов'язані з використанням нанобіотехнології в сільському господарстві і харчовій промисловості. Більшість з них пов'язані з харчовою промисловістю, наприклад, використанням наноматеріалів для упаковки харчових продуктів, визначенням або нейтралізацією небезпечних токсинів, алергенів або патогенів. Активно реалізуються проекти зі створення і поліпшення харчових добавок. Наприклад, була розроблена і знайшла своє застосування технологія отримання рослинної олії з нанодобавками, які викликають кластеризацію жирних кислот і перешкоджають доступу холестерину в кров.

Успішно реалізуються проекти, спрямовані на розвиток найбільш ефективних агротехнологій. Це, наприклад, використання наноматеріалів для очистки води в агроecosистемах, їхнє застосування для переробки відходів рослинництва в етанол, а також точнішої і безпечнішої доставки пестицидів до біологічних мішеней і поживних речовин до рослин. У цих проектах використовувалися такі технології, як транспортні процеси (наноматеріали, як агенти транспорту хімічних сполук, молекул), біоселектуючі поверхні (наноматеріали зі збільшеною або зниженою здатністю зв'язуватися із специфічними молекулами або організмами), біорозділення (наноматеріали або нанопроцеси, які сприяють розділенню молекул, біомолекул або організмів), мікропотоки (потоки в наношкалі, які використовуються для розділення, контролю або аналізу складу, стану властивостей досліджуваних об'єктів) і мікроелектромеханічні системи (дозволяють досліджувати канали і поверхні, потоки речовини через них), нанобіопроцесінг (використання нанотехнологій або біотехнологічних процесів для створення речовин із заданими властивостями), біоінженерія нуклеїнових кислот (використання ДНК в якості блоків для формування наночасток), адресна доставка речовини (використання наноматеріалів для доставки речовин до клітин-мішеней), моделювання (використання нанотехнологій для побудови моделей наноматеріалів і їхнє застосування в складних системах).

Створення штучних мембран – ліпосомів є одним з перспективних напрямів сучасної нанобіотехнології. Так, упродовж останніх 20 років в практиці світової фармакології інтенсивне застосування отримали ліпосомні препарати (ЛСП) різної спрямованості. Вони знайшли практичне

застосування в хіміотерапії, офтальмології, пульмонології, вакцинології і т. п.¹⁶⁰.

На думку експертів Європейської комісії, в найближчі 15-20 років, нанобіотехнологія у світі розвиватиметься за такими ключовими напрямками, як: прицільна доставка ліків; молекулярна візуалізація; космічна галузь; створення нових видів лікарських препаратів; пошук сучасних методів діагностики; хірургія, у тому числі трансплантологія тканин і органів; тканинна інженерія; харчові технології; геноміка і протеоміка; молекулярні біосенсори [там само].

Однією з найважливіших перспектив майбутнього розвитку нанобіотехнології може стати створення ідеальної технічної системи, маса, габарити і енергоємність якої прагнутимуть до нуля, а її здатність виконувати роботу не зменшиться. Граничний випадок ідеалізації техніки полягає в зменшенні її розмірів при одночасному збільшенні кількості виконуваних нею функцій. Прикладом можуть слугувати біонанороботи і різні біоконструкції нанометрового розміру. За допомогою нанобіотехнологічних методів стане можливим створення роботизованих технічних систем з використанням в їхніх конструкції біологічних елементів.

Перспективним напрямом в нанобіотехнології стане створення в майбутньому нейроелектронної системи свідомості. Така система буде представляти собою взаємодію центральної нервової системи і штучного інтелекту, створеного на основі досягнень наноелектроніки.

Це далеко не повний перелік можливостей нанобіотехнології. Так, під впливом бурхливого розвитку нанобіотехнології і суміжних нанотехнологічних дисциплін відбувається поступовий перехід в інший формат досліджень, а результати набувають нової якості. Таким чином, відбувається ускладнення технологій, зростає їх комплексність¹⁶¹. Сьогодні за багатьма напрямками нанобіотехнологій нові технології тільки зароджуються, потрібно великі інвестиції і зусилля дослідницьких груп та інститутів для їхнього розвитку.

На сьогоднішній момент нанобіотехнології має три основні напрями, що сформувалися. Їхній розвиток у світі відбувається прискореними темпами. Це – наномедицина, біоміметика, розробка методів і способів привнесення штучних нанорозмірних часток, різних матеріалів і інтерфейсів в живі системи. Так, з розвитком нанобіотехнології тісно пов'язаний новий напрям медичної науки – молекулярна наномедицина. Основні дослідження в цій сфері зосереджені на вивченні і створенні лабораторій на чіпі, адресної доставки ліків до уражених клітин, нових бактерицидних і противірусних засобів, діагностики захворювань за

¹⁶⁰ Швец В. И. Липосомы в фармации. Продукты нанобиотехнологии / В.И. Швец, Ю.М. Краснопольский // Провизор. – 2008. – № 3. – С. 18-24.

¹⁶¹ Говорун В.М. Главная составляющая нанобиотехнологии – медицинская / В.М. Говорун // Российские нанотехнологии. – 2008. – Т. 3. – № 3-4. – С. 12-17.

допомогою квантових точок. Розвиток наномедицини безпосередньо пов'язаний з досягненнями геноміки і протеоміки, які дозволили вченим наблизитися до розуміння молекулярних основ хвороб. Наномедицина розвивається там, де дані геноміки і протеоміки поєднуються з можливостями, які дозволяють створити матеріали з новими властивостями на нанометричному рівні.

Успіхи останніх років в описанні функціонування геному людини, молекулярних механізмів клітинних процесів забезпечують основу для істотного підвищення інформативності медичної діагностики. Стає можливим отримання надійних відомостей про функціонування організму і розвиток патологічного процесу на підставі комплексного обліку рівня значного числа з'єднань, тим або іншим чином пов'язаних з патологією. Передусім це пов'язано з використанням лабораторій на чіпі, а також з використанням методів діагностики за допомогою квантових точок.

Наступна галузь наномедицини – адресна доставка ліків усередині організму розвивається найбільшими темпами. У цій сфері вже отримано результати, які сприятимуть тому, що найближчим часом практично усі ліки зможуть доставлятися саме таким чином, забезпечуючи ефективну дію на уражену зону усередині організму.

Створення бактерицидних і противірусних засобів на основі нанобіотехнології і їхнє використання в медицині, дозволить створити нові лікарські засоби на основі наночасток різного походження. Вже зараз численні наукові колективи всього світу працюють над вивченням і розробкою універсальних платформ зі створення різних видів ліків і вакцин. Особлива увага при вивченні таких основ створення ліків приділяється вірусам, як найбільш універсальним платформам. Крім того, інтеграція і взаємодія наночасток неорганічної природи з біологічними наночастками сприяє появі комбінованих лікарських засобів.

Іншим важливим напрямом нанобіотехнології є біоміметика. Нині біоміметика знаходиться на початковій стадії розвитку. Відбувається створення фундаментальних основ біоміметических нанотехнологій. Живі організми виробляють нанотехнологічні операції упродовж багатьох мільярдів років. Жива клітина використовує ДНК, РНК, велику кількість білків, щоб будувати клітинні структури нанометрових розмірів. Саме цими властивостями живих клітин користуються біоміметичні нанобіотехнології при створенні штучних наномашин і наноконструкцій.

Біоміметика має чотири сформовані напрями: створення наноконструкцій з білку, використання в конструюванні молекул ДНК, РНК і робота з вірусами при створенні наномеханізмів. При конструюванні різних конструкцій нанометрового розміру перевага віддається роботі з білками. Білки нині найбільш вивчені і існує можливість широкого використання таких конструкцій в життєдіяльності людини. Але застосування таких конструкцій пов'язане з низкою проблем, головною з яких є відсутність на

цьому етапі засобів точного проектування і виробництва таких конструкцій, не вивчено також їх вплив на організм людини і довкілля.

При роботі з молекулами ДНК і РНК є багаточисельні результати, які свідчать про те, що нуклеїнові кислоти мають право використовуватися в біоміметичі на рівні з білками.

Особливої уваги заслуговує використання вірусів в розробці біоміметичних технологій. На даний момент у світі до кінця не вивчена можливість використання вірусів в якості платформи для розробки конструкції або механізмів нанометрового масштабу. На теоретичному рівні цілком доказово їхнє використання в якості різних наномеханізмів. В якості переваг вірусів можна відмітити їхній устрій, вибірковість дій і механізм реплікації вірусних часток. Слід зазначити, що усі розробки в сфері біоміметичних нанобіотехнологій знаходяться, або на стадії теоретичного обґрунтування, або тільки починають перевірятися практично в реальних умовах.

Третій напрям нанобіотехнології – розробка методів і способів привнесення штучних нанорозмірних часток, різних матеріалів і інтерфейсів в живі системи. Ця сфера нанобіотехнології представляє собою розробку різних технологій і транспортних засобів, які доставляють необхідні речовини в конкретне місце живого організму. Вже зараз світ має в розпорядженні практичні результати досліджень в сфері нанобіотехнології, такі як, наприклад, наноліки, біосенсори, наноемульсії різних біологічних рідин і т. п.

Багато наукових колективів у світі ведуть активну роботу в сфері дослідження бактерій і нанобактерій, як потенційно “розумних” транспортних систем, які могли б слугувати своєрідним транспортом при доставці речовин нанометрового масштабу в необхідні місця живого організму.

У більшості країн світу нанобіотехнологія розглядається, як пріоритетний напрям науково-технічного прогресу¹⁶². Усвідомлення ключової ролі нанобіотехнології привело до розробки і реалізації широкомасштабних програм, спрямованих на її розвиток на основі державної підтримки. Успішному розвитку в Росії нанобіотехнологічного напрямку сприяла Доктрина розвитку в Російській Федерації робіт в сфері нанотехнологій. Розвитку нанобіотехнологій присвячений розділ “Розвиток в Російській Федерації робіт в сфері нанобіотехнології і наномедицини”. Розділ визначає ключові напрями нанобіотехнології в Росії і забезпечує планомірний і узгоджений розвиток науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт в сфері нанобіотехнології і наномедицини. Розроблений комплекс з реалізації положень програми орієнтований, передусім на досягнення практичних результатів і організацію інноваційного нововиробництва на базі створених технологій, конкурентоздатних на світовому ринку в сфері медицини, фармакології, сільського господарства, об’єднання зусиль вче-

¹⁶² URL : <http://www.soldat.ru/>

них різних секторів науки, концентрацію ресурсів і створення умов для організації єдиного інформаційного простору у сфері нанобіотехнології.

До пріоритетних напрямів нанобіотехнології в Росії відносяться: медична діагностика на основі нанопристроїв; система адресної доставки ліків; наночастки як ліки; медичні нанороботи; біосумісні наноматеріали; молекулярні детектори на основі нанопор.

Медична діагностика на основі нанопристроїв – науковий напрям, що активно розвивається в Росії. По тематиці працюють 30 науково-дослідних організацій і вузів. Серед них – Московський державний університет, Інститут загальної фізики, Фізичний інститут, Фізико-технічний інститут, Інститут біоорганічної хімії РАН і т. п. Ними було створено потужні дослідницькі напрацювання в цій сфері. Найближчими роками цей напрям інтенсивно розвиватиметься, а наукові результати активно впроваджуватимуться в практику. Так, отримають своє застосування створені вченими методики медичної нанодіагностики захворювань, методи оцінки лікарської стійкості бактерійних збудників, системи фармакологічного моніторингу.

Активно у світі нині розвивається такий напрям нанобіотехнології, як адресна доставка ліків. Так, світовий обсяг продажів ліків з модифікованою системою доставки складає 20 % від загального об'єму ринку фармакологічних препаратів¹⁶³. В Росії цей напрям розвивають хімічний факультет Московського державного університету, Російський державний медичний університет, Інститут біології гена РАН і т. п. Розробка систем адресної доставки російськими вченими ведеться за двома напрямками: пасивний спрямований транспорт (полегшене проникнення) і специфічна доставка (розпізнавання патологічної тканини), що відповідає світовому рівню досліджень в цій сфері. Практичні результати очікуються у сфері використання фосфоліпідних часток, ліпосомів і фуллеренів як контейнерів для доставки препаратів. Розробка системи адресної доставки ліків дозволить запропонувати нові терапевтичні засоби для лікування онкологічних захворювань, гепатитів, ускладнень при трансплантації органів і тканин.

Наукові дослідження за такими напрямками нанобіотехнології, як використання наночасток при лікуванні захворювань проводять Інститут експериментальної медицини, Інститут біоорганічної хімії РАН і ряд інших наукових установ Росії. Так, за період з 1998 по 2005 рр. російськими ученими було опубліковано понад 200 наукових робіт, які демонструють ефективність застосування фуллеренів при лікуванні цілої низки захворювань. Крім того, вченими були отримані дані про можливість використання наночасток для виробництва ефективних вакцин.

Медичні нанороботи є кібернетичними пристроями нанометричних розмірів. Вони здатні функціонувати в організмі людини, здійснюючи

¹⁶³ Арчаков А.И. Нанобиотехнология и наномедицина // URL : <http://medcomputer.ru/>

корекцію молекулярних і клітинних процесів. Цей напрям в Росії розвивають 10 наукових організацій. До їхнього числа відносяться факультет біоінженерії і біоінформатики Московського державного університету, Обчислювальний центр МГУ, Інститут фізичної хімії РАН, Ростовський державний університет, Інститут прикладної математики РАН та ін. У рамках програми розвитку робіт в сфері нанобіотехнології за цим напрямом намічено розробити прототипи пристроїв, сумісних з живими організмами і здатних виконувати механічну роботу, а також провести дослідження зі взаємодії організму і біологічних об'єктів.

Така сфера нанобіотехнології, як біосумісні наноматеріали в Росії розвивається в двох напрямках: розробка способів поліпшення характеристик сертифікованих матеріалів і розробка матеріалів з принципово новими якостями. У наукових дослідженнях в цій сфері зайнято 15 організацій – Московський державний університет, Московський державний інститут сталі і сплавів, Інститут стовбурових клітин людини і та інші.

Новий напрям у сфері нанобіотехнології – молекулярні детектори для секвенування геному на основі неорганічних нанопор, який активно розвивається останніми роками у світі, в Росії не отримав свого розвитку. У країні відсутні приладові комплекси, необхідні для створення нанопор. Російські вчені не працюють за цим напрямом, про що свідчить відсутність наукових публікацій по цій темі. Для розвитку цього напрямку Росії необхідно купити потрібне устаткування і створити дослідницьку інфраструктуру. Нині за кордоном створені молекулярні лічильники на основі нанопор. У стадії завершення знаходяться нанопорові секвенатори ДНК. Як головний інвестор і замовник цієї розробки в США виступає Національний інститут здоров'я.

Наведені приклади свідчать про те, що Росія має хорошу фундаментальну базу в багатьох сферах нанобіотехнологій. Одним з найважливіших чинників її успішного розвитку є система нанобіотехнологічної освіти. Розвиток нанобіотехнології, яка інтегрує знання і навички багатьох дисциплін в новому поєднанні, вимагає цілого комплексу заходів з підготовки фахівців. Передусім це орієнтація на мультидисциплінарну фундаментальну освіту, що поєднує разом з біологічними дисциплінами серйозну підготовку в сфері хімії, фізичної хімії, молекулярної фізики, інформатики, біоінформатики. Для цього потрібно створення оригінальних спецкурсів, спецпрактикумів, магістерських освітніх програм. В зв'язку з цим цінним є досвід організації підготовки таких фахівців в Московському державному університеті, Московському фізико-технічному інституті, деяких науково-освітніх центрах Росії. Так, на біологічному факультеті МДУ у рамках Національного проекту “Освіта” розроблена і успішно реалізується інноваційна магістерська програма “біоінженер-менеджер”. Ця програма націлена на підготовку кадрів для організації досліджень і інноваційного процесу в найбільш розвинених сферах – біології, біоінже-

нерії, біотехнології і нанобіотехнології. Магістратура – перша ступінь у формуванні такого рівня фахівців. За два роки вона дозволяє навчити його організаційним і економічним навичкам, озброїти сучасними знаннями і науковими досягненнями у обраній сфері. Для таких фахівців передбачається гнучкий навчальний план, у рамках якого за вибором замовника можлива кореляція навчальних дисциплін. Враховуючи великі матеріальні витрати на підготовку фахівців такого рівня, доцільно є організувати їхню підготовку за цільовим принципом під замовлення підприємств, компаній і приватних фірм.

Працює над створенням національної нанобіотехнологічної бази і Україна. Активні роботи в цьому напрямі починаються з 2003 року з прийняттям цільової комплексної програми “Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій”, яка реалізується Національною академією наук України¹⁶⁴. Програма має 13 напрямів теоретичного і експериментального вивчення наносистем, з яких на напрям “Біонаноматеріали: синтез і особливості” приходиться близько 6% від загальної кількості проектів. Найважливішими напрямками наукових досліджень і розробок НАН України за напрямом “Біонаносистеми” стали проблеми старіння населення, нові біотехнології для охорони здоров’я, фармакології, сільського господарства, клітинні і молекулярні технології для медицини, методи молекулярної діагностики захворювань, нове покоління лікарських препаратів.

Постановою Бюро Президії НАН України від 31.01.2008 р. №23 був затверджений перелік актуальних наукових напрямів розвитку, до яких були віднесені нанохімічні і нанобіологічні технології.

У 2009 році в Україні була затверджена цільова науково-технічна програма “Нанотехнології і наноматеріали на 2010-2014 рр.”, яка передбачала розробку, у тому числі, і нанобіотехнологій, створення біоелементів, біосенсорів і т. д.

У грудні 2006 року в Україні відбувся перший українсько-німецький симпозіум, присвячений проблемам нанобіотехнології. З українського боку організатором наукового форуму виступив Київський національний університет імені Тараса Шевченка, з німецького – Вестфальський університет Вільгельма (м. Мюнстер).

В рамках форуму широке обговорення отримали такі проблеми, як наноматеріали в медицині, клітинна біологія на нанорівні, генна інженерія і протеоміка. Тематами доповідей стали наноаналітика, наномедицина – конструйовані нанобіоструктури і гібридні системи, наносенсори і нанотрубки.

¹⁶⁴ Винникова Н.М. Стан розвитку програм у сфері нанотехнологій в Україні / Н.М. Винникова // Матеріали XVI Международной научно-практической конференции “Проблемы и перспективы развития экономики” (Алушта, 12-16 сентября 2011 р.) – Симферополь: ИТ АРИАЛ. – 2011. – с. 199-206.

На симпозіумі були представлені найважливіші наукові результати українських учених в сфері нанобіотехнології. Так, в Інституті біології клітини НАН України були розроблені амперометричні біосенсори. Вони базуються на поєднанні біологічних і фізичних наночасток і знайдуть практичне застосування в автомобілі. Наприклад, якщо водій транспортного засобу нетверезий, він не зможе завести двигун. Вченими кафедри вірусології Київського національного університету імені Тараса Шевченка розроблені методи виявлення вірусних інфекцій і створення сучасних лікарських препаратів, діючих на нанорівні. Крім того, вченими були створені технології використання вірусів для непов'язаних з медициною продуктів – нових потужних акумуляторів.

На кафедрі неорганічної хімії вчені університету спільно з німецькими колегами працюють над створенням нанооб'єктів, діючих виключно на ракову пухлину. Вони засновані на фуллеренах C-60 (нещодавно відкрита форма існування вуглецю). Досліди на мишах підтвердили ефективність цієї технології. Вчені кафедри спільно з вченими Інституту фізіології НАН України і німецькими колегами проводять в рамках наукових досліджень дослідження з інтеграції нанотрубок і нервових клітин. Успішні наукові дослідження дозволили знайти такі наночастки, які можна застосовувати в клінічній практиці для лікування гнійних ран і різного роду запалень.

Так, в рамках цільової науково-технічної програми зі створення сенсорних наукомістких продуктів на 2008-2012 рр., вченими Національної академії наук України розроблено 39 конкурентоздатних технологій зі створення нових матеріалів для сенсорної техніки, 80 систем ідентифікації і моніторингу хімічних і біологічних сполук для застосування в харчовій і фармацевтичній промисловості, біотехнології і медицині, 57 сучасних діагностичних комплексів¹⁶⁵. Також, вченими НАН України були проведені результативні дослідження, спрямовані на виявлення можливостей використання високих технологій в енергетиці. Виконані фундаментальні дослідження термостабільних нанорідин з використанням нанодисперсій термографенита, вуглецевих нанотрубок і українських алюмосилікатів, показали, що нанорідини мають велику перспективу застосування в енергетиці і, зокрема, в ядерній енергетиці.

За результатами конкурсу ERAWIDE Сьомої рамкової програми Європейського Союзу було підтримано п'ять проєктів від України. Усі вони були підготовлені у рамках співпраці України і ЄС в сфері біомедицини, надтвердих матеріалів, нанонауки і нанотехнології, нових виробничих технологій.

Високо оцінюючи науковий потенціал України в сфері високих технологій, Національна академія наук України отримала пропозицію стати членом Міжнародного центру генної інженерії і біотехнології під

¹⁶⁵ Патон Б. Основные итоги 2012 г. / Б. Патон. – К.: Изд-во ВТС Принт, 2013 – 32 с.

егідою ООН. Участь в діяльності цієї міжнародної організації дозволить українським вченим отримувати гранти, стипендії, стати безпосередніми учасниками дослідницьких проєктів [там само].

Не дивлячись на те, що Україна зуміла створити потужну основу для багатьох напрямів нанобіотехнології і має перспективи для її подальшого розвитку, на високому державному рівні вона позбавлена належної уваги. В Україні роботи з нанобіотехнологічної тематики слабо фінансуються і проводяться тільки у рамках галузевих програм, а визначення пріоритетів нанобіотехнологічних досліджень носять несистемний характер і слабо пов'язані з вирішенням глобальних і специфічних для України завдань. А науково-технічні програми, що реалізуються в Україні, не мають загальнонаціонального статусу і не спрямовані на досягнення стратегічної мети – подолати відставання країни у сфері високих технологій.

Україна потребує Національної програми розвитку високих технологій, в якій будуть чітко визначені пріоритети наукових досліджень, гарантовано стабільне фінансування усіх етапів її реалізації, запропоновано комплекс заходів, спрямованих на вирішення основних проблем нанобіотехнологічної сфери.

Однією з ключових проблем, існуючих в сфері нанобіотехнологій, є визначення можливих ризиків, пов'язаних з її застосуванням. Сьогодні фахівці, зайняті в цій сфері, часто отримують зовсім небезпечні технології. Їхня токсичність примушує багатьох вчених серйозно замислитися над існуючою проблемою.

У сучасному світі популярність новітніх нано- і біотехнологій росте прискореними темпами. Так, в 2012 році п'ять з кожних десяти компаній, що працюють в сфері біотехнології активно використовують нанотехнології, тоді як, наприклад, в 2002 році це співвідношення дорівнювало 1 до 10. Очевидно, що ризики, пов'язані з їхнім створенням, для людини і природи досить великі. Тому проблема безпеки нанобіотехнології набуває актуального значення і вимагає серйозного до неї відношення. Вчені припускають, що багато наносубстанцій можуть мати величезну руйнівну силу, але їхній вплив на організм людини ще не досить вивчений. Для цього потрібні потужні дослідження. Довгий час питанням безпеки при роботі з новими технологіями не приділялося належної уваги. Так, під час активного розвитку генної інженерії і біотехнології у світі почалося промислове виробництво кормового білку, але пізніше з'ясувалося, що при процесі його отримання забруднюється атмосфера.

Розуміння проблеми забезпечення безпеки новітніх технологій демонструють держави Європи. Вони витрачають на вивчення ризиків, пов'язаних з нанобіотехнологією удвічі більше, ніж США. Європейці на програми з вивчення ризиків витрачають 24 млн.дол. Америка витрачає на нанотехнологічні дослідження 1,4 млрд.дол. Менше 3% від цієї суми

прямується на вивчення впливу технологій на здоров'я людини, до-
вкілля. У Конгресі США зареєстрована поправка до закону, згідно з якою
на вивчення ризиків необхідно направляти не менше 10% федеральних
коштів, виділених на нано- і біотехнологічні дослідження¹⁶⁶.

До числа потенційних наноризиків відноситься проблема викорис-
тання наночастинок¹⁶⁷. Наночастки – це штучно створені мікроскопічні
утворення розміром не більше 100 нанометрів. Висока проникаюча
здатність, яку вони мають, робить їх цінними ліками, але і підвищує їхню
небезпеку для здоров'я людини. Встановлено, що в нанорозмірному стані
багато цілком нешкідливих речовин стають в біологічному відношенні
дуже активними і, у багатьох випадках, сильно токсичними. Досі немає
систематичних досліджень про природу токсичності і канцерогенності
наночастинок, немає сертифікованих технологій визначення токсичності,
немає санітарних норм використання наноматеріалів.

До основних чинників, що обумовлюють потенційні ризики від ви-
користання наночастинок і наноматеріалів відносяться: невеликий розмір і
здатність проникати через бар'єри; велика питома поверхня; аномальна
реакційна здатність (генерація вільних радикалів); полегшення проник-
нення молекул інших речовин; особливості метаболізму; постійність до
накопичення ряду наночастинок.

Питання біологічних ризиків при використанні наночастинок і нано-
матеріалів є важливим при прогнозуванні ефективності впровадження
нанотехнологій. Необхідно враховувати і можливий вплив наночастинок
і наноматеріалів на загальний стан справ із забезпеченням біологічної і
хімічної безпеки. Особливе значення має хімічна і біологічна безпека в
сучасних умовах з причини посилення терористичних проявів, які можуть
бути спрямовані на селективну дію, на біологічні системи і організми.

Аналіз сучасного стану нанобіотехнології показує, що з одного
боку, на основі наукових розробок в цій сфері створюються “проривні”
технології і матеріали, а з іншого боку, їхній розвиток може привести до
створення нового класу хімічної і біологічної зброї, що використовує
властивості наночастинок. Так, наукові дослідження російських вчених в
сфері нанобіотехнології проводяться за такими ключовими напрямками,
як нанодіагностика і нанодетекція, наноліки, нановакцини, трансгенне
наноконструювання і нанобіоніка. Кожен з цих напрямів пов'язаний з кон-
струюванням, що відрізняє нанобіотехнологію від молекулярної біології,
клітинної інженерії та інших галузей науки і має безпосереднє відношення
до військової медицини і біологічної зброї¹⁶⁸.

¹⁶⁶ URL : <http://www.soldat.ru/>

¹⁶⁷ Кирпичников М.П. О развитии нанобиотехнологии / М.П. Кирпичников, К.В. Шайтан // Инновации. – 2007. – № 12. – С.75-84.

¹⁶⁸ URL : <http://www.soldat.ru/>

Створення сучасних технологій для визначення ризиків від використання наночастинок і наноматеріалів, їхня сертифікація за цією ознакою має найважливіше значення не лише для розвитку нових галузей, але й для забезпечення національної безпеки. Так, російськими вченими на основі розробок низки інститутів Російської академії наук, Московського державного університету, Російській академії медичних наук створені передумови для швидкої і ефективної розробки технологій визначення потенційних ризиків від використання наночастинок і наноматеріалів.

Інтерес до проблеми наноризиків останнім часом істотно виріс у світі. Створюються і активно реалізуються наукові програми, неурядові і міжнародні організації з цієї проблеми, видається спеціальний журнал *Nanorisk*. Так, наприклад, екологічна організація “Друзі Землі” у своєму дослідженні, присвяченому аналізу наноризиків дійшла висновку, що наночастки, які використовуються в продуктах харчування, проникаючи в організм можуть по-різному впливати на імунну систему, а виробництво вуглецевих нанотрубок зв’язане із забрудненням довкілля [там само].

Передові технології завжди грали ключову роль в історії людства, виконуючи важливі виробничі і соціальні функції. Їхнє використання безпосередньо впливало на життя суспільства і призводило до зміни економічного устрою, зачіпало усі сторони побуту, роботи і соціальних стосунків людей. XXI століття назване століттям нанонауки і нанотехнологій, в якому розвиток нанобіотехнологій стане потужним локомотивом прогресу на найближчі десятиліття. Вже зараз зрозуміло наскільки великі і масштабні будуть наслідки цього розвитку. Повсякчасне застосування нанобіотехнологій дозволить досягти таких основних цілей: змінити структуру ВВП у бік збільшення долі наукомісткої продукції; істотно підвищити ефективність виробництва; створити нові робочі місця для висококваліфікованого персоналу; переорієнтувати національну економіку з сировинною на високотехнологічну шляхом впровадження наноматеріалів та нано- і біотехнологій в технологічні процеси підприємств.

Досягнення поставлених цілей потребує міждисциплінарного підходу і спільних зусиль багатьох фахівців – вчених, виробників, управлінців у вирішенні взаємопов’язаних завдань. До їхнього числа відносяться: організація чіткої координації науково-дослідних робіт в сфері нанобіотехнологій; створення науково-технічної і організаційно-фінансової бази, що дозволяє ефективно реалізовувати наявний в Україні дослідницький заділ; формування необхідної інфраструктури для організації досліджень і швидкої їх комерціалізації; розвиток і всебічна підтримка міжгалузевих форм науково-технічної співпраці; розробка і впровадження нових підходів в навчанні нанобіотехнологів, пошук шляхів лібералізації податкової політики і оптимізації фінансової політики у сфері нанобіотехнологій.

Відсутність в Україні працюючої програми національного рівня, чіткої цільової установки на промислове впровадження розробок, него-

товність галузей до сприйняття досягнень нанобіотехнології, проблеми з фінансуванням є серйозними стримуючими чинниками в розвитку нанобіотехнологічного напрямку.

Розробка і освоєння нових передових технологій потребує активної державної політики, координації діяльності на державному рівні усіх учасників дослідницьких проектів, їх правового, ресурсного і кадрового забезпечення.

Реалізація активної політики держави в сфері нанобіотехнології дозволить з високою ефективністю використовувати інтелектуальний і науково-технічний потенціал країни на користь розвитку науки, виробництва, охорони здоров'я, екології, освіти і забезпечення національної безпеки України. Величезне значення матиме інноваційний бізнес, який акумулює наукові досягнення і переводить їх в потрібні кінцеві продукти. Нанобіотехнологія повинна стати дієвим інструментом інтеграції технологічного комплексу України в міжнародний ринок високих технологій, надійного забезпечення конкурентоспроможності національного продукту.

2.5. Освіта у сфері нанотехнологій

Розвиток нанотехнологій став основою та імпульсом нової технологічної революції в світі, яка буде визначати розвиток всіх основних і проміжних рівнів побудови глобальної економічної системи¹⁶⁹. На думку експертів, ринок нанотехнологічної продукції та послуг до 2015 року досягне 1,5 трлн. доларів. Таким чином, нанотехнології стають чинником формування інноваційної економіки і нових можливостей.

Активний розвиток у світі нанотехнологій безпосередньо впливає на життя людей¹⁷⁰. Оволодіння людиною новим набором технологій багаторазово збільшує її потенційні можливості, що тягне за собою необхідність стратегічних перетворень у системі освіти, структура і зміст, якої склалися, в основному, на базі наукових досягнень середини минулого століття. Таким чином, ноосферне суспільство ставить перед вищою школою головне завдання – оновити навчальний процес, особливо зміст освіти, яка має базуватися на таких принципах: науковість і новизна; творче застосування отриманих знань; формування у молоді глибоких життєвих і моральних принципів; оперативне залучення до процесу викладання всього нового і передового.

¹⁶⁹ Головин Ю.И. Нанотехнологическая революция стартовала / Ю.И. Головин // Природа. – 2004. – № 1. – С. 25-36.

¹⁷⁰ Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления развития / [под ред. М.К.Роко, Р.С.Уильямса и П.Аливисатоса]: пер. с англ. – М. : Мир. – 2002. – 135 с.

Вирішення стратегічних завдань освіти в сфері нанотехнології нерозривно пов'язане з тим, що за приблизними оцінками в найближче десятиліття кадрові потреби світової наоіндустрії складуть більше 2 млн. фахівців, а потреби, наприклад, тільки Російської Федерації в таких фахівцях складе більше 25 тис. осіб на рік¹⁷¹. Їх потрібно готувати на всіх освітніх рівнях: від школи до вузу.

Таким чином, питання підготовки кадрів для наоіндустрії і розвиток наоосвіти набувають у сучасному світі велике значення і актуальність. Освіта ХХІ століття має стати по-справжньому безперервною, а міждисциплінарний підхід у навчанні буде поступово приходити на зміну галузевому, що дозволить створити умови для підготовки сучасних фахівців з системним рівнем мислення – лідерів, здатних сприймати нанотехніку, як сплав індустрії, науки, економіки та духовної організації суспільного устрою¹⁷².

У сучасному світі багаторазово зростає роль освіти, що забезпечує підготовку потрібних економіці фахівців і створює передові знання. У розвинених країнах світу останнім часом активно реалізується концепція людського капіталу, а інвестиції в сферу освіти визначаються як один з ключових чинників сталого економічного розвитку. Відомо, що за новими знаннями сліднують нові технології, які створюють, в свою чергу, інноваційні та успішно реалізовані товари. До числа активно розвиваємих в світі напрямів відносяться нанотехнології, а в десятку найбільш затребуваних фахівців найближчого майбутнього входять нанотехнологи.

Нанотехнології – це величезна сфера, яку можна умовно розділити на три частини: виробництво мікросхем, роботів в нанорозмірах та інженерія на атомному рівні. Очевидно, що в найближчому майбутньому нанотехнології охоплять усі сфери машинобудування, космічної галузі, харчової промисловості, медицини тощо¹⁷³. Сьогодні від рівня розвитку нанотехнологічного напрямку залежить науково-технічний розвиток будь-якої держави і його положення в світовій економіці. Вважається, що країну, що добилася прориву в розвитку нанотехнологій очікує світове лідерство. Ключове завдання освіти в сфері нанотехнології – забезпечити підготовку фахівців для наоіндустрії. Успіх може бути досягнутий при комплексному підході до вирішення цього завдання, тобто організації наоосвіти на всіх рівнях навчання, починаючи від дошкільного і закінчуючи підготовкою наукових кадрів. На даний час нанотехнології представляються сферою компетенції вчені та інженерів. По мірі розви-

¹⁷¹ Шишов С.Е. Формирование кадрового потенциала для высокотехнологичной экономики / С.Е. Шишов // Нанотехнологии. Экология. Производство. – 2009. – № 2. – С. 62-68.

¹⁷² Данилов Д.Н. Образование в сфере нанотехнологии / Д.Н. Данилов, Е.Н. Кочергина // Российские нанотехнологии. – 2012. – № 1-2. – С. 12-20.

¹⁷³ Балабанов В. Нанотехнологии. Наука будущего / В. Балабанов. – М. : Эксмо. – 2009. – 68 с.

тку наноіндустрії потрібні фахівці з різним рівнем освіти і навичками, які будуть здатні не тільки виконувати складні дослідження, а й забезпечувати обслуговування складного технологічного обладнання. Тому освітні програми у сфері нанотехнології повинні враховувати специфіку майбутньої професії фахівців. Мають бути створені навчальні програми, завдання яких допомогти людям отримати максимальні знання про світ нанотехнологій. Сьогодні понад 70% людей у світі не знають про цю галузь нічого, або дуже мало, сприймаючи нанотехнології як наукову фантастику.

Усвідомлюючи важливість такої роботи об'єднання з 13 американських університетів розробило пакет освітніх програм у сфері нанотехнології, завдання яких: залучення молоді до досліджень в галузі нанотехнології, що в майбутньому сприятиме їх кар'єрному зростанню; навчання викладачів і консультантів; створення і розповсюдження освітніх матеріалів з нанотехнологій для дітей, студентів та вчителів шкіл.

Окреслені напрями знайшли свою реалізацію в таких формах, як літні нанотехнологічні табори для студентів, програми досліджень по нанотехнології для випускників вузів, практичні роботи для вчителів шкіл та студентів.

Крім підготовки різного рівня фахівців для наноіндустрії американські освітні програми виконують важливу функцію, спрямовану на те, щоб допомогти громадськості зрозуміти нову область індустрії, усвідомити вигоди і переваги, а також соціальні та етичні проблеми цієї сфери.

У сучасному світі нанотехнологічна "хвиля" торкнулася не тільки системи професійно-технічної та вищої освіти, а й докотилася до шкільних закладів. Сьогодні шкільні освітні програми націлені, насамперед, на розширення уявлень учнів про фізичну картину світу, структуру матерії, встановлення тісних міжпредметних зв'язків у галузі природничо-математичних наук, набуття знань з історії виникнення нанотехнології, методів створення нанооб'єктів, їх застосування в різних галузях економіки. Шкільна освіта покликана не тільки відповідати сьогоdnішнім реаліям, а й випереджати їх. Особливе значення мають природно-математичний і інформаційний блоки навчальних предметів. Сьогодні інтелектуальний розвиток дітей все ширше практикується в дошкільних освітніх установах. Особливо таке навчання поширене в Японії, США та Італії, які першими у світі проголосили нанотехнології пріоритетним напрямом розвитку своїх країн.

У зв'язку з актуальністю та фінансово-економічними перспективами нанотехнологічного напрямку можна говорити про нову парадигму освіти, яка орієнтована на отримання учнями нових і швидко оновлюються знань міждисциплінарного характеру.

Одним з лідерів з розвитку нанотехнології в світі є США. У країні в системі університетської освіти ефективно реалізуються різні наноосвітні

програми, курси для студентів, аспірантів, наукових співробітників і викладачів. Основні завдання nanoосвіти вирішуються в тісній інтеграції навчальних закладів з науково-дослідними інститутами та центрами. З 2000 року в США діє програма “Національна нанотехнологічна ініціатива”. Аналогічні програми діють в 50 країнах світу. Так, наприклад, система нанотехнологічного освіти США об’єднана в 5 мереж на базі університетів, національних лабораторій і міністерств. Під егідою нанотехнологічної ініціативи США створено 17 університетських центрів нанотехнологій, при НАСА діють 4 структури, при Міністерстві енергетики – 5 і Міністерстві оборони – 3.

Однією з провідних країн у сфері нанотехнологій є Великобританія, яка має широкую мережу дослідних інститутів та університетів для проведення науково-дослідних робіт у різних галузях науки. Великобританія визнаний світовий лідер у галузі наукових досліджень. 54% наукових досліджень, що проводяться в країні оцінюються як “зразок якості”. Нанотехнологічних напрям входять до числа пріоритетних дослідницьких напрямів британських вузів. Успішно університети країни здійснюють і підготовку фахівців для роботи в наноіндустрії. Так, у навчальний процес вузів Великобританії були введені програми з нанонауки і нанотехнології, які розраховані на підготовку бакалаврів та магістрів. Освітні програми в галузі нанотехнології розроблені так, щоб максимально сконцентрувати увагу студентів на фундаментальних проблемах нанотехнології. Під час навчання студенти відвідують лекції, практичні та лабораторні заняття, семінари, активно залучаються до дослідницького процесу, працюють у науково-дослідних групах.

Освітні програми, які використовують вузи спрямовані, насамперед, на забезпечення якісної підготовки фахівців в галузі нанотехнології і вирішують такі ключові завдання освіти, як: надати учням сучасні знання; забезпечити практичну підготовку фахівців; створити умови для отримання теоретичних і практичних знань в галузі нанотехнології шляхом збалансованого поєднання лекцій з використанням моделювання, програмного забезпечення та лабораторних занять.

Успішно розвивають нанотехнологічних напрям Японія, Китай, країни Європейського Союзу. Так, в Японії на базі міністерства освіти, культури, спорту, науки і технології створена нанотехнологічна дослідницька мережа. Японія багато років успішно розвиває такі напрями, як інформаційні технології та проблеми навколишнього середовища. А Китайський нанотехнологічний центр фактично об’єднав під своїм началом всі університети і лабораторії країни, які здійснюють підготовку фахівців-нанотехнологів і проводять наукові дослідження у цій сфері. У Європі в останні роки активно створюються десятки дослідницьких лабораторій, що фінансуються національними та міжнародними програмами в галузі нанотехнології.

Сьогодні до наукових досліджень у сфері нанотехнології залучені всі провідні університети світу. За останні роки в світі створені й успішно функціонують 16 тис. нанотехнологічних компаній і центрів. Потужними гравцями на ринку нанотехнологій стали такі країни, як Німеччина, Франція, Англія, Італія. Так, наприклад, Німеччина останнім часом інтенсивно займається напівпровідниковими нанотехнологіями. Найчастіше вони працюють з кремнієм. Широке застосування отримали кремнієві нанотрубки, пористий кремній, квантові точки на основі кремнію і германію.

Розвивають нанотехнологічних напрямків і країни колишнього Радянського Союзу. Серед них лідером є Російська Федерація. У 2002 році в Росії прийняті “Основи політики Російської Федерації в галузі розвитку науки і технологій на період до 2010 року і подальшу перспективу”, в якій нанотехнології займають провідне місце. Правову базу нового напрямку склали Стратегія розвитку наноіндустрії і “Програма розвитку наноіндустрії в Російській Федерації до 2015 року”. Метою прийнятих документів стало створення національної нанотехнологічної мережі, до якої увійдуть провідні вузи країни і науково-дослідні інститути. Активні роботи були розпочаті в 2007 році, коли на базі провідних університетів стали створюватися перші нанотехнологічні науково-освітні комплекси. З 2008 року основою формування національної нанотехнологічної системи стала Федеральна цільова програма “Розвиток інфраструктури наноіндустрії в Російській Федерації на 2008-2011 рр.”. В рамках програми передбачено формування 31 науково-освітнього комплексу, які забезпечуватимуть підготовку кадрів для наноіндустрії. Сьогодні 157 вузів Росії готують фахівців за напрямком “Нанотехнології” у складі якого дві спеціальності “Нанотехнології в електроніці” і “Наноматеріали”. Так, в 2011 році в Росії за спеціалізованими програмами по нанотехнології в вузах навчання проходили трохи більше 3 тисяч студентів, з них в галузії наноелектроніки близько 100 осіб.

Навчання фахівців у сфері нанотехнології забезпечується багаторівневою системою: отримання ступеня бакалавра в одній з галузей наук; навчання на рівні магістра в галузі нанонауки та нанотехнології; аспірантська і докторська підготовка за нанотехнології.

На думку фахівців, Росія відстала від провідних країн світу з введенням в програми вузів цих двох спеціальностей. Талановита молодь дуже важлива для ефективного розвитку наноіндустрії¹⁷⁴. Нанотехнологічна галузь вимагає не тільки високого рівня освіти фахівців, а й розуміння ними інтегрованих знань із природно-математичних, технічних і гуманітарних наук. Програма підготовки нанотехнологів охоплює фундаментальні науки (математика, фізика, хімія, мікробіологія і т.і.), інженерні (механіка,

¹⁷⁴ Алферов Ж. Новое направление подготовки “Нанотехнология” / Ж. Алферов, Ю. Таиров, М. Астахов и др. // Высшее образование в России. – 2004. – № 6. – С. 82-90.

електротехніка, біохімія, генетика і т.і.), інформаційні науки (молекулярне кодування, інформаційне моделювання і т.і.). Таким чином, нанотехнології руйнують вузькопрофесійну підготовку фахівців.

Розвиток і впровадження нанотехнологій – системна задача, а багатофакторність виділяє її як специфічну область міждисциплінарних наукових та інженерних знань. Тому питання підготовки наукових, інженерних та робітничих кадрів потребує розробки нетрадиційних спеціальних освітніх програм різного рівня. Це – курси лекцій, лабораторні роботи та навчальні посібники для фахівців, які бажають отримати другу вищу освіту, програми для перепідготовки та підвищення кваліфікації викладачів вузів, шкіл, працівників виробничої сфери наноіндустрії. Освітні програми для студентів починаються з третього курсу. Факультативи для школярів, учнів технічних училищ створюються з максимально можливим внесенням елементів “нано” в навчальні програми з фізики, хімії, біології, інформатики. Так, для забезпечення процесу навчання в школах і університетах Росії працюють 200 нанокласів, оснащених сучасним обладнанням і приладами.

Усвідомлюючи важливість формування умов для сталого розвитку системи підготовки, перепідготовки та закріплення кадрів в наноіндустрії, Наглядова рада РОСНАНО затвердила концепцію освіти у сфері нанотехнології в Росії. До 2016 року Держкорпорація РОСНАНО має намір створити цілий комплекс, який складатиметься з 100 освітніх програм з підготовки та перепідготовки кадрів для наноіндустрії.

Так, за прогнозами фахівців, потреба в кадрах для наноіндустрії, наприклад, в США складе 0,9 млн. осіб, Японії – 0,6 млн. осіб, Європі – 0,4 млн. осіб. У Росії цей показник склав 25 тис. осіб, тобто в 35 – 40 разів менше, ніж в США, що свідчить про стратегічне відставання країни. З відкриттям в Росії в 2003 році нового напрямку підготовки фахівців з нанотехнології провідні вузи країни розгорнули активну роботу. Так, в 2006 році був створений факультет нано-, – біо-, – інформаційних і когнітивних технологій в Московському фізико-технічному інституті. Лідером нанонаправу серед російських вузів є Московський державний університет. Так, в рамках програми “Інноваційний університет” на факультеті наук про матеріали створена система інноваційної освіти, в якій студенти та аспіранти активно залучаються до наукових досліджень в галузі наноматеріалів.

В університеті успішно функціонує науково-освітній центр з нанотехнології. Його завдання – посилити технологічну складову класичної освіти. Таким чином, реалізуючи міжфакультетські програми, зі студентів четвертих курсів формуються групи за спеціальностями “Наносистеми і нанопристрої” (для студентів-фізиків), “Функціональні наноматеріали” (для студентів-хіміків) і “Нанобіотехнології і нанобіоматеріали” (для студентів хімічного та біологічного факультетів).

Крім того, при Московському держуніверситеті функціонує громадська Рада з формування системи ефективної освіти в галузі нанотехнологій і наноматеріалів. Рада є координаційним органом, який займається узагальненням передового досвіду провідних вузів Росії за напрямом “Нанотехнології” і формує загальну стратегію цієї роботи.

Сьогодні в 56 містах Росії успішно працюють 160 науково-освітніх центрів.

Питання про необхідність кардинальних змін в освітній системі Росії в галузі підготовки кадрів для наноіндустрії давно назріло¹⁷⁵. Ключовим завданням для російської освіти на даному етапі є підготовка та формування свого роду “спецназу”, тобто групи висококваліфікованих спеціалістів, що володіють сучасними знаннями в галузі фізики, хімії, біології, медицини, прикладної та обчислювальної математики, електроніки, матеріалознавства, машинобудування. Сучасний фахівець-нанотехнолог повинен володіти глибокими теоретичними і практичними знаннями, вміти їх гармонійно поєднувати в процесі роботи. Напрями діяльності таких фахівців – проведення наукових досліджень на атомному і молекулярному рівнях, створення нових видів матеріалів і унікальних зразків обладнання для дослідницької роботи¹⁷⁶. Підготовка таких фахівців вимагає спеціальної навчальної та навчально-методичної літератури з нанотехнологій, а також унікального обладнання, яке вуз здатний придбати лише за підтримки держави.

Таким чином, освіта в сфері нанотехнології досить складний і дорогий процес, доступний не всім, а обмеженому колу держав. Росія відноситься до числа країн, що активно розвивають нанотехнологічних напрям¹⁷⁷. У його розвиток вона вкладає близько 150 млрд. рублів. Так, тільки на розвиток мережі нанотехнологічних технопарків корпорації РОСНАНО було виділено 19 млрд. рублів.

Основними для Росії стали десять пріоритетних напрямів, пов'язаних, в першу чергу, з напівпровідниковими технологіями, частково з інформаційними технологіями. Так, тільки за 2012 рік Росією було вироблено продукції, пов'язаної з нанотехнологіями на суму 211 млрд. рублів. Випуск такої продукції здійснюється підприємствами та організаціями 54 регіонів Росії. Серед них лідирує Татарстан (68 млрд. рублів), Москва (64 млрд. рублів), Санкт-Петербург (29 млрд. рублів). За обсягом інвестицій в нанотехнології Росія займає одне з провідних місць у світі, а за кількістю

¹⁷⁵ Роко М. Перспективы развития нанотехнологии : национальные программы, проблемы образования / М. Роко // Российский химический журнал. – 2002. – Т. 46. – № 5. – С. 90-95.

¹⁷⁶ Жабрєв В. А. Проблемы нанобразования, как зеркала общих проблем высшего образования России / В. А. Жабрєв, В. И. Марголин // Нанотехнологии. Экология. Производство. – 2009. – № 2. – С. 69-76.

¹⁷⁷ Третьяков Ю. Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом / Ю. Д. Третьяков // Вестник РАН. – 2007. – Т. 77. – № 1. – С. 28-39.

наукових публікацій з нанотехнологічної тематиці російські вчені знаходяться на 12 місці з 152 країн світу.

Для ефективної координації та створенні сприятливих умов для розвитку нанопрямку в Росії була створена нанотехнологічна мережу. У 2012 році до неї входило 600 організацій, у тому числі 40 вищих навчальних закладів Росії.

Успішний розвиток нанотехнологічного напрямку в Росії серйозно стримується відсутністю внутрішнього ринку продукції нанотехнології. На думку експертів, Росія за цим напрямом відстає від передових країн світу на 7-10 років. Положення ускладнюється ще й тим, що класична модель інноваційного розвитку, заснована на стимулюючій ролі ринку в запуску інновацій у виробництво, в Росії так і не запрацювала. Великі державні та приватні компанії, в своїй більшості, не зацікавлені у впровадженні вітчизняних розробок, їм дешевше використовувати закордонні технологічні та технічні досягнення, а малий або середній бізнес не має в своєму розпорядженні для цього потрібних коштів.

Незважаючи на ряд серйозних проблем у розвитку нанопрямку в Росії, можна констатувати той факт, що нанотехнологіями в країні займаються на високому рівні. Досвід Росії з розвитку цього напрямку свідчить про реальну підтримку з боку держави і суттєвих наукових результатах, отриманих російськими вченими. Росія вивела проблему розвитку нанотехнології на національний рівень, включивши її в число пріоритетних напрямів, забезпечила необхідними інвестиціями.

Усвідомлення необхідності об'єднання зусиль у підготовці кадрів для інноваційного розвитку національних економік, у тому числі і для наноіндустрії, проведенні наукових досліджень, дає новий імпульс для розвитку міжнародного науково-технічного співробітництва між країнами. У цих умовах багаторазово зростає роль наукових комунікацій. Важко переоцінити значення стажувань вчених в зарубіжних дослідницьких центрах, особистих контактів з колегами та обміну досвідом та ідеями. Міжнародне науково-технічне співробітництво розглядається країнами колишнього Радянського Союзу в якості одного з пріоритетних напрямів розвитку. Процес розпаду єдиної країни виявився досить важким для науки. Тому подолання негативних наслідків 1991 через повернення до ефективних форм взаємодії є для колишніх республік СРСР дуже важливим¹⁷⁸.

Незважаючи на непростий характер пострадянських взаємин Росії та України, їх взаємодія в сфері нанотехнологій за останні десять років розвивалася досить динамічно. Це пояснюється, в певній мірі, історичною близькістю наукових шкіл, численними контактами, сталими ще за часів союзної держави. Початком співробітництва у сфері нанотехнології вважається 1999 рік, коли були розроблені і підписані концепція, структура

¹⁷⁸ Резникова О. Модернизация России и взаимодействие в СНГ / О. Резникова // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – № 3. – С. 26-32.

і меморандум спільної українсько-російської програми “Нанofізика і нанoeлектроніка”. Аналогічна програма була підписана Україною і з Німеччиною. Вона відкрила доступ українським вченим до сучасного обладнання та приладів.

У 2004 році українсько-російська програма складалася 32 науково-дослідних і дослідно-конструкторських проєктів. Період 2000-2003 рр. ознаменувався завершенням 12 спільних проєктів¹⁷⁹. Науковими напрямками співробітництва в рамках програми стали: нанofізика, нанотехнології, енергозберігаючі технології, нетрадиційні джерела енергії, біотехнології, нові матеріали, екологія, дослідження космічного простору, раціональне природокористування¹⁸⁰.

Ефективним інструментом реалізації інноваційної стратегії розвитку пострадянського простору з урахуванням пріоритетного розвитку наноіндустрії став Міжнародний інноваційний центр нанотехнології. В структуру центру увійшли центр колективного використання обладнання, науково-освітній центр і центр трансферу технологій. Створена структура покликана стати реальним інструментом інтеграції інноваційного, дослідницького та освітнього потенціалу країн СНД.

Перспективною формою співпраці в сфері нанотехнології, спрямованою на формування кадрової основи для наноіндустрії стала організація вищих курсів для молодих вчених, аспірантів і студентів вузів СНД по сучасним методам досліджень наносистем і наноматеріалів¹⁸¹. Так, навчання на курсах тільки в 2009 році пройшло більше 60 чоловік з десяти країн Співдружності, в тому числі і з України. Слухачі курсів отримали можливість познайомитися з новітніми методами проведення досліджень в галузі нанотехнології, обмінятися набутим досвідом.

Перспективними формами співробітництва у сфері підготовки кадрів для наноіндустрії в рамках СНД стали: стажування наукових співробітників на технологічній базі великих науково-дослідних центрів, створення електронного каталогу навчальної та навчально-методичної літератури з нанотехнології, академічні обміни між науковими та освітніми установами, включаючи спільну аспірантуру і докторантуру, організація науково-методичного забезпечення безперервного освітнього циклу у сфері нанотехнології, конференції, олімпіади для вчених, студентів і школярів.

Обміну досвідом впровадження сучасних та ефективних підходів в організації навчального процесу середньої та вищої освіти в сфері нано-

¹⁷⁹ Сотрудничество России и Украины в области нанотехнологии // URL: <http://www.old.nanonewsnet.ru/>

¹⁸⁰ Чистяков Е. Интеграционный потенциал СНГ и его роль в развитии мирохозяйственных связей / Е. Чистяков // Экономист. – 1998. – № 6. – С. 41-45.

¹⁸¹ Иншаков О.В. Формы международного сотрудничества в сфере нанотехнологий : евразийский вектор / О.В. Иншаков, Е.И. Иншакова // Вестник Волгоградского Государственного Университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2009. – № 2. – С.74-82.

технології була присвячена Перша міжнародна конференція, яка пройшла в 2010 році в Російському науковому центрі “Курчатовський інститут”. В рамках конференції сучасні підходи до освіти у сфері нанотехнології обговорювали науковці вузів, наукових організацій, вчителі шкіл Росії, України, Казахстану, США, Італії, Чехії, Нідерландів. Ключовою темою конференції стала організація співробітництва в питаннях підготовки та перепідготовки кадрів для наноіндустрії російських і закордонних вузів. Особливу увагу було приділено можливостям дистанційного навчання та організації освітніх порталів.

Прикладом успішної співпраці і ефективною формою взаємодії українських і російських вчених стала організація в Україні спільного центру нанотехнології, який відкрився в жовтні 2011 року в НТУУ “Київський політехнічний інститут”. Центр “Наноелектроніка і нанотехнології” був створений на виконання завдань цільової науково-технічної програми “Наука в університетах 2008-2012 рр.” та Державної науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали на 2010-2014 рр.”.

Основними напрямками діяльності центру стали: проведення досліджень і розробок в галузях нанофізики та наноелектроніки, створення конкурентоспроможної на світових ринках нанопродукції і організація ефективної системи підготовки фахівців з нанофізики і наноелектроніки. Основою матеріально-технічної бази центру став єдиний в Україні модульний нанотехнологічний комплекс “НаноФаб”, який забезпечив експериментальне виробництво продукції наноелектроніки та відпрацювання нових технологій.

Відкриття в Київському політехнічному інституті сучасного нанотехнологічного центру забезпечило створення унікального освітнього середовища, яке об'єднало підготовку висококваліфікованих фахівців і наукові дослідження в галузі нанотехнології в рамках однієї організаційної структури.

Україна багато років успішно розвиває міжнародне співробітництво в сфері нанотехнології не тільки з країнами СНД, але й зі світовими лідерами цього напрямку – США, країнами Європейського Союзу, Японією, Кореєю, Китаєм. Тільки Національна Академія наук України має 50 міжнародних угод про співробітництво з різними країнами світу в галузі нанотехнології. Так, наприклад, вчені НАН України активно працюють з британськими дослідниками над створенням акустичного аналога лазера.

У березні 2014 успішно стартував міжнародний освітній проєкт Європейського Союзу ТЕМПУС в області інженерного матеріалознавства. Ініціатором та організатором освітнього консорціуму вузів став Приазовський державний технічний університет. Учасниками проєкту стали 16 вузів Бельгії, Німеччини, Ізраїлю, Польщі, Франції, Росії та України. З боку України в проєкті взяли участь чотири вузи – Приазовський технічний університет, НТУУ “Київський політехнічний інститут”, Національний

університет “Львівська політехніка” та Луцький технічний університет. Мета проекту – підвищення якості інженерної освіти на основі модернізації навчальних планів підготовки бакалаврів і магістрів.

Використання різних форм міжнародного співробітництва у сфері нанотехнології стало важливим фактором переходу до інноваційної моделі розвитку та підвищення конкурентоспроможності національних економік в умовах подолання світової кризи і наростаючої конкуренції у світовій наоіндустрії.

Законом України “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні” були визначені пріоритетні напрями діяльності на 2003-2013 роки. До числа пріоритетних напрямів, які Україна прагне розвивати відносяться нанотехнології. В тій чи іншій мірі нанотехнології фактично присутні в кожному з напрямів інноваційної діяльності. Це насамперед створення нових джерел енергії, нових покриттів для машинобудування, нових нанодисперсних матеріалів різного призначення, нових видів ліків і методів діагностики, нових методів і технологій захисту навколишнього середовища та ін. Таким чином, нанотехнології є одним з ключових факторів досягнення прогресу на стратегічних для України напрямках розвитку¹⁸².

До початку 2000-х років українська наука не мала власної програми розвитку високих технологій. Академічна програма “Наносистеми, наноматеріали і нанотехнології” стала важливим чинником створення в Україні інформаційного суспільства та наоіндустрії. Ця програма, насамперед, дозволила провести інвентаризацію робіт і розробників нанотехнологій, організувати читання лекцій у ряді вузів України, закупити кілька одиниць унікального обладнання. Подібні програми діють у передових країнах світу. Вони спрямовані на досягнення світового рівня в нанотехнології, вирішення найважливіших соціально-економічних та екологічних проблем, активну участь у глобальних економічних і технологічних процесах. Програма також передбачає вирішення таких завдань, як залучення молодих фахівців до дослідницької діяльності, розробка та методичне забезпечення навчальних курсів по наносистемам, ефективне проведення нанотехнологічних досліджень.

В Україні фундаментальні та прикладні дослідження в галузі нанотехнології здійснюються протягом останніх десяти років у межах тем відомчого замовлення Національної академії наук України, грантів Міносвіти і науки України, прямих контрактів з промисловістю. Так, на думку академіка НАН України А. Наумовця, Україна активно працює у сфері нанотехнології і має вагомні результати у сфері фізики, хімії поверхонь, електрохімії та зварювання капілярів, каталізу, медицини та інших напрямках. Українські вчені на досить високому науковому рівні проводять

¹⁸² Шпак А. Цей карлик зробить світ невпізнаним / А. Шпак // Президентський вісник. – 2004. – № 48. – С. 5.

дослідження зі створення наноматеріалів, працюють над вивченням фізичних, фізико-хімічних, біохімічних основ нанонауки, нанотехнології та наномедицини. Вивчення цих питань допоможе не тільки зрозуміти атомно-молекулярні процеси в навколишньому світі, але і розробити методи боротьби із забрудненням навколишнього середовища, створити екологічно чисті джерела енергії, нові методи очищення води, біотехнологічні виробництва.

Сьогодні Україна здатна лідувати на світовому ринку за такими напрямками, як суперконденсатори, синтез порошків, біоімплантанти, біомаркери, аморфні матеріали, мембрани різного призначення і матеріали тертя. Країна може зробити істотний ривок у розвитку нанонапряму, оскільки має родовища цирконію. У цьому напрямку в Україні активно працює Інститут проблем матеріалознавства НАН України, створюючи наноструктурну кераміку.

Активно розвиваючи ці напрями, Україна отримує реальну можливість розширити національний високотехнологічний сектор економіки.

Як свідчить досвід розвинених країн світу, нанотехнології вимагають великих інвестицій. Тільки при високому рівні фінансування Україна зможе створити нові наукові лабораторії та науково-освітні центри, оснастити їх сучасним обладнанням, організувати ефективну підготовку нанотехнологів у вузах країни.

На вирішення цих завдань була спрямована Державна програма розвитку нанотехнологій і наноматеріалів на 2010-2014 роки. Проект програми був підготовлений Національною академією наук України спільно з Міносвіти і науки України в 2009 році. Програмою було заплановано створення чотирьох науково-освітніх центрів, а також створення в провідних вузах країни базових кафедр за спеціальностями “Нанофізика”, “Наноелектроніка”, “Наномедицина”, “Наноматеріали”. Однак, соціально-економічна і політична ситуація в країні не дозволила реалізувати в повному обсязі програму з розвитку нанотехнології в Україні.

Слід зазначити, що несистемний характер інноваційної діяльності в Україні, серйозні проблеми з фінансуванням наклали відбиток на розвиток нового нанотехнологічного напрямку. В Україні нанотехнології розвиваються повільними темпами. Так, через фінансові обмеження, в країні не вдалося створити необхідну технологічну базу для розвитку нанотехнологічних досліджень. Її слабкість і нерозвиненість призвела до того, що українські вчені, не маючи потрібного обладнання та приладів, змушені спиратися у своїй роботі на сили зарубіжних дослідницьких центрів.

Відсутність необхідного обладнання суттєво стримує, або робить неможливим проведення нанотехнологічних досліджень, серйозно ускладнює підготовку кадрів для наноіндустрії. Сьогодні в більшості українських університетів немає сучасного обладнання, а від цього безпосередньо залежить підготовка нанотехнологів. На думку багатьох вчених,

Україні необхідно, як мінімум, десять років, щоб розвиток нанотехнології зміг досягти необхідного рівня. У великій мірі це залежатиме від ефективності реформування освітньої системи, зацікавленості бізнесу, підтримки держави та розвитку високотехнологічних секторів економіки.

Підготовка кваліфікованих кадрів для наноіндустрії, насамперед пов'язана з проблемою створення в Україні робочих місць для такої категорії фахівців, як нанотехнологи. Організація в Україні високотехнологічних виробництв дозволить вирішити проблему зайнятості кадрів.

Сучасні процеси реформування в Україні супроводжувалися динамічними змінами в системі освіти. З'явилися нові навчальні заклади, кафедри, що забезпечують нові напрями підготовки кадрів, освітні програми та навчальні курси. Так, до переліку професій з 2011 року в Україні були включені нові спеціальності 7.05080101 “Мікро- та наноелектронні прилади та пристрої”, 7.05080102 “Фізична і біомедична електроніка” і 7.05080103 “Мікроелектронні інформаційні системи”.

Нанотехнології – перспективний напрямок науки і техніки, який потребує фахівців, глибоко володіючих сучасними знаннями в різних областях, готових працювати в умовах жорсткої конкуренції і здатних до самонавчання і самовдосконалення. За створення в Україні академічного університету, який займатиметься підготовкою кадрів для високотехнологічних секторів економіки висловилися учасники круглого столу “2025: Нові демографічні виклики для України”, організованого Інститутом демографії та соціологічних досліджень НАН України в 2011 році. На думку вчених, країна зобов'язана розвивати високі технології. В іншому випадку втрата темпів розвитку і оволодіння цими технологіями може надовго відкинути українську науку і промисловість на задвірки прогресу. Тому відкриття міжнародного форуму “Інновації і високі технології”, на думку його організаторів – Національної академії наук України і компанії LMT Corporation, має сприяти популяризації новітніх технологій, залученню інвестицій, об'єднанню зусиль вчених, технологів, конструкторів для досягнення вагомих результатів у сфері нанотехнології. Прагнення вузів і наукових установ до впровадження та комерціалізації науково-технічних розробок, відповідаючих високим стандартам, є запорукою сталого економічного розвитку держави, а проведення таких форумів є своєрідним містком, об'єднуючим освіту, науку і виробництво. Так, на форумі було представлено понад 70 експонатів з України, Росії, США, Японії, Німеччини, Чехії та інших країн. У рамках форуму працювала виставка наукових досягнень вузів. В її роботі активну участь взяли Ужгородський національний університет, Хмельницький національний університет, Київський національний університет. Так, наприклад, Хмельницький національний університет на виставці представив 10 своїх розробок, які вже були впроваджені у виробництво.

Вагомий внесок у становлення і розвиток в Україні нанотехнологічного напрямку вносять вузи країни. Вони не тільки проводять нанотехнологічні дослідження, а й виконують важливу функцію освіти – готують висококваліфікованих фахівців. Так, сучасним освітнім та науковим центром сьогодні є Харківський національний університет радіоелектроніки. В університеті успішно проводяться фундаментальні та прикладні науково-дослідні роботи за такими напрямками, як мікро- і нанотехнології, нанофізика. Вуз – активний учасник міжвідомчої програми “Нанофізика і наноелектроніка”. Дослідження, що проводяться вченими університету в рамках програми зачіпають такі проблеми, як мікро- і спектроскопія, наноелектроніка, наномедицина, робототехніка. Завдяки активному розвитку організаційних форм міжнародного співробітництва, університет має можливість брати участь у наукових дослідженнях разом з зарубіжними вузами та дослідницькими центрами.

Багато вузів України сьогодні активно розвивають нанотематику і вбудовують систему підготовки нанотехнологів. До їх числа відносяться такі вузи, як: НТУУ “Київський політехнічний інститут”, НТУ “Львівська політехніка”, Національний гірничий університет, Харківський політехнічний інститут, Прикарпатський національний університет, Чернівецький національний університет, Київський національний університет, Львівський національний університет та інші.

Так, у Чернівецькому національному університеті підготовку фахівців в галузі нанотехнології забезпечує кафедра неорганічної хімії та кафедра фізики напівпровідників і наноструктур. Студенти кафедр стали ініціаторами створення фонду “Буковина інноваційна”. Серед напрямків фонду “Букнанотех” – розробка і реалізація наноматеріалів та приладів. Ідея створення такого напрямку належить студентам кафедри неорганічної хімії університету. Проектом зацікавилися вчені Інституту біохімії та Інституту біофізики НАН України.

Ефективною формою, що дозволяє органічно поєднати навчальний процес і дослідницьку роботу, є науково-освітні центри нанотехнології. Україна приступила до створення таких структур, як НОЦ порівняно недавно. Так, у 2007 році в Національному гірничому університеті був відкритий науково-освітній центр за програмою “Стійкість геотехнічних систем”. У 2009 році в Івано-Франківську відкрили НОЦ “Наноматеріали в пристроях генерування і накопичення знань”. Центр був створений при Прикарпатському національному університеті. Його діяльність спрямована на підвищення енергоефективності джерел та накопичувачів електроенергії.

У 2011 році в Україні було створено навчальний центр нанотехнології “Фізика, хімія і технологія наноструктур”. Основними напрямками діяльності центру стали дослідна робота в галузі нанотехнології та підготовка молодих учених. У його створенні брали активну участь наукові співро-

бітніки Інституту фізики напівпровідників, Інституту фізики, Інституту металофізики НАН України, Прикарпатського національного університету, Чернівецького національного університету, а також Державного педагогічного університету.

Основними цілями таких інноваційних структур, як науково-освітні центри у сфері освіти стали:

- забезпечення освітньої діяльності в галузі підготовки та перепідготовки кадрів для наноіндустрії;
- забезпечення взаємодії з академічною та галузевою наукою для підвищення ефективності освітнього та дослідницького процесу;
- участь у розробці освітніх програм та популяризація знань у сфері нанотехнології з метою формування нової технологічної культури.

Ключовими проблемами, як для української, так і для російської науки являються не тільки низькі обсяги фінансування, а й незатребуваність наукових результатів економіками обох країн. Основне завдання України та Росії – відродження промисловості високих технологій¹⁸³. Для цього потрібні такі структури, як науково-освітні центри, дослідницькі лабораторії, в роботу яких буде активно залучена студентська молодь.

В останні роки у світі було створено велику кількість нанокомпаній, які в своїй роботі, спираючись на передові наукові розробки, створили нові зразки продукції із застосуванням нанотехнології. Україна активно розвиває нанопрям, працює над створенням нанотехнологічних компаній. Успішним прикладом співпраці науки, освіти та бізнесу стала робота компанії “Наноматеріали і нанотехнології”. Створена в 2007 року, компанія спеціалізується на розробці, виробництві та впровадженні наноматеріалів та обладнання. Основними сферами наукової та виробничої діяльності є: фармацевтика, ветеринарія, харчова промисловість, тваринництво і рослинництво. Компанія має власне промислове виробництво, більше 300 патентів в області нанотехнології, наноматеріалів та нанопродуктів. У своїй роботі тісно співпрацює з провідними науковими організаціями – Національною академією наук України, Національною медичною академією наук України, Національною аграрною академією наук України, а також вищими навчальними закладами країни.

Прикладом взаємовигідного партнерства в інноваційній сфері науки і бізнесу може служити компанія “Нанотехнології в медицині” (“Нано-МедТех”), презентація якої відбулася в Міжнародному центрі електронно-променевих технологій Національної академії наук України. Вона створена для промислового впровадження передових наукових розробок

¹⁸³ Алферов Ж. Новое направление подготовки “Нанотехнология” / Ж. Алферов, Ю. Таиров, М. Астахов и др. // Высшее образование в России. – 2004. – №6. – С. 82-90.

українських вчених у сфері нанотехнологій. Першим масштабним проектом, до реалізації якого приступила компанія, стало промислове виробництво наночасток металів, оксидів металів та інших матеріалів за унікальним методом електронно-променевого осадження у вакуумі. Ця технологія, розроблена в Інституті електрозварювання НАН України не має аналогів у світі.

Людство в кінці ХХ на початку ХХІ століття вступило в еру нанотехнології, наноматеріалів, наноустройств – нового і перспективного напрямку інноваційного розвитку.

За цей час нанотехнології та наноосвіта в провідних країнах світу пройшли етап зародження і зараз знаходяться на етапі активного зростання і вдосконалення.

Нанотехнології – нова сфера знань, яку починають опановувати українські дослідники, промисловість і бізнес. Поступово формується технологічна база нового напрямку. Труднощі з фінансуванням, а також несистемний характер інноваційної діяльності в Україні серйозно ускладнюють розвиток нанопрямку. Сьогодні в багатьох університетах країни відсутнє сучасне обладнання і приладова база, що негативно позначається, не тільки на проведенні нанотехнологічних дослідженнях, а й ускладнює процес підготовки кадрів для нанотехнологічної сфери.

Нанотехнології – міждисциплінарна галузь дослідження, яка залучає і об'єднує безліч дисциплін від фундаментальної фізики і хімії до квантової механіки, нейрофізіології і соціогуманітарних наук. У цьому зв'язку важливого значення набуває комунікація вчених і фахівців різних галузей. В Україні йде активний пошук інтеграційних форм взаємодії академічної науки, університетської освіти, виробництва і бізнесу в питаннях підготовки сучасних фахівців для наноіндустрії, проведення спільних досліджень і використання унікального обладнання.

Як свідчить досвід зарубіжних країн, якісна підготовка фахівців з нанотехнології є дорогим процесом, що вимагає значних вкладень у створення сучасної навчальної та матеріально-технічної бази. У зв'язку з цим слід ширше залучати до вирішення завдань наноосвіти потенціал академічної і галузевої науки, створювати міжвідомчі дослідницькі лабораторії. Особливу увагу необхідно приділити розвитку системи науково-освітніх центрів, факультетів, кафедр, орієнтованих на завдання наноосвіти. Спільні зусилля повинні бути спрямовані, насамперед, на створення навчально-наукового комплексу сучасних освітніх програм для різного рівня підготовки фахівців – від технічного персоналу до дослідників, зайнятих у сфері нанотехнології, забезпечення навчальною та навчально-методичною літературою.

Для успішного розвитку в Україні наноосвіти повинна бути створена постійно діюча система оновлення змісту освіти, оперативного корегування навчальних планів і програм.

Освіта у сфері нанотехнології повинна допомогти не тільки виростити нове покоління інженерів, менеджерів, дослідників, озброїти технічний і обслуговуючий персонал сучасними знаннями і практичними навичками, а й підготувати населення країни до нових умов проживання. Пошук методів і форм роботи з населенням – важливе завдання для освіти, особливо в умовах, коли перед суспільством виникають серйозні проблеми, пов'язані з клонуванням, створенням генно-модифікованих продуктів, впливом наночасток на середовище проживання людини та її здоров'я.

Як показав аналіз, успішному розвитку нанотехнології сприяло міжнародне науково-технічне співробітництво. Україна в останні роки активно розвивала науково-технічні зв'язки із зарубіжними вузами, науковими центрами, що займаються нанотематикою, обмінювалася досвідом впровадження сучасних підходів у навчальний процес середньої та вищої освіти в сфері нанотехнології, працювала над підтримкою перспективних освітніх проєктів, пов'язаних з впровадженням у навчальний процес сучасних навчальних технологій і адаптацією зарубіжних освітніх ресурсів.

Новий для України нано напрямок потребує реальної, а не декларативної підтримки з боку державної влади, створення сприятливих умов для розвитку наноіндустрії в нашій країні. З усвідомленням необхідності модернізації національної промисловості та розвитку високотехнологічних секторів економіки, має рости кількість ініціатив та державних програм з розвитку наноіндустрії і створенню нових робочих місць для фахівців-нанотехнологів. Державна підтримка вузів і шкіл в сфері нанотехнології повинна бути спрямована на створення системи підготовки вчителів та викладачів університетів, відкриття базових освітніх майданчиків по нанотехнології в провідних вузах України, організацію активної взаємодії вузів і інших організацій, що займаються науковими дослідженнями у цій галузі з метою формування єдиного освітнього простору в сфері нанотехнології від середньої школи до вузу.

При правильному аналізі та розумінні сучасних досягнень нанотехнології, тенденцій та перспектив подальшого розвитку, концентрації ресурсів, Україна зможе в найближчому майбутньому ліквідувати існуюче технологічне відставання і зайняти своє місце у світовій наноіндустрії.

2.6. Глобальна інформаційна мережа як соціокультурний феномен інформаційного суспільства

Перехід від індустріального до постіндустріального суспільства супроводжувався розривом соціальних зв'язків, деградацією усталених ієрархій (Ф. Фукуяма) і появою нових концепцій соціального порядку. Запропоновані у той час моделі суспільного розвитку, відомі нині як теорії

інформаційного суспільства, вже наприкінці ХХ століття дослідниками були піддані критиці й визнані утопічними. Аналіз виявлених філософами, соціологами, економістами, політологами критеріїв “приходу інформаційної ери” (Д. Белл) та їхніх сутнісних рис указує на недостатню глибину більшості соціально-філософських узагальнень щодо нової віхи історії людства. Особливість останньої полягає у суттєвому посиленні впливу технологій на соціальний простір. Каталізатором поглиблення їхньої інтеграції і взаємообумовленості стало набуття історично сформованими соціальними мережами статусу інформаційних, у результаті чого характеристики соціального на зламі століть піддаються трансформації не лише кількісно, а й якісно.

Тотальне впровадження в усі соціальні практики інформаційно-комунікаційних технологій надає суспільству ознак *hypersocial society* (М. Кастельс). Пронизуючи суспільне буття і по-новому структуруючи всі його форми, інформаційні мережі ніби “провокують” зміну існуючих соціальних закономірностей. Глобальні інформаційні мережі стали віссю, основою, організаційно-технологічним підґрунтям становлення інформаційного суспільства на початку ХХІ століття. Такий їхній статус обумовлений тим, що саме вони концентрують увесь комплекс телекомунікаційних, мережевих, віртуальних каналів виробництва, накопичення, переробки і передачі інформації, незалежно від її природи й системно-структурних особливостей. Вперше в історії людства спосіб продукування, метод поширення, накопичення та спосіб оперування інформацією сконцентрувався в одній площині, яка отримала назву інформаційної мережі. Аналогічно тому, як фізики шукають теорію, що об’єднає всі відомі типи відношень і фундаментальних констант, соціальна філософія прагне обґрунтувати, що осмислення соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж прокладе шлях до загальної соціальної теорії, полишеної суперечностей соціального поступу людства в ХХІ столітті.

Поняття “мережа”, “комунікативна конвергенція”, “глобальна економіка”, “віртуальна реальність”, “цифрова нерівність”, “інформаційне суспільство” та інші нині стали загальнозживаними. Як наслідок цього, під впливом інформаційної революції в суспільній свідомості сформувався ілюзорний образ нової форми соціальності. Проте реалії функціонування соціальних мереж в інформаційному соціальному просторі змушують переглянути як оптимістичні, так і песимістичні сценарії, перейшовши від утопій до методологічно зваженого соціально-філософського аналізу, від поверхових понять-ярликів до схоплення сутності глобальних інформаційних мереж на рівні соціально-філософського категоріального апарату.

Зазначене вище спонукає до здійснення концептуалізації глобальних інформаційних мереж як соціального феномену з яскраво вираженим

соціокультурним потенціалом. В останньому у синкретичній формі приховані інноваційний, соціально-політичний, культурно-цивілізаційний та аксіологічний вектори розвитку інформаційного суспільства в першій половині XXI століття. Адже, ставши глобальними, інформаційні мережі не лише спровокували у соціальному просторі інноваційно-технологічний вибух, а й замкнули на собі значну частину його економічного, політичного, духовного, загалом – соціокультурного потенціалу.

Руйнуючи усталені в ній соціальні зв'язки та історично сформовані соціальні мережі, глобальний інформаційний простір прагне покрити політичні, моральні, естетичні, правові, релігійні, освітні та інші ціннісні запити суспільства. Це, у свою чергу, породжує цивілізаційний конфлікт між соціальними групами й спільнотами, внаслідок чого реалізація та легітимація соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж постають як проблемні. На початку XXI століття це з очевидністю проявляється в економічній сфері, віртуалізація якої породила феномен інформаціонального імперіалізму (Г. Шиллер). Проростаючи у соціальній реальності у формах девіантних проявів у сфері соціально-правових відносин і культурного домінування одних спільнот над іншими, його спори спотворюють закладені в концепцію “мережевого суспільства” ідеї, принципи і потенції, відчужуючи людину від її соціальної сутності й здобутків суспільно-економічного та інноваційно-технологічного прогресу.

Такі відчужені форми суспільного й індивідуального буття нині перетворилися на каталізатори трансформації соціального простору з подальшим перетворенням його на ризомоподібний лабіринт, складений із фрагментованих соціальних мереж. І, незважаючи на те, що архітектоніка віртуальних мереж не є тотожною соціальному простору, дивергенція соціокультурних домінант і детермінант у ньому може бути визначеною лише через квантифікацію соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж.

Слід відзначити, що в новітніх наукових дослідженнях загалом вірно репрезентують характеристики інформаційної епохи. Але події початку XXI століття, світові економічні кризи, воєнні протистояння, соціально-політичні й релігійні конфлікти змішують нас переосмислити соціально-філософські концепції глобалізації з метою визначення шляхів накопичення і транслювання соціокультурного потенціалу глобальних мереж, а також встановлення кореляції між ним і соціальним капіталом інформаційного суспільства.

На початку XXI століття уявлення про інформацію як основний ресурс суспільного розвитку стало трендовим не лише в соціально-філософських, соціологічних і футурологічних роботах, а й в економічних моделях і концепціях. І якщо М. Порат у середині 70-х років минулого століття з обережністю писав про те, що інформація в майбутньому на-

буде статусу бенчмарка¹⁸⁴ (орієнтиру, еталону, показника), то вже такі сучасні дослідники як М. Хеллгрєн і А. Макадамс інформацію називають суспільним благом, ресурсом¹⁸⁵, який безпосередньо впливає на ціноутворення товарів і послуг. Прокладаючи лінію від перших технічних здобутків давнього світу до науково-технічного прогресу постіндустріальної епохи, О. Чумаков зазначає, що на нинішньому етапі варто говорити про інформаційно-технологічну революцію¹⁸⁶. Вчений свідомий того, що впровадження сучасних технологій саме по собі не вирішить соціальні, економічні, екологічні, політичні та інші виклики, які постають перед суспільством на початку XXI століття. Розвиваючи думку вченого, вкажемо на тенденцію розвінчання первинного захоплення соціумом можливостями і потенціалом комп'ютерних систем. Інформація персоніфікується. Звикаючи до інформаційно-мережевої соціальної архітектоніки, людина вже не сприймає інформацію як в-собі-для-себе-буття (М. Хайдеггер), а розкриває її інструментально-прагматичний зміст. Виявити ключового гравця, базового елемента інформаційної системи стає все складніше. І людина, і машина складають своєрідну відкриту систему без центра і периферії. Відповідно й глобальні інформаційні мережі слід розглядати з точки зору програмних та апаратних складових їхнього функціонування, а також прагматичної орієнтації та соціокультурних інтенцій.

У наш час кожна людина долучена до використання інформаційно-технологічних інновацій. Ноутбуки, телефони, пристрої супутникової навігації, мобільний інтернет, кишенькові персональні комп'ютери, смартфони та інші гаджети (від англ. gadget – оригінальний технічний пристрій) стали невід'ємними складовими предметно-практичної діяльності соціуму, “продовженням” тіла людини, засобом розширення її комунікативних можливостей, способом реалізації творчого потенціалу. Філософи, соціологи, психологи ще в 70-80-х роках XX століття звернули увагу на те, що інформатизація суспільства не є лише його кількісною характеристикою, а безпосередньо впливає на якісну перебудову соціальної структури, стратифікацію населення, змінює вимоги до освіти, найманих працівників, трансформує методи організації і ведення бізнесу тощо.

Поступово від обережного та нерідко ворожого ставлення до інноваційних інформаційних технологій суспільство перейшло до тотальної автоматизації виробничих процесів. Навіть релігійні організації, які до

¹⁸⁴ Porat M. The Information Economy: User's Guide to the Complete Database (on Magnetic Tape) / M. Porat, M. Rubin. – Washington: Office of Telecommunications, 1977. – 63 p.

¹⁸⁵ Hallgren M.M. The Economic Efficiency of Internet Public Goods / M.M. Hallgren, A.K. McAdams // Internet Economics; L.W. McKnight, J.P. Bailey, eds. – Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press, 2000. – P. 455-478. (с. 456-460)

¹⁸⁶ Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира: монография / А.Н. Чумаков. – М.: ТК Велби; Изд-во Проспект, 2005. – 432 с. (с. 156-157)

останнього моменту чинили опір поширенню мережевих систем, знайшли їм належне застосування. Так, у далекому (відносно темпів сучасного науково-технічного прогресу) 1997 році Ватикан створив офіційний сайт, який за першу декаду роботи відвідало близько трьох мільйонів людей. На даний момент інтернет-портал Ватикану побудовано на високотехнологічних програмних платформах, які дозволяють кожному віруючому брати активну участь у релігійному житті в режимі on-line. Поряд із цим, мережеві інформаційні технології направлені на реалізацію й більш утилітарних соціальних потреб. Наприклад, кількість, якість, температура, хімічний склад води, яку міста отримують через систему водоканалів, регулюється в автоматичному режимі програмними комплексами без участі людини. Аналогічно автоматизовані інформаційні системи керують атомними електростанціями, польотами балістичних ракет, роботою світлофорів, документообігом, фінансовими потоками, прогнозами погоди, гальмівною системою автомобілів тощо.

Проникнення інформаційних технологій у буденне життя людей змушує нас повернутися до аналізу інформації, визначивши її соціально-культурні характеристики. Перш за все зафіксуємо, що інформація – це повідомлення про навколишній світ і процеси, що в ньому відбуваються, які або реєструються спеціальними технічними пристроями, або сприймаються людиною. У такому значенні поняття “інформація” вперше застосував К. Шеннон усередині ХХ століття. Для адаптації даного поняття до потреб соціально-філософського аналізу побудуємо схему, в яку входять такі складники: “об’єкт”, “середовище” і “взаємодія”. При цьому під об’єктом розумітимемо цілісне, стале у часі та обмежене у просторі явище. Середовищем вважатимемо множину явищ і предметів, які здатні здійснювати прямий чи опосередкований вплив на об’єкт. Взаємодію розглядаємо як тривалий у часі процес взаємозалежних змін параметрів об’єкта і середовища. Приймемо за аксіому положення теорії алгоритмів про те, що на основі комбінації взаємодій між об’єктами може виникати взаємодія вищого порядку, яка енергетичні втрати однієї складової взаємодії не передає у повному обсязі іншій. Такі системи, очевидно, є несиметричними. Саме таку взаємодію між об’єктами і можна назвати інформаційною, а субстанцію, яка передається, – інформацією.

У даному контексті інформаційними революціями вважатимемо такі періоди цивілізаційного поступу людства, в які сформувалися й набули поширення нові технологічні форми інформаційної взаємодії. Від винайдення писемності з певною долею умовності ці етапи можна розмежувати так: 1) винайдення книгодрукування (ХVI століття) – радикальна зміна соціального укладу індустріального суспільства; знання стають доступними широкому загалу населення; 2) винахід електрики (ХІХ століття) – з’явилася можливість інтенсифікувати процеси накопичення, обробки і передачі інформації, яка могла бути кодифікована електричними ім-

пульсами; 3) винайдення глобальної інформаційної мережі (1959 рік) – об'єднання комп'ютерів у єдину інформаційну мережу, що дало можливість сконцентрувати основну стратегічну інформацію, зберігати й використовувати її в режимі реального часу; 4) винайдення мікропроцесора (1971 рік) – розробка універсальних алгоритмів накопичення, обробки та передачі інформації, впровадження мережі Інтернет і створення автоматизованих систем управління; домінування віртуальних соціальних мереж над соціальною реальністю (перше десятиліття XXI століття).

Виробництво інформаційного продукту (знань), а не продукту матеріального з другої половини минулого століття стало рушійною силою розвитку суспільства. Відтоді аналіз суспільства як системи став неможливим без урахування інформаційно-технологічних інновацій, які значною мірою почали впливати на соціокультурний ландшафт соціального простору, а також визначати темп соціальних процесів.

На початку XXI століття формується нова модель реалізації інформаційних взаємодій, основу якої складає система глобалізованих інформаційних мереж. Якщо ще наприкінці минулого століття інформаційні канали переважно слугували для трансляції соціально важливої інформації між органами державної влади, спеціальними службами чи міжвідомчими структурами, то нині доступ до різноманітних інформаційних баз даних є ключовою умовою темпів соціально-економічного розвитку. Побіжно це виражено в актуалізації проблеми розробки ефективних засобів захисту інформації. Для попередження комп'ютерних злочинів розроблені й діють технічні, організаційні та правові заходи. До технічних стосується захист від несанкціонованого доступу до інформаційних систем, резервування, організація обчислювальних мереж з можливістю перерозподілу ресурсів у випадку порушення працездатності окремих ланок, саботажу, диверсій тощо. До організаційних заходів належать: охорона обчислювального центру; підбір персоналу; диверсифікація унікальних операторських операцій; організація обслуговування обчислювального центру сторонніми особами (аутсорсинг); розвиток корпоративної культури серед співробітників, які мають доступ до інформаційних ресурсів установ і організацій; універсальність засобів захисту для користувачів. До правових заходів відносять: розробку норм, якими встановлення відповідальності за комп'ютерні злочини; захист авторських прав власників інформаційних ресурсів; удосконалення кримінального й цивільного законодавства; прийняття міжнародних договорів про права і обов'язки фізичних чи юридичних осіб, які обслуговують комп'ютерні мережі.

Але й такий комплекс заходів не є повноцінним гарантом стабільності інформаційних систем. Несправності обладнання, неефективність алгоритмів обробки даних, некоректність роботи комунікативної складової інформаційних мереж, кібератаки, моральне зношення устаткування, людський фактор при обслуговуванні складних систем – ці та інші фак-

тори безпосередньо впливають на процеси забезпечення нормальної функціональності соціуму як складної, нерівноважної, проте самоорганізованої системи.

За цих умов питання надійності, безвідмовності апаратної та програмної реалізації інноваційних технологій постає як нетривіальна і перманентно актуальна проблема, оскільки вона стосується не лише забезпечення процесів життєдіяльності суспільства, а й безпеки кожної людини. Адже майже всі, хто використовував сучасні технологічні пристрої, зіштовхувалися із ситуаціями, які можна охарактеризувати наступними словами: “зависання”, “перевантаження”, “аварійне закриття”, “неприпустима операція”, “неадекватна реакція або її відсутність”, “втрата” чи “псування даних” і т.п. Причиною таких збоїв є як помилки, допущені на етапах проектування і написання програмних кодів, так і неврахування архітекторами, програмістами та інженерами ситуацій, коли процеси, що не є зв’язаними безпосередньо, за певних умов вступають у конфлікт. Відомий письменник-фантаст, популяризатор науки А. Азімов у циклі розповідей “Я, робот” неодноразово підкреслював, що програмні помилки здатні утворювати так звані свободні радикали, із сукупності яких можуть формуватися незаплановані, неочікувані реакції, які не піддаються жодному імовірнісному передбаченню.

Тому без аналізу теоретичної (програмна та апаратна частини, архітектоніка), прагматичної (реалізація, інфраструктура, доступ) та соціокультурної (направленість, дизайн) складових у їхній сукупності, взаємній кореляції, доповняльності неможливе осмислення феномену інформаційних мереж та вироблення адекватних моделей подальшого суспільного розвитку. Бурхливий розвиток техніки, комп’ютерної індустрії, покращення засобів комунікації, пошуки штучного інтелекту, розширення громадянських свобод змусили філософів і соціологів із середини минулого століття говорити про прихід інформаційного суспільства. Відомими стали теорії Д. Белла, Е. Гідденса, В. Дайзарда, М. Кастельса, Дж. Мартіна, І. Масуди, Д. Мура, М. Пората, Е. Тоффлера, А. Турена та інших. Ці дослідники заклали основи соціально-філософського вчення, в якому аналізувалися різні аспекти нової ери людської цивілізації. Відтоді коло проблем, піднятих у зв’язку з процесами інформатизації, значно розширилося.

Сьогодні існує значна кількість наукових статей, інтернет-сайтів, монографій, підручників, в яких вивчаються перспективи становлення інформаційного суспільства як у світі загалом, так і в Україні зокрема. Критично переосмислюючи концепції інформаційного суспільства, Ф. Уебстер відмітив, що значна кількість західних дослідників, зокрема П. Голдінг, Г. Мердок, С. Хамелінк, С. Івен та інші, використовуючи марксистську методологію, “пропонують розумний і систематичний підхід до аналізу сучасного капіталізму й ролі інформації та інформаційних

технологій¹⁸⁷. Ці вчені розглядають інформаційне суспільство як середовище, яке є найбільш сприятливим для розвитку великих наднаціональних компаній. Тому перетворення інформації, особливо наукової, на товар стає аксіомою. Як наслідок – домінування прагматичної складової над соціокультурною. В умовах інформаційної глобалізації недостатній розвиток високотехнологічного виробництва, інтелектуального потенціалу та цілеспрямованої політики щодо стимулювання відповідних галузей економіки є загрозою для національної безпеки держав, знижує їхні шанси стати рівноправними членами глобалізованого світу. Наприклад, правлячі кола таких держав як США, Велика Британія, Індія, Китай повністю підкорили собі інформаційну інфраструктуру глобальних мереж (економічних, політичних, освітніх) і використовують відповідні розробки як владний інструмент. Через це не лише теоретична і прагматична складові глобальних мереж стають предметом дискусій, а й соціокультурні мотиви їхньої реалізації.

Такі тенденції впровадження інформаційної архітектоніки мережевого суспільства викликають обґрунтований спротив деяких учених, політологів, культурологів, філософів. Так, на думку Г. Шиллера, в інформаційному суспільстві потік інформації завжди відбувається від центру до периферії, на кожному етапі втрачаючи рівень ефективності, надійності та об'єктивності. Залучаючи провідних спеціалістів із різних країн, міжнародні компанії акумулюють найбільш цінні дані, технології, патенти тощо, які потім перетворюються на товари та послуги. Але “щоб забезпечити стійкі ринки збуту й максимальні прибутки, багатонаціональні корпорації прагнуть... встановити панування в сфері культури та інформації¹⁸⁸. Результатом їхніх дій є культурне захоплення суспільства з підкоренням і нівелюванням національних наукових програм, систем освіти, виховання, моральних та ціннісних особливостей регіонів світу. На наш погляд, ідеї Г. Шиллера та його прихильників є плідними для розуміння сутності сучасної епохи, адже вони викривають важливі аспекти соціально-філософського осмислення інформаційного суспільства та практики його становлення.

Схожу позицію займає В. Беляєв, який переконує, що реальна наукова інформація прихована від широких мас, бо надходить до них у вигляді комплексних технологій (реклама, стандарти, уніфікація послуг, мода тощо). Отже, “техніка – це закономірний результат компромісу між свідомістю наукового співтовариства й масовою свідомістю¹⁸⁹. Але продукту-

¹⁸⁷ Уэбстер Ф. Теории информационного общества / Ф. Уэбстер; пер. с англ. М.В. Арапова, Н.В. Мальшиной. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 400 с. (с. 166)

¹⁸⁸ Шиллер Г. Манипуляторы сознанием / Г. Шиллер; Пер. с англ. Я.Н. Засурского. – М. Мысль, 1980. – 326 с. (с. 210)

¹⁸⁹ Беляев В.А. Генеалогия информационных технологий и Интернет В.А. Беляев // Влияние Интернета на сознание и структуру знания; под ред. В.М. Розина. – М.: ИФРАН, 2004. – С. 109-130. (с. 122)

вання все більшої кількості технічних і технологічних новацій призводить до суперечностей між елітою суспільства та іншими людьми, оскільки, сприяючи утвердженню ліберально-демократичного устрою, науково-технічний прогрес є генератором “повстання мас” (Ортега-і-Гассет).

Розглянуті позиції викликають амбівалентне ставлення до перспектив суспільного прогресу. Але визнати абсурдність наведених дослідниками аргументів складно, оскільки наслідки світової гегемонії сильних держав відчутні вже сьогодні. Відповідно, першочерговим завданням кожної держави є створення доступного і розгалуженого інформаційного простору з надійними, незалежними комунікативними мережами, відкриття наукових центрів, сприяння інтеграції вітчизняної науки в світове наукове співтовариство. Окрім цього, слід гарантувати збереження національних традицій в освіті й вихованні, розвивати мистецтво, літературу, надавати важливого значення вивченню іноземних та рідної мов, збагачувати семантичне поле останньої. Водночас, як справедливо зазначив Дж. Мартін, “відмовитись від технології чи зупинити її подальший розвиток – означає приректи світ на небачені труднощі”¹⁹⁰. І якщо ще 30-40 років тому ця теза сприймалась як виклик, провокувала гарячі дискусії, то нове покоління сприймає її як норму життя, цілковито усвідомлюючи, що подолання голоду, війн і хвороб неможливе за межами науково-технічного прогресу.

В останні роки, з поширенням соціальних мереж (Facebook, ВКонтакте, Однокласники), системи оповіщення Twitter, менеджерів інтерактивного спілкування (ICQ, Skype, Viber та інші), все більш очевидно, що інформаційні мережі надають соціальному життю нової форми, а соціальному часу і соціальному простору – нових характеристик. Справді, в наш час важко знайти наукові публікації, в яких би заперечувалися необхідність і перспективи розвитку суспільства в сфері інформаційних технологій. Філософська рефлексія стосується іншого, а саме – визначення антропологічних, соціокультурних, когнітивних, прагматичних, аксіологічних аспектів та суперечностей суспільства, в основі якого лежать технології, інформація та мережі.

Як відомо, пік комп’ютеризації припав на 90-ті роки минулого століття, чому передували три ключових винаходи: 1) транзистор; 2) впровадження цифрових технологій у процес обробки інформаційних даних та 3) нові комунікаційні системи, що дозволяли миттєво передавати значні потоки інформації. Поступово кількісне збільшення чіпів на платі за синергетичним принципом призвело до якісних перетворень у структурі електронних пристроїв. У наш час ведуться активні розробки нано-квантових та молекулярних комп’ютерів, які перевершать існуючі системи не тільки за параметрами пам’яті, швидкодії, оперативності, а й матимуть

¹⁹⁰ Мартин Дж. Телематическое общество. Вызов ближайшего будущего / Дж. Мартин // Новая технократическая волна на Западе; под ред. П.С. Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 371-391. (с. 372)

у своїй основі багатозначну логіку. Розробка цих комплексів дозволить впровадити варіативні алгоритми та моделювати ментальні стани людини.

При цьому необхідно усвідомлювати, що невпинний розвиток інноваційних технологій обумовлений не стільки лавинним накопиченням інформації, скільки ускладненням процедур оперування нею. Так, якщо в 80-90-х роках ХХ століття інформація носила статичний характер, оскільки її обробка відбувалася в межах одного програмного комплексу або в інтра-мережах (внутрішні мережі, що складаються з однотипних комп'ютерів та аналогічного програмного забезпечення), то сьогодні домінують розподілені системи (інформація розміщується не на окремому комп'ютері, а в мережі). Відповідно до цього розгортається й архітектура інформаційних мереж, яка найбільш виразно проявляється в їхньому соціокультурному вимірі.

Загалом погодимося з думкою Д. Іванова, що “сьогодні інтелектуальної продукції або знання створюється не більше, ніж в Античності чи Середньовіччі”¹⁹¹. Інформаційне суспільство не змінює кількості знань; воно лише трансформує способи його отримання, існування та впровадження. Одне і те ж знання може бути по-різному втілене в різних технічних винаходах. А тому комунікація постає як своєрідний вид мовної гри, яка зосереджується на побудові, презентації і маніпулюванні моделей, проєктів, образів. Іншими словами, комп'ютеризація соціальної сфери перетворює “конфлікт інтерпретацій” (П. Рікбор) на їхню конкуренцію, в ході якої фантазія, алогічність, непослідовність, неструктурованість виступають складовими інструментарію соціально-філософського аналізу. Ці суперечності найточніше підмітив та виразив згаданий вище англійський дослідник Ф. Уэбстер, який написав: “Це якась магія розповсюдження інформації, її фантастичної експансії, в результаті якої інформація втрачає семантичну основу. Символи... взагалі перестають що-небудь означати”¹⁹². Відтоді в Європейських країнах, США та Японії завдання комп'ютеризації були доповнені необхідністю формування інформаційної культури як вагомій характеристики розвиненого інформаційного суспільства. З кінця 80-х років ХХ століття у школах цих країн із початкових класів викладають комплексну міждисциплінарну науку – інформатику, яка має формувати новий, нетрадиційний, алгоритмічно-варіативний стиль мислення. За задумом, це дозволило б перевести діалог між людиною й ЕОМ на якісно новий рівень. Машина має доповнити здібності людини, яка, в свою чергу, розширювала можливості комп'ютера за рахунок інтуїції, творчості, фантазії тощо. Справді, програмні комплекси сьогодні є

¹⁹¹ Иванов Д.В. Общество как виртуальная реальность / Д.В. Иванов // Информационное общество; под ред. А. Лактионова. – СПб. – М.: АСТ, 2004. – С. 355-427. (с. 359)

¹⁹² Уэбстер Ф. Теории информационного общества / Ф. Уэбстер; Пер. с англ. М.В. Арапова, Н.В. Мальшиной. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 400 с. (с. 36)

інтуїтивно зрозумілими, психологічно адаптованими, спрямованими на постійну допомогу користувачеві, а також звільняють його від рутинних операцій.

Розвиток інформаційної культури суспільства як дослідницьке завдання ставилось і вітчизняними вченими. Так, видатний спеціаліст у галузі теорії та автоматизації програмування А. Єршов неодноразово писав про необхідність формування інформаційної культури людини. Важливими факторами успіху в цій справі вчений вважав реформу системи освіти, розширення інформаційної інфраструктури, демократизацію суспільства, розвиток економіки¹⁹³. Розгляд цього питання очевидно був викликаний усвідомленням того, що насичення комп'ютерною технікою та засвоєння основ комп'ютерної грамотності ще не гарантує перехід до інформаційного суспільства, яке потребує не стільки кількісних, скільки якісних перетворень у суспільній свідомості. Разом із тим, як зазначив у 1997 році заступник голови Національного агентства з питань інформатизації О. Баранов, народження інформаційного суспільства дає фантастичні можливості для відстаючих країн наздогнати держави-гіганти¹⁹⁴. Але реалізація цього завдання вимагає свободної, де в чому стихійної, проте строго координованої діяльності всіх членів соціуму, особливо науковців-теоретиків, гуманітаріїв, соціальних інженерів.

Значна частина прогнозів щодо інформаційного прориву в сфері створення штучного інтелекту та експертних систем поки що не справдилася. Інформаційні системи не спроможні усунути людину від процедури прийняття рішень. А тому необхідно ставити питання про їхню людиновимірність. На наше переконання, слід відходити від думки, що застосування формально-логічного методу доречно лише для описання замкнено-циклічних, монотонних процесів. Таке деструктивне заперечення впливу інноваційних технологій на трансформацію соціокультурної системи та суспільної свідомості збіднює сучасну філософію, не дозволяє їй здійснити ключову – світоглядну функцію.

Інформаційні мережі необхідно тлумачити як спосіб буття людського суспільства¹⁹⁵. Підтвердження цього висновку знаходимо в численних роботах зарубіжних та вітчизняних дослідників. Так, В. Розін пише: “Ніхто не сумнівається, що персональні комп'ютери та Інтернет впливають на свідомість людини і сучасну культуру”¹⁹⁶, але нез'ясованим залишається

¹⁹³ Ершов А.П. Информатизация: от компьютерной грамотности к информационной культуре общества / А.П. Ершов // Коммунист. – 1988. – № 2. – С. 82-92.

¹⁹⁴ Баранов А. Информация и информатизация – что они значат для Украины / А. Баранов // Зеркало недели. – 1997. – № 44 (161).

¹⁹⁵ Ягодзінський С.М. Феномен інформаційних мереж: соціокультурний вимір / С.М. Ягодзінський // Політологічний вісник. Збірник наукових праць. – К.: ІНТАС, 2011. – Вип. 52. – С. 98-106.

¹⁹⁶ Розин В.М. Интернет – новая информационная технология, семиозис, виртуальная среда / В.М. Розин // Влияние Интернета на сознание и структуру знания; под ред. В.М. Розина. – М.: ИФРАН, 2004. – С. 3-23. (с. 8)

механізм цього впливу. Вивчаючи дане питання, вчений аналізує поняття віртуальної реальності, яка тлумачиться ним як специфічне символічне середовище, створене на основі комп'ютерної, а також некомп'ютерної техніки. Основна властивість таких просторів – забезпечення зворотного зв'язку, що створює ефект присутності. Тому віртуальна система може виступити своєрідним заміном реальності. Не дивно, що все більше людей прагне розширити межі власного буття, перенісши значну його частину за межі традиційних просторово-часових координат.

І якщо С. Катречко обережно говорить про феномен “віртуальної людини” як вічного мандрівника, космополіта, для якого характерним є стан перманентних змін¹⁹⁷, то А. Ваганов осмислює шляхи переходу в електронне буття після фізичного небуття. За його свідченням, у провідних лабораторіях світу ведуться активні розробки в галузі оцифрування зовнішнього світу, запахів, звуків, психічних і ментальних станів. Вже нинішнє покоління є свідком того, що “людина із суб'єкта розвитку перетворюється на компонент людино-машинної цивілізації”¹⁹⁸, в якій мережі будуть відігравати ключову роль. Цілком імовірно, що в недалекому майбутньому ми спостерігатимемо народження “постлюдини”, яка тільки частково відповідатиме сучасним уявленням про homo sapiens.

Намагаючись узгодити тотальність інноваційних технологій із традиційними уявленнями про людину та суспільство, значна частина дослідників (І. Алексєєва, С. Кримський, І. Новік, М. Опєнков, Ю. Шрейдєр, І. Юзвішин та інші) звертається до феномену людино-машинної системи, в якій відбувається поєднання інтелектуальних здібностей творчих особистостей і феноменальної пам'яті, швидкодії мікропроцесорів та мережевих технологій. У 2010 році одна з таких систем (які називають супер-ЕОМ) стала переможцем інтелектуальної вікторини. Система не лише “розуміла” питання, сформульовані побутовою мовою, а й давала відповіді, що не були безпосередньо закладені в постійну пам'ять. Нині мережа Інтернет наповнена так званими ботами – інтелектуальними програмними комплексами, які імітують поведінку людини як комуніканта. Успішність створення таких програм та їхня людиноподібна поведінка викликають значний інтерес як з боку програмних інженерів, так і соціуму. Щороку в різних країнах світу проходять конкурси на проходження ботами так званого тесту Тюрінга. Його зміст полягає у тому, щоб людина, спілкуючись у чаті, змогла розпізнати з ким саме вона розмовляє, з людиною чи машиною. І якщо ще кілька років тому в 99 випадків зі 100 людини вдавалося розпізнати комунікаційний алгоритм, то нині відсоток ідентифікації електронного мозку значно знизився.

¹⁹⁷ Катречко С.Л. Интернет и сознание: к концепции виртуального человека / С.Л. Катречко // Влияние Интернета на сознание и структуру знания, под ред. В.М. Розин. – М.: ИФ РАН, 2004. – С. 57-72. (с. 68-69)

¹⁹⁸ Ваганов А.Г. Смертоносная память / А.Г. Ваганов // Влияние Интернета на сознание и структуру знания, под ред. В.М. Розин. – М.: ИФ РАН, 2004. – С. 94-108. (с. 103)

Важливим соціально-філософським завданням є осмислення соціокультурного потенціалу мережевих технологій. Без вирішення цього завдання саме на рівні філософського узагальнення еволюція соціальної системи інформаційного суспільства відбуватиметься навпомуаки, спорадично, без більш-менш окресленого сценарію і перспектив.

Втім хотілося б застеретти від вульгарного, примітивного розуміння місця інформаційно-комунікаційної революції. Справедливо щодо цього підсумовує О. Чумаков, який пише: «Інформація в підсумку є такою ж нейтральною, як і наука чи техніка – вона не несе в собі ні позитивного, ні негативного змісту і набуває його залежно від того, за яких обставин і з якою метою вона використовується»¹⁹⁹. Отже, сама по собі інформація та технічні канали її трансляції є індиферентними до потреб і запитів соціуму. Вони є лише засобом, інструментом, який можна використати як зі знаком плюс, так і зі знаком мінус.

При цьому, лавинне за темпами продукування інформації зупинити неможливо. Без способів її обробки, соціально-гуманітарної експертизи та аналізу крізь призму її соціокультурного потенціалу інформація перетворюватиметься на інформаційний конденсат. Останній являє собою сукупність випадково комбінованих даних, яка через відсутність структуризації здатна нести спотворену картину соціальних процесів. Щоб цього не сталося, засновники структурно-функціонального підходу до аналізу соціуму Т. Парсонс і Р. Мертон запропонували універсальний алгоритм виявлення соціокультурного потенціалу будь-яких новацій, що впливають на трансформацію соціальної реальності. Зокрема, Т. Парсонс, вивчаючи механізми забезпечення соціального порядку, вказує на таку послідовність структуризації соціальних систем: потреба – дія – мотивація – цінність²⁰⁰. При цьому в основі ціннісних орієнтацій має бути не кількісний набір пріоритетів, а логічна модель, що дозволяє розкрити причину прийняття того чи іншого рішення, вчинення деякої дії тощо.

Виходячи з означених вище пересторог, правомірно поставити питання про диференціацію інформації, що транслюється глобальними інформаційними мережами, адже лише незначна її частина впливає на накопичення і реалізацію соціокультурного потенціалу мережевих технологій. Для вирішення цієї проблеми скористаємось концепцією диференціації Н. Лумана, який у низці робіт обґрунтував ідею про те, що будь-яка система починається з розмежування, відокремлення її від навколишнього середовища²⁰¹. Принципом, основою функціонування

¹⁹⁹ Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира: монография / А.Н. Чумаков. – М.: ТК Велби; Изд-во Проспект, 2005. – 432 с. (с. 156)

²⁰⁰ Парсонс Т. О социальных системах / Т. Парсонс; Пер. с англ. Е. Молодцовой, В. Степанова и др.; под ред. В.Ф. Чесноковой, С.А. Белановского. – М.: Академический Проект, 2002. – 832 с. (с. 78-87)

²⁰¹ Луман Н. Введение в системную теорию / Н. Луман; Пер. с нем. К. Тимофеева. – М.: Логос, 2007. – 360 с. (с. 71-72)

будь-якої системи має стати максимально можливе розгалуження форм і способів диференціації, які на локальному рівні трансформуються в інформаційні канали. Зважаючи на це, інформацією вважатимемо лише такі відомості, знання, повідомлення, які провокують систему на структурно-функціональну перебудову та відкриття нових каналів трансляції соціокультурного потенціалу.

Звідси слідує, що соціально-культурний контекст має лише та інформація, яка розширює можливості інформаційного обміну між соціальними агентами. При цьому революційними вважатимемо лише ті інформаційно-технологічні інновації, які впливають на зростання інформаційної валентності локалізованих соціальних мереж та збільшенню каналів реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж. Утім здійснити таку диференціацію неможливо без аналізу інформаційної діяльності як базової соціальної потреби та пріоритету.

Інформаційно-технологічна революція, будучи логічним наслідком і продовжувачем попередніх етапів науково-технічного прогресу, окреслює загальний контекст сучасності. На наш погляд, основна її відмінність від попередніх епох криється не стільки в оновленні способу виробництва, скільки у звуженні горизонтів соціокультурного розвитку. Пояснимо детальніше це твердження. У спеціальній науковій літературі, присвяченій науковому, науково-технічному, технологічному поступу людства кожне відкриття, яке в подальшому вплинуло на його темп і сутність, визначають як безумовний прорив. При цьому будь-які перестороги щодо майбутнього сприймаються як важливі, але такі, що не здатні зупинити трансформацію суспільства під впливом інновацій.

Характерним у цьому ракурсі вважаємо заклик Ж.-Ж. Руссо не розривати приріст наукових і технічних досягнень людства з його соціально-культурною, соціально-політичною та морально-естетичною еволюцією. Для вираження своєї ідеї він застосував алегорію, зазначивши: “Якби мешканець якої-небудь далекої держави спробував уявити європейську натуру, спираючись на стан наук у наших країнах, із досконалості наших мистецтв... то у цього чужоземця склалось би якраз зворотне до реальності бачення наших чеснот і звичаїв”²⁰². Сказане майже три століття тому назад зберігає свою актуальність і в епоху глобальних інформаційних мереж. Оточивши себе сучасною технікою, оволодівши усіма необхідними секретами природи, підкоривши стихії та космос, людство тим не менше залишає без необхідної уваги розвиток духовних і соціальних аспектів своєї сутності.

Виразніше це проявляється при аналізі змісту, структури та способів організації різних форм життєдіяльності суспільства. Не потребує доведення той факт, що кровоносними судинами відповідних процесів є ін-

²⁰² Руссо Ж.-Ж. Способствовало ли возрождение наук и искусств очищению нравов? / Ж.-Ж. Руссо / Трактаты, отв. ред. А.З. Манфред. – М.: Наука, 1969. – С. 9-30. (с. 14)

формаційний обмін. Незалежно від структури способу і виробництва, від того, що було основою визначення вартості товарів і послуг, навколо чого концентрувалися суспільні та індивідуальні цінності інформація, була й залишається соціально-економічним, суспільно-політичним, культурно-історичним ресурсом. Не будемо переповідати класичні роботи Д. Белла, Е. Тоффлера, І. Масуди та інших теоретиків інформаційного суспільства, в яких вони справедливо підкреслюють, що у різній формі (залежно від типу суспільства – аграрне, індустріальне, постіндустріальне) інформація була основою суспільного розвитку. У вигляді традицій, норм, звичаїв, знання, технологій вона виступала надійним ретранслятором і репрезентантом успішності цивілізацій. Останні в часи свого розквіту створювали величні споруди, бібліотеки, системи комунікацій, які мали нормалізувати і частково навіть формалізувати інформаційний обмін.

Ми навмисно оминаємо сотні прізвищ філософів, істориків, соціологів, політологів, культурологів, а також тисячі томів наукових праць, у яких детально вивчено цивілізаційний поступ людства від його зародження й до кінця ХХ століття. Предмет нашого наукового інтересу – початок нової ери, яка повною мірою розгорнула себе на початку ХХІ століття, завершивши первинний етап комп'ютеризації та інформатизації усіх видів соціальних практик. Суспільство, в якому названі процеси визначають метрику соціального простору й часу, традиційно називають інформаційним.

Поняття інформації в контексті нашого дослідження застосовується для обґрунтування тези про атрибутивний характер інформаційної діяльності в суспільному поступі людства. Відтак перш за все мусимо відповісти на питання: яка інформація становить суспільну цінність, і за якими критеріями потрібно визначати цю цінність? Для вирішення цієї проблеми розділимо інформацію на “позитивну” (спрямована на еволюційний темп розвитку суспільства) і “негативну” (призводить до деградації суспільства; містить аморальний, незаконний, підривний контекст). На наш погляд, саме “позитивна інформація” наповнює інформаційні потоки, які є об'єктами інформаційної діяльності. Суспільний прогрес є там, де на вході і виході суспільних інформаційних взаємодій знаходиться інформація, що ідентифікована нами як позитивна. Оскільки вона є відображенням соціальних відносин, то її структурованість прив'язана до домінуючої системи соціальних мереж. Лише така інформація може бути об'єктом правового регулювання, основою економічних відносин, рушієм суспільних змін. А тому вона носить універсальний (не в темпоральному значенні), загальнолюдський характер і може бути основою для комунікаційних взаємодій, які й стають елементами глобального інформаційного простору.

Стрімке підкорення соціального простору інноваційними інформаційно-комунікативними технологіями наштовхує на думку, що критерієм суспільної цінності інформації є не тільки її кількість (обсяг), а й соціо-

культурний, інноваційний потенціал. Специфіка інформації передбачає, що простір її поширення не може обмежуватися лише “об’ємом”. При цьому вимірності (ступені) свободи інформаційного простору визначаються його дотичністю до простору соціального.

Правомірно постає запитання про те, чи може такий простір бути контрольованим. Хто, і за яких умов, здатен визначити його правила, норми і пріоритети? Деякі дослідники переконані, що з таким завданням має впоратися держава, оскільки саме вона є гарантом правопорядку, основною функцією якої є захист усіх типів відносин, що виникають у суспільстві. Не дивно, що на початку ХХІ століття в епоху технологій, що покликані забезпечити реалізацію усіх форм індивідуалізації, “в усьому світі зростає привабливість цінностей “соціальної солідарності”, взаємодопомоги, забезпечення індивідуальної безпеки не силами розпорощених індивідів, ... а силами держав, місцевих communities, союзів держав і т.п. За таких умов зростає і роль таких “глобальних” цінностей, як міжнародне співробітництво, єдність та згуртованість людства”²⁰³. Попри повернення до соціально-філософського дискурсу щодо держави, ми показували, що відкритим залишається запитання про те, як держава з обмеженою територією може охопити ті відносини, які не мають меж?²⁰⁴

Глобальний інформаційний простір позбавлений штучних кордонів, якими є держави. Вивчаючи мови та долучаючись до інформаційних мереж, людина все менше стає залежною від владних і громадських структур. Такі міркування привели дослідників, і особливо футурологів, до висновку про зникнення держави вже в найближчому майбутньому. Втім прогнози не справдилися. Як пишуть С. Нора та А. Мінк, кооперуючись у економічній і соціально-політичній сферах, приймаючи міжнародні нормативно-правові акти, держави забезпечують собі винятковий доступ до усього комплексу соціально важливої інформації²⁰⁵. На наш погляд, цей процес є зворотним боком глобалізації. Відкриваючи ринки, зближуючи культури, ущільнюючи соціальний простір, глобалізаційні процеси тим не менше мають спиратися на стабільність базисної структури, яку уособлюють собою держави, транснаціональні корпорації, мега-трендові групи, економічні консорціуми, органи так званого світового уряду.

Означені соціально-правові та морально-ціннісні індивідуалізовані інтереси неминуче породжують конфлікт у розумінні інформаційної діяльності, її захищеності, автономності, відкритості, самоорганізова-

²⁰³ Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов / Н.В. Мотрошилова; Изд. 2-е, расшир. и дополн. – М.: ИФРАН, “Канон+” РООИ “Реабилитация”, 2010. – 480 с. (с. 296)

²⁰⁴ Ягодзинский С.Н. Информационная сеть как превращенная форма государственности / С.Н. Ягодзинский // Интеграция: теоретические и прикладные аспекты: материалы Междунар. науч. конф. (Саранск, 25 января 2013 г.). – Саранск: Афанасьев В.С., 2013. – С. 47-48.

²⁰⁵ Nora S., Minc A. The Computerization of Society. A report to the President of France / S. Nora, A. Minc. – Cambridge, 1980. – 180 p.

ності різними соціальними агентами. Ці принципи відкрито обстоюють представники технічної еліти, які демонструють негативне ставлення до адміністративно-правового контролю. Підпорядковані їм інформаційні ресурси (медійний простір, віртуальні соціальні мережі, спеціалізовані фахові мережі і т.п.) в автоматизованому режимі регулюють право на захист персональних даних, право на думку, право на недоторканність особистого життя тощо. Так, нерідко не завершувалися успіхом звернення представників влади тих чи інших держав до власників соціальних мереж із проханням надати дані про ту чи іншу особу, розкрити її статус, персональну інформацію та інші відомості.

Громадські організації теж пильно слідкують за відкритістю інформаційного простору та усіма засобами борються проти надмірної нормативності, формалізації й регламентації інформаційної діяльності. В 1996 році на світовому форумі в Давосі Дж. Барлоу була презентована “Декларація незалежності кіберпростору”²⁰⁶. Метою декларації стало проголошення нового світу, в якому немає привілеїв і упередження, соціальної дискримінації та адміністративного ресурсу. Це реальність, у якій не діють старі індустріальні методи поневолення людини, відсутні кордони, війни і соціальна несправедливість. Прихильники такої позиції вважали, що мережа повинна залишатися “чистою” від законодавчого нормування, бути зоною вільного транслювання інформації, ідей, думок тощо. Адже, увійшовши у мережу, суб’єкт соціальних відносин тим самим погоджується з “колективним” використанням його інформації, внаслідок чого вона починає належати мережі, стає суспільним ресурсом.

Втім таку позицію мусимо визнати утопічною. На нашу думку, цьому є кілька причин. Перш за все відзначимо, що декларування власниками транснаціональних корпорацій інформаційної свободи, рівності доступу до соціально важливих даних конвертується ними в значні статки та мережеве поневолення населення більшості країн. Будучи на рівні індивідів поборниками їхніх прав, на соціальному шаблі вони, зазвичай, уособлюють найвищий рівень мережевих структур. Ми переконані у неможливості створення і реалізації такої моделі інформаційної взаємодії, яка б унеможливила дії, спрямовані на руйнування, дестабілізацію соціальної системи. Програмно, апаратно, примусово, адміністративно, політично, економічно, військово можна втрутитися в роботу будь-якої інформаційної мережі та нав’язати підключеним до неї соціальним агентам наперед визначені правила гри.

Другим фактором, що, за нашими переконаннями, унеможлиблює повноцінну реалізацію соціокультурного потенціалу інформаційних мереж, криється у спотвореному на рівні масової свідомості уявленні

²⁰⁶ Барлоу Дж. Декларація незалежності Кіберпространства / Дж. Барлоу // Информационное общество; Под ред. А. Лактионова. – М.: АСТ, 2004. – С. 349-354.

про інформаційні відносини, інформаційні ресурси та інформаційну діяльність. Прикметним у даному контексті є дослідження В. Ємеліна та А. Тхостова, які порівняли мережу Інтернет із Вавилонською вежею, цілком правомірно ставлячи запитання про те, наскільки інформаційний простір є реальним. При відповіді на це запитання слід врахувати проблеми, “зв’язані з розпізнаванням і розрізненням інформації, яка розміщується в безмежному просторі глобальних мереж незчисленною кількістю користувачів”²⁰⁷. Внаслідок цього кількість інформації абсолютно розриває зв’язок з її якістю, а практика самотиражування інформаційних повідомлень у формі гіперпосилань перетворює захоплення від швидкості доступу до інформаційних ресурсів на сумнів у її валідності, точності, достовірності.

Зважаючи на зазначене, мусимо вказати на важливу інститууючу роль держави в організації інформаційної діяльності. Наші аргументи з цього приводу зводяться до наступних міркувань. Перш за все держава та її представницькі органи є значно ближчими до громадян, ніж наднаціональні корпорації та їхні очільники. Психокультура, притаманна більшості населення країни, дозволяє доволі точно передбачити мотиви та вчинки представників влади. По-друге, навіть нині ступінь інтеграції суспільства до інформаційних мереж, а через них до інформаційної діяльності, не можна вважати цілком задовільним. За різними соціологічними оцінками, навіть у розвинених країнах світу від 15% до 30% населення не є активними користувачами віртуальних соціальних мереж, а інформаційні технології використовують лише як інструмент спрощення повсякденних справ (сплата рахунків, листування, перегляд новин). У країнах, що розвиваються, та країнах “третього світу” ситуація є значно гіршою. Саме це змушує нас визнати за державою важливу функцію адаптування її громадян до активного залучення до інформаційної діяльності як на рівні побуту, так і при веденні бізнесу, реалізації власної громадянської активності тощо. Без волі держав процес остаточної глобалізації інформаційних мереж є неможливим, адже мережевий простір хоча й є нефізичним, все ж він залишається віртуальним стосовно до його носіїв – серверів, комунікативних мереж, протоколів, адміністраторів, супутників, провайдерів тощо.

Третім аргументом на користь державного регулювання інформаційної діяльності є введення, підтримка та розробка стандартів. Останні забезпечують стабільність і надійність системи, а також довіру до неї як репрезентанта соціальної справедливості. І хоча корпорації масштабу Apple, Google, Facebook, Samsung ті інші намагаються впровадити власні стандарти безпеки, звітності, аутентифікації та навіть грошові одиниці

²⁰⁷ Емелин В.А., Тхостов А.Ш. Вавилонская сеть: эрозия истинности и диффузия идентичности в пространстве интернета / В.А. Емелин, А.Ш. Тхостов // Вопросы философии. – 2013. – № 1. – С. 74-84. (с. 76)

(наприклад, біткойни – від англ. bit “біт” + coin “монета”), при бажанні держава без особливих труднощів здатна відмежуватися від цих систем.

Незважаючи на те, що кожен із нас відчуває дискомфорт без доступу до Інтернету, стільникового зв'язку та систем супутникової навігації, в світі існує незначна кількість глобальних інформаційних мереж, відсутність яких реально могла б відчутно негативно вплинути на життєдіяльність та добробут соціуму. Якщо розглянути засоби, які використовують світові лідери у випадку накладення санкцій на ту чи іншу державу, то видно, що перш за все обмеження стосуються торгівельно-фінансового обороту, видобутку корисних копалин і співробітництва у військовій сфері. Згортання інших програм, у тому числі цифрових мережевих сервісів, віртуальних соціальних мереж, не залучається. Навпаки, застосовуються всі можливі засоби для недопущення згортання означених систем на території окремої країни. Потенціал глобальних інформаційних мереж виявляється достатнім для підтримки відкритим каналу, через який відбуватиметься згортання конфлікту або десантування ідей, прихильники яких будуть із середини сприяти запланованому провідними державами сценарію розвитку подій.

Ми дійшли висновку, що на даному етапі цивілізаційного розвитку держава як основний політичний інститут має підстави втручатися в інформаційні відносини та інформаційні процеси, що відбуваються або проходять її територією. Цей висновок корелює з процесом становлення світових правових систем, в якому чітко визначені різновиди інформаційних відносин, які потребують соціокультурної оцінки та правового захисту. По-перше, це відносини, зв'язані з функціонуванням Інтернету і доступом до нього. Саме ці відносини характеризують взаємодію споживача і тих служб, які забезпечують доступ до інформаційних мереж. По-друге, відносини у сфері електронної комерції, що стають домінуючими, оскільки несуть користь як споживачу, так і виробнику. По-третє, відносини щодо захисту авторських та інших виключних прав на об'єкти інтелектуальної власності, які розміщені в інформаційному просторі. Традиційно до об'єктів авторського права відносяться комп'ютерні програми, так як “питання, у якому правовому полі здійснювати захист комп'ютерних програм, постало разом з їхньою появою та залишається актуальним і на сьогоднішній день”²⁰⁸. По-четверте, відносини, що виникають стосовно захисту конфіденційності інформації, запобігання розповсюдження інформації приватного змісту. Наведений перелік відносин, які виникають в інформаційному просторі та стають об'єктами інформаційної діяльності, свідчить, що вони є неоднорідними за своєю соціокультурною природою.

²⁰⁸ Жалінкова І. Правове регулювання Інтернет-відносин / І. Жалінкова // Право України. – 2003. – № 5. – С. 48-54. (с. 51)

Важко знайти критерії, які б дали змогу здійснити класифікацію інформаційних відносин, але, як ми доводили раніше²⁰⁹, на початку XXI століття успішна організація та ведення інформаційної діяльності можливі лише через зміну пізнавальних стратегій на рівні суспільної свідомості. Оновивши когнітивні установки та прийнявши інноваційно-комунікаційні стратегії, суспільство здатне розгорнути весь спектр соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж та реально, а не теоретично, перетнути рубікон інформаційного суспільства.

У монографічному дослідженні Л. Ороховська переконливо довела, що з моменту винайдення паперу в доіндустріальну епоху, мас-медійний простір був своєрідною надбудовою над соціокультурним простором²¹⁰. Подальші винаходи, технічні та технологічні інновації лише підсилювали вплив медійної культури, розширюючи можливості та перспективи створення відповідного мас-медійного продукту. Якщо ж спробувати виявити в цих процесах культурно-історичний вимір розгортання соціальних мереж, можемо зробити висновок, що інформаційна діяльність, змінюючи свої форми, зміст, наповнення, спрямованість, методика і засоби перманентно супроводжувала соціальний поступ людства.

Разом із тим, яким би не був характер інформаційної діяльності в кожную історичну епоху, на початку XXI століття відбулися радикальні зміни в осмисленні її як соціокультурного феномену. Соціально-політичні, культурні, економіко-правові процеси перетворилися на різновид інформаційних взаємодій. І якщо в попередні епохи уміння читати, писати, працювати з комп'ютерною технікою були ознаками високого рівня знань і навичок, гарантом індивідуальної свободи, поваги та авторитету, то на початку XXI століття використання інноваційних технологій, інформаційних систем, програмних комплексів, електронної пошти, web-серфінгу стало неодмінною умовою готовності людини до виконання нею як професійних, так і особистих завдань. М. Фуллер ще категоричніше заявляє, що "вся інтелектуальна діяльність нині є дослідженням програмного забезпечення, в якому програмне забезпечення надає їй і середовище і контекст"²¹¹. Зважаючи на сказане, вважаємо неможливим досягнути сутність і значення інформаційної діяльності в суспільному розвитку без соціально-філософського осмислення пізнавальних стратегій як наукового, так і соціально-філософського дискурсів.

²⁰⁹ Ягодзінський С.М. Інноваційна складова пізнавальних стратегій в мережевому суспільстві / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту "НАУ-друк", 2010. – № 2 (12). – С. 78-81.

²¹⁰ Ороховська Л.А. Медіакультура у дзеркалі філософії історії: монографія / Л.А. Ороховська. – К.: "Центродрук", 2015. – 334 с.

²¹¹ Fuller M. First Software Studies Workshop [Електронний ресурс] / М. Fuller. – Режим доступу: <http://pzwart.wdka.hro.nl/mdr/seminars2>

Будучи історично сформованим соціальним інститутом та соціальною мережею, на зламі XX – XXI століть наука з притаманною їй інноваційно-дослідницькою сферою стала основою інформаційної (комп'ютерної, цифрової, технократичної) революції. По-новому розмічаючи суспільний поділ праці, визначаючи потреби, цінності й інтереси соціальних суб'єктів, впливаючи на темпи соціальної динаміки, мобільності, стратифікації, вона надає засоби здійснення інформаційної діяльності в режимі on-line та концентрує її в межах мережевої структури. Саме тому для позначення сучасного етапу цивілізаційного поступу нерідко використовується поняття “мережеве суспільство”.

Концепція мережевого суспільства (network society) набула значного поширення в соціально-філософських дослідженнях і застосовується паралельно з такими поняттями як “інформаційне суспільство”, “суспільство ризику”, “суспільство знання”, “постіндустріальне суспільство”, “емерджентне суспільство” та іншими. Незважаючи на те, що в деякому діапазоні значень вказані поняття є синонімічними, поняття “мережеве” вирізняється тим, що характеризує тип структур, які лежать в основі соціального буття, а також передбачає їхню історичну змінність.

Високо оцінюючи творчий внесок М. Кастельса, Дж. Мартіна, Б. Веллмена, Я. ван Дейка в концептуалізацію феноменів мережевої спільноти, мережевих структур та мережевого суспільства, все ж мусимо визнати, що на початку XXI століття стан і тенденції суспільного розвитку ставлять нові завдання. Сформульовані у 80-90 роках XX століття прогресивні та деякою мірою пророчі ідеї знайшли своє втілення у віртуальних соціальних мережах, цифрових комунікативних платформах, web-сервісах тощо. Маючи достатню практику використання технологій, які перетворили суспільство (особливо геополітичний Захід) на справжню “мережеву країну” (Р. Хілц, М. Турофф), соціальні філософи виявляють нові суперечності, тенденції, перспективи, напрями цивілізаційного розвитку.

У даному контексті нам імпонує логіка аналізу мережевого суспільства, представлена у низці публікацій О. Назарчуком. Репрезентуючи суспільство кінця XX – XXI століть крізь призму комунікації та медіареальності, дослідник наполягає на тому, що структура та конфігурація сучасних мереж (зокрема інформаційних) індивідуалізується. За рахунок цього “реальна комплексність і морфологія мереж виявляється не в локальному просторі..., а в глобальному світі. Саме глобальна розгортка перетворює елементарні конструкції на складні за своєю будовою мережі”²¹². Що ж надає усталеним, інституційованим соціальним мережам глобального виміру? Відповідь на це запитання здається очевидною за формою –

²¹² Назарчук А.В. Сетевое общество и его философское осмысление / А.В. Назарчук // Вопросы философии. – 2008. – № 7. – С. 61-75. (с. 74)

комунікативний ефект. Якщо у попередні епохи він у жодний спосіб не вирізнявся з-поміж інших соціальних процесів, то в епоху цифрових систем комунікація різко звузила соціальний час і соціальний простір. Інформаційні мережі в соціальній реальності справили такий ефект, який би мав факт відкриття швидкостей, що перевищують швидкість світла.

За посередництва інноваційних комунікативних систем інформаційні мережі обходять традиційні для соціальних інститутів функціональні обмеження. На початку XXI століття відбувається активний процес конверсії (зміна способів і механізмів сполучення) та конвергенції (зближення та взаємопроникнення) інформаційних мереж. Внаслідок цього останні не просто набувають глобального характеру, а й стають самостійними суб'єктами соціального впливу і контролю за трансформаціями соціального простору.

У розрізі сказаного ми поділяємо установку представників світ-системного підходу (Ф. Бродель, І. Валлерстайн) щодо значення феномену системності як у процесі індивідуального сприйняття суспільних процесів, так і при проектуванні політичних, економічних, культурних трансформацій соціальної реальності. Як доводить В. Спіцнадель, вже в другій половині XX століття системність почали визначати як пізнавальну процедуру²¹³. На початку XXI століття необхідність орієнтації на системне мислення вже не потребує додаткового обґрунтування і приймається в соціальній філософії як парадигма, тренд. Воно є основою для моделювання, світорозуміння, осмислення зв'язків, залежностей, відношень, які визначають конфігурацію глобального соціального простору. Запозичивши термін Д. Бела, скажемо, що інформаційні системи нині виступають вісю соціальних перетворень і суспільних рухів, концентрують у собі сукупність суспільних норм, регулятивів, цінностей, схем, стилів, паттернів.

Тому однією з ключових проблем при аналізі мережевого суспільства є усвідомлення актуальності формування в масовій свідомості когнітивних, алгоритмічних і структурно-функціональних пізнавальних стратегій. Потреба в пізнанні, освоєнні, яка в наш час стала домінантною, визначає критерії розбудови сучасного суспільства як у технологічному, так і в соціокультурному вимірах. Класичний підхід до розуміння пізнання передбачає, що воно є спеціалізованим видом діяльності, яка спрямована на продукування особливого типу інформації – знання і керується загальноприйнятими нормами та ідеалами, використовуючи специфічні засоби й методи та безпосередньо зв'язана з відповідними соціально-історичними

²¹³ Спіцнадель В.Н. Комплексный и системный подходы: соотношения и взаимосвязь / В.Н. Спіцнадель // Комплексный подход к научному поиску: проблемы и перспективы: Тез. докл. Всесоюз. симп. Свердловск: Урал. науч. центр АН СССР, 1979. – С. 103-106.

умовами²¹⁴. В сучасних умовах поняття раціональності аналізується не лише в контексті філософії і методології наукового пізнання, а й залучається при дослідженні соціокультурних процесів та феноменів. Відомий поборник раціоналізму Ю. Хабермас щодо цього відзначав, що в епоху науково-технічного прогресу більшість соціальних інститутів пройшли стадію раціональної реорганізації²¹⁵. При цьому подальша раціоналізація соціального простору виявить свій соціокультурний потенціал лише тоді, коли вона буде спрямована на ліквідацію комунікаційних бар'єрів.

Зважаючи на це, актуальним є здійснення ретроспективи філософських уявлень щодо статусу пізнавальних стратегій з метою виявлення суперечностей між соціальною буденністю та потенціалом інформаційних мереж у контексті їхніх інноваційно-комунікаційного потенціалу. Доволі знаковою в даному аспекті є позиція В. Швирьова, який вважає застарілим зведення усього суспільно значимого знання до поняття “наука”. Мусимо визначити “специфіку більш вузького поняття, зв'язаного зі спеціальними соціальними інститутами й механізмами виробництва знання”²¹⁶. Схожу думку висловив Х. Патнем, який, аналізуючи концепції раціональності, зауважив, що в процесі прийняття рішень людина користується не лише фактами та емпіричними даними, а й нерідко залучає релігійні, політичні й філософські погляди²¹⁷. Через це філософ вважає виправданим брати слова “наука”, “раціональність”, “аргументування” та подібні їм поняття у лапки.

В одній із робіт²¹⁸ ми підкресливали, що в мережевому суспільстві необхідно ставити питання про перехід від тлумачення пізнання як особливого виду діяльності, до його інтерпретації як складового елемента соціокультурного потенціалу інформаційних мереж. На наш погляд, успішне вирішення цього завдання можливе за умови аналізу інноваційної складової сучасних пізнавальних стратегій. До таких ми відносимо: зміну типу раціональності соціальних дій; інформатизацію і комп'ютеризацію усіх сфер життєдіяльності соціуму; трансформацію суб'єкта соціального пізнання, яким стає людино-машинна система; перетворення результатів пізнавальної діяльності на елемент дискурсу влади.

²¹⁴ Ягодзинский С.Н. Проблема дискурсивности в классической философии / С.Н. Ягодзинский // PREDONEW. – 2011. – № 1. – С. 125-136.

²¹⁵ Хабермас Ю. Техника и наука как “идеология” / Ю. Хабермас; Пер. с нем. М.Л. Хорькова. – М.: Практикс, 2007. – 208 с. (с. 110)

²¹⁶ Швырев В.С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы / В.С. Швырев. – М.: Наука, 1988. – 176 с. (с. 116)

²¹⁷ Патнем Х. Разум, истина и история / Х. Патнем; Пер. с англ. Т.А. Дмитриевой, М.В. Лебедева. – М.: Практикс, 2002. – 296 с. (с. 150)

²¹⁸ Ягодзинський С.М. Людський потенціал мережевих технологій / С.М. Ягодзинський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2011. – № 2 (14). – С. 80-83.

Враховуючи означену вище специфіку інформаційної діяльності, оберемо плюралістичне тлумачення раціональності соціальних дій, що здійснюються у просторі і за посередництва інформаційних мереж. З одного боку, це дозволить прослідкувати особливості інформаційної діяльності в різні культурно-історичні епохи, а з другого – виявити її роль у глобалізаційних процесах. Під впливом комп'ютеризації (кількісний приріст комп'ютерної техніки) та інформатизації (якісна перебудова комунікативних практик та структури і способу виробництва суспільних благ) в соціальній філософії відбулося переосмислення взаємозв'язку науки, мистецтва, релігії, права, етики, філософії, а також їхнє співвідношення при визначенні соціокультурних домінант і детермінант.

Що ж змінилося в структурі інформаційного обміну, навколо якого є зосередженою інформаційна діяльність? Перш за все, вкажемо на переважання ймовірнісних і наближених методи числення, системного та варіаційного аналізу, інформаційного моделювання, теорії ігор та управління ризиками як при вирішенні суто наукових, так і предметно-практичних проблем. На початку XXI століття реалізація інформаційної діяльності потребує залучення мови дискретної математики, теорії ймовірностей, теорії алгоритмів, когнітивної і комп'ютерної лінгвістики та інших наук. Вироблені в межах цих дисциплін пізнавальні стратегії та понятійний апарат дозволяють працювати з ймовірнісними процесами, описувати складні нерівноважні системи, враховувати ризики, нелінійні співвідношення, залежності тощо. Наприкінці XX століття відомий дослідник М. Мойсеев застерігав від надмірного захоплення процесом інформатизації, оскільки комп'ютер – це лише електронно-обчислювальна машина, яка виконує певні соціальні функції, а тому тільки тоді, коли “існує чітко поставлена ціль і алгоритм прийняття рішень, повністю розкриваються знання, цінність та сенс інформації”²¹⁹. Останні десятиліття повністю нівелювали ці слова. Нині вже неможливо ігнорувати той факт, що інноваційно-комунікативні технології безпосередньо впливають на зміну стилю і форм соціального життя.

У кінці XX – на початку XXI століть почав формуватися особливий тип раціональності соціальних дій – інформаційний, який відображає тенденції розвитку соціально-економічного, освітнього, політико-правового та культурно-цивілізаційного векторів суспільного розвитку. Він репрезентує особливе стратегічне ставлення західної людини до як до природи, так і до буття соціального. Прагнення до систематизації бачиться сучасності архаїчним, оскільки націлює на таке перетворення навколишньої дійсності, при якому будь-які її вияви піддаватимуться контролю і передбаченню. І хоча формалізована мова науки у свій час сприяла утвердженню ключової для епохи модерну лінії наука-виробництво-суспільство, на

²¹⁹ Мойсеев Н.Н. Расставание с простотой / Н.Н. Мойсеев. – М.: Аграф, 1998. – 480 с. (с. 105)

початку XXI століття така стратегія інформаційної діяльності (обміну та використання інформації) втрачає свою пріоритетність. На її місце приходять стратегії і практики комунікативних співтовариств (Ю. Хабермас), які породжують не дискурси, як це собі змальовували представники комунікативної філософії, а інформаційні соціальні мережі.

Не останню роль у цьому процесі відіграє розробка й впровадження мережевих цифрових сервісів, які відкрили простір віртуальної реальності, комп'ютерного моделювання, ігор, віртуальних лабораторій, університетів, бібліотек тощо. Саме успіхи в програмуванні, до якого нині тією чи іншою мірою залучено все інформаційно-активне населення Землі, змінюють спосіб мислення, структуру і принципи прийняття рішень. Не можна не погодитися з О. Журавлевою, яка, досліджуючи місце методів інтернет-дослідження у моніторингу соціальних процесів зазначає, що інструментально-сервісні, мережево-комунікативні технології та інфраструктура змінюють пізнавальну діяльність не лише вчених, а й усіх соціальних акторів²²⁰. З метою фіксації змін, підкреслення їхнього інноваційного характеру на початку XXI століття у соціально-гуманітарному дискурсі набули поширення спеціальні терміни – “e-social science” (електронна соціальна наука) та “digital humanities” (цифрова гуманітарна наука). Вони вказують не просто на інноваційні засоби, що можуть бути використані в ході гуманітарних і соціально-політичних досліджень, а й на перебудову стилю мислення людини, її орієнтацію на сприйняття світу з позицій системності, стохастичності, імовірності, алгоритмічності тощо.

Утім навіть нинішні механізми і засоби реалізації інформаційної діяльності очевидно в перспективі будуть видозмінені, що, вплине неодмінно на структуру суспільного виробництва та форми суспільної свідомості. Адже якщо сучасні інформаційно-комунікаційні системи реалізовані з використанням двозначної логіки, то в найближчому майбутньому технології вийдуть за ці обмеження, за багатьма параметрами (у першу чергу когнітивними) перевершивши свого творця. Вже в наш час програмні комплекси якісно змінюють характер інформаційної діяльності. Цьому існує кілька пояснень. По-перше, інноваційні технології суттєво прискорюють соціальний час та звужують соціальний простір. Інтернет-конференції, системи пошуку, мультимедійні лекції, круглі столи, бібліотеки із відкритим доступом до електронних архівів, експертні програми, хмарні сервіси і т.п. інновації дають змогу бути присутнім у кількох місцях одночасно. Поступово концепт “одномірної людини” Г. Маркузе втрачає свою актуальність. У просторі глобальних інформаційних і соціальних мереж людина перетворюється на багатомірну як у соціальному, так і у фізичному відношеннях. По-друге, спостерігається розширення пізнавальних

²²⁰ Журавлева Е.Ю. К типологии методов интернет-исследования / Е.Ю. Журавлева // Вопросы философии. – 2013. – № 5. – С. 84-93. (с. 85-89)

можливостей людини, внаслідок чого зростають її інформаційно-практичні перспективи. Як відомо, І. Кеплер витрачав кілька місяців для обрахунку траєкторії руху небесних тіл. Сьогодні програмні комплекси виконують аналогічні процедури за лічені секунди. Впроваджуючи персональні комп'ютери, вчені прагнуть передати частину інтелектуальних можливостей людини електронному мозку. Вже у кінці ХХ століття електронна машина справлялася із задачами, які ще півстоліття тому вважалися винятковою прерогативою *homo sapiens*. У наш час комп'ютерні програми керують рухом транспорту, потоками фінансової інформації, діагностують хвороби, ведуть моніторинг змін клімату, обраховують економічні ризики, прогнозують техногенні та природні катастрофи і т.п.

Людина нової епохи ототожнює себе зі своїм віртуальним прообразом, транслюючи свій світогляд і світорозуміння за посередництва глобальних інформаційних мереж. Відтак інформаційна діяльність, репрезентована в її найширшому тлумаченні, найповніше виражає соціальну сутність людини. І саме в такому контексті вона є предметом даного соціально-філософського дослідження, виступаючи механізмом функціонування інформаційних мереж в умовах глобалізації соціуму.

За останні роки інформаційні мережі пройшли шлях від утилітарного інструменту військових і учених до соціокультурного феномену. Але відкритими залишаються питання: що викликало таку швидку зміну її статусу? Чому сучасне суспільство називають мережевим? Чи існує межа між реальним і віртуальним? Як еволюціонують форми буття людини і суспільства? Відповідаючи на ці питання, філософи, соціологи, політологи сходяться на тому, що інноваційні технології (і в першу чергу мережеві, віртуальні) трансформували соціальних простір. Що саме змінилося, і яке значення воно мало у подальшому, мислителі, зазвичай, тлумачать по-різному.

Утім очевидно є якісна перебудова координат буттєвості суспільства. На перших етапах приходу інформаційної доби здавалося, що причиною цього є неймовірні обсяги продукування нової інформації, відкриті перед людиною можливості самореалізації, свободи слова і творчості. Але з часом глобальні мережі перетворилися на своєрідні інформаційні сміттєзвалища. Релевантність, достовірність, походження даних все частіше викликали питання, сумніви і скепсис. З'явилися тисячі наукових публікацій, автори яких невпинно і завзято доводили згубність Інтернету. Мережу оголосили "винною" у зниженні культурного рівня молоді, небажанні людей жити реальним, а не віртуальним життям, руйнуванні класичних цінностей тощо.

Поки між ученими точилися такі дискусії, глобальні мережі заповнили усі щілини індивідуального й суспільного буття. Завоювавши "серце" глобальної економіки, вони стали невід'ємною складовою життя кожного. На початку ХХІ століття віртуалізація соціального простору досягла як

макро-, так і мікроекономічного рівнів²²¹. Це дозволяє стверджувати, що в просторі глобальних інформаційних мереж створюється віртуальний образ соціально-економічної сфери. Соціальні мережі, електронна пошта, блоги, твіттери і т.п. мережеві сервіси назавжди інтегрувалися в побут, стали елементом комфорту, відпочинку, роботи. Питання актуальності та користі глобальних мереж поступово відійшло у минуле. Його місце зайняла практична проблема побудови пошукових алгоритмів, створення інформаційних фільтрів, механізмів захисту баз даних, розробка систем програмування сайтів. Останнє десятиліття – час тотальної експансії інноваційних технологій – остаточно підтвердило: в епоху віртуалізації глобальні мережі не повинні бути сміттєзвалищем, черговим інформаційним контейнером. На їхній основі має утворитися апаратно і програмно єдиний, а змістовно ризомоподібний інформаційний простір, який у найближчі десятиліття приводитиме у відповідність можливості наукоємних технологій і їхню адаптацію та інтеграцію в простір соціальний.

У світлі сказаного одним із нагальних завдань є розробка і впровадження нових принципів організації інформаційної діяльності, які реалізуватимуть глобальні процеси в реальному часі. Саме із цією метою фахівцями з представлення інформації (соціальні інженери, психологи, соціологи, програмісти) було запропоновано поняття інформаційної архітектури²²². В узагальненому вигляді його визначення зводиться до того, що інформаційна архітектура вбирає в себе принципи, схеми, методологію і методику роботи з інформацією в межах інтра- чи інтермережах.

Значного поширення поняття інформаційної архітектури набуло з розвитком мережі Інтернет, на що в першу чергу вплинула швидкість передачі інформації. Якщо ще кілька років тому частина користувачів відключали у своїх браузерях функцію завантаження картинок, звуків, відео, то сьогодні Інтернет практично не має обмежень у кількості і якості контенту. Спеціалісти з інформаційних технологій зв'язують це з інноваційними технологіями в апаратній частині передачі інформації. Утім неблаганно ускладнювалась і програмна складова (хоча користувацький інтерфейс ставав інтуїтивно зрозумілим і доступним для засвоєння у короткий термін). Іншими словами, те, що ще 10-15 років тому вважалося винятково технологією, нині є своєрідним простором суспільного буття. Відразу обмовимось, що *інформаційні простори за своїми властивостями не збігаються з просторами віртуальної реальності. Адже їх не можна вимкнути, вийти з них. Інформаційний простір – це частина соціальної*

²²¹ Інформаційне суспільство у соціально-філософській ретроспективі та перспективі / В.В. Лях, В.С. Пазенок, Я.В. Любимий та ін.; Під ред. В.В. Ляха. – К.: ТОВ “XXI століття: діалог культур”, 2009. – 404 с. (с. 320-321)

²²² Розенфельд Л., Морвиль П. Информационная архитектура в Интернете / Л. Розенфельд, П. Морвиль; Пер. с англ. С. Маккавеева, Е. Смогайлова, 2-е изд. – СПб.: Символ-Плюс, 2005. – 544 с. (с. 25-39)

реальності, а отже, він визначає параметри соціального простору і соціального часу, віртуалізуючи їх.

Питанню віртуалізації соціального простору присвяченим доволі значний обсяг як наукової, науково-публіцистичної, так і популярної літератури. Одним із найбільш ґрунтовних, на наш погляд, досліджень, яке піднімає питання трансформації форм індивідуального та суспільного буття, репрезентовано в циклі праць М.Носова. Виходячи із необхідності та можливості соціально-філософської концептуалізації феномену віртуального, він пише: “Віртуалістика – це новий світогляд, який відповідає даному етапу розвитку цивілізації, причому не лише західної чи східної, а будь-якої, що існує на Землі”²²³. Таке тлумачення віртуальності дозволило автору наведених слів говорити про феномен ковіртуальності²²⁴, який характеризує одночасне перебування людей у побудованому за єдиними принципами віртуальному просторі. Орієнтація на психологічні аспекти трансформації соціальних практик, на жаль, залишила відкритим питання причин формування віртуального простору. На нашу думку, останній постає як результат глобалізації інформаційних мереж.

За даними аналітичної компанії Netcraft станом на початок 2015 року кількість web-сторінок у мережі Інтернет перевищила мільярд. Вони розміщені на серверах, на яких також встановлені і функціонують сервіси, служби і протоколи. Проте всі інформаційні ресурси мають узгоджену на рівні мов програмування структуру. І хоча їхнє змістовне наповнення залежить від прикладної задачі (реклама, оголошення, новини і т.п.), все ж зв’язок форми й змісту зберігає діалектичне тлумачення. Особливо помітно це на етапі входження суб’єкта у простір системи інформаційних мереж (навчання, створення власних інформаційних ресурсів тощо).

При цьому відсутність правил унеможливило глобальне поширення технології, що миттєво провокує електронну смерть ресурсу. Прикладів такої залежності є більше, ніж достатньо. Так, складність правил редагування сторінок Wikipedia викликало різке зниження інтересу до наповнення цього революційного ресурсу. В результаті засновник відкритої, суспільно доступної енциклопедії Дж. Уелс був змушений визнати, що жорстка політика щодо змісту сторінок ресурсу дала зворотний ефект. Wiki стає не актуальним джерелом інформації, адже вона не оновлюється тими темпами, які були характерні для попередніх етапів її розвитку.

Історія становлення і функціонування інформаційних мереж неодноразово підтверджувала істинність положення: користувач, зазвичай, жертвує наповненням, але не формою. Ця теза приводить нас до необхідності аналізу архітектури глобальних інформаційних мереж, яка не редукується ні до формальної, ні до змістовної складової мережі як

²²³ Носов Н.А. Манифест виртуалистики / Н.А. Носов. – М.: Путь, 2001. – 17 с. (с. 16)

²²⁴ Носов Н.А. Виртуальная психология / Н.А. Носов. – М.: Аграф, 2000. – 432 с. (с. 412-414)

структури. Узагальнюючи наведені в науковій літературі визначення, інформаційною архітектурою глобального соціального простору будемо називати логіко-семантичну систему створення і розміщення контенту. При цьому під словом “розміщення” слід розуміти не публікацію контенту в мережі, а комплекс заходів, що враховує програмний, апаратний і людський фактори. Іншими словами, інформаційна архітектура є каркасом, на якому функціонує глобальний інформаційний простір. Без інформаційної структури, її логічної будови інформаційний простір перетворюється на набір текстів, посилань, цитат, коментарів і т.п. У такому вигляді він втрачає свій евристичний, ціннісний, економічний, політичний, а загалом – соціокультурний потенціал.

Необхідність створення такої структури викликана об'єктивними причинами. Швидкість протікання глобальних соціальних процесів і ущільнення просторових взаємодій потребують вільного доступу до інформаційних каналів з інструментами миттєвого (контекстного) пошуку, обробки, трансляції, синхронізації та архівування. Провідні наукові, освітні, державні установи, бізнес-корпорації вже кілька років створюють і удосконалюють системи, що розширюють потенціал інноваційно-комунікаційних мереж. Із часом навколо них утворюється інформаційний простір, що в той чи інший спосіб інтегрується у глобальні інформаційні мережі.

На наш погляд, за таким сценарієм будуть еволюціонувати глобальні мережі у найближчі кілька років. Укрупнення розрізаних нині інформаційних просторів та створення на їхній основі нової інформаційної архітектури є закономірною тенденцією розгортання глобальних інформаційних мереж. Адже існуючі інформаційні мережі (банківські, освітні, наукові, промислові тощо) вже йдуть цим шляхом. Ігнорування інтеграційних процесів із часом відобразиться як на рівні індивідуальної, так і суспільної свідомості. Ще у 70-х роках ХХ століття розробник теорії культурного імперіалізму Г. Шиллер писав: “Технічні новації, які з'являються у результаті значних витрат, навряд чи є випадковими відкриттями або автономними явищами”²²⁵. Тому тривіальне, поверхове розуміння механізму технічного прогресу як кількісного поступального руху вперед провокує появу почуття особистої безпорадності та соціальної розгубленості.

Для ілюстрації набуття інноваційними технологіями соціальних якостей наведемо історію створення бази даних наукових журналів Scopus. Приватне видавництво Elsevier поставило за мету розробити інформаційну структуру, яка б дозволила ученим усього світу отримати швидкий і надійний інструмент доступу до новітніх наукових розробок і результатів. За кілька років комерційний проект перетворився на глобальну інформаційну мережу, яка набула характеристик, що першопочатково

²²⁵ Шиллер Г. Манипуляторы сознанием / Г. Шиллер; Пер. с англ. Я. Засурского. – М.: Мысль, 1980. – 326 с. (с. 249-250)

не були в нього закладеними. Так, входження наукового журналу до цієї бази вважається ознакою якості матеріалів у ньому, а наявність публікацій у журналах Scopus є необхідною умовою визнання статусу дослідника як продуктивного вченого. Запропонована розробниками інформаційна структура виявилася наскільки вдалою, що увібрала в себе розрізнені, розкидані, фрагментовані по мережах наукові публікації, збірники, матеріали конференцій з усіх актуальних напрямів наукової діяльності. Внаслідок цього університети, науково-дослідницькі установи, освітні центри, дослідницькі співтовариства підключаються до бази Scopus, створюючи своєрідне інформаційне середовище. При цьому інформаційна мережа Scopus хоча й є глобальною, проте якісно відрізняється від інших присутніх в Інтернеті мереж, адже доступ до бази даних можливий лише за певних умов. Останні спрямовані на унеможливлення порушення інформаційної структури ресурсу, а також на забезпечення ефективності його функціонування. Система пошуку, оцінювання, рецензії, релевантність і т.п. інструменти дають упевненість користувача (вченого, аспіранта, студента, будь-кого зацікавленого проблемою), що отримані дані відповідають критеріям науковості.

Соціолог Р. Барт назвав такі мережі трансляторами соціального капіталу, оскільки вони мають механізми кореспондування соціального капіталу з капіталом людським²²⁶. Для таких систем те, що втрачає цінність для людини, в інформаційну епоху миттєво перетворюється на гальмівний елемент суспільного розвитку. Саме тому, на нашу думку, поступово гіперпростір, який називають мережею Інтернет, із часом перетвориться на систему глобальних інформаційних просторів. У даному контексті справедливим вважаємо зауваження Л.Г. Дротянко, яка обстоює ідею, що існуючі концепції інформаційного суспільства є не більше, ніж теоретичні конструкти²²⁷, оскільки їх неймовірно складно долучити до реальних суспільних процесів. У деяких аспектах ці теорії лише дотично і доволі схематично відображають наявну соціокультурну ситуацію. Вони можуть бути застосовними до обмеженої частини суспільних, культурних, політичних, економічних проблем сучасного етапу цивілізаційного розвитку.

Тому, незважаючи на незаперечні переваги інноваційних технологій, їхню здатність миттєво та повноцінно задовольняти широкий комплекс потреб сучасної людини, система глобальних інформаційних мереж втрачатиме стабільність без виявлення і реалізації закладеного в неї соціокультурного потенціалу. Аналізуючи перспективи розвитку інноваційних

²²⁶ Burt R. The Social Capital of Social Holes / R. Burt // *New Directions in economic Sociology*. – N.-Y., 2001. – P. 201-246.

²²⁷ Дротянко Л.Г. Інформаційний простір і діалог культур в інтер'єрі XXI століття / Л.Г. Дротянко // *Вісник Національного авіаційного університету*. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2011. – № 1 (13). – С. 5-8.

технологій, Дж. Курос та К. Росс (розробники принципів комутації пакетів даних) відмітили тенденцію до саморегуляції глобальних інформаційних мереж²²⁸. Ще в 2003 році вони передбачали, що Інтернет стане “живим” організмом, здатним самостійно збирати, обробляти і поширювати інформацію, а в перспективі – й приймати рішення. Вже нині кількість індивідуальних наповнень глобальної інформаційної мережі у відсотковому відношенні зменшується через відсутність попиту на невалідні інформаційні джерела. Більша частина трафіку (переданої і завантаженої інформації) на початку XXI століття вже генерується не людиною, а технікою. А тому найближчим часом потреба у єдиній структурі інформаційної мережі та спільних протоколах (правилах) функціонування інформаційного простору стане першочерговою метою розвитку технологій.

Ці тенденції вкотре підтверджують нашу тезу про віртуалізацію соціальних мереж та їхню інтеграцію у глобальному інформаційному просторі. Але подібні процеси не будуть завершеними без сприйняття інноваційно-комунікаційних технологій і техніко-технологічних новацій як соціокультурних феноменів. У даному контексті нам імпонує позиція представників акторно-мережевої теорії (Г. Тард, Б. Латур, Дж. Ло, Д. Урі та інші), які поставили питання про необхідність переосмислення, повторного конструювання феномену соціального. Зокрема, Б. Латур вважає неправомірним обмежувати соціальність винятково світом людей, адже “незрозуміло, чи взагалі існують стосунки настільки специфічні, щоб називатися “соціальними” ... Схоже, що соціальне в розчиненому вигляді існує всюди, а у чистому вигляді – ніде”²²⁹. З точки зору класичних соціально-філософських концепцій висновок представників акторно-мережевої теорії виглядає абсурдним: не існує соціального як такого. Соціальне – це не люди, групи, держави, а особливий тип зв’язку між соціальними агентами, артефактами та навіть речами.

Застосовуючи цю ідею до осмислення процесів глобалізації, А. Молл та Дж. Ло пишуть про те, що зміст поняття “суспільство” охоплює не більше, ніж певну територію проживання людей, які звичаями, обрядами, нормами відрізняються від інших груп людей²³⁰. Насправді ж, у добу становлення мережевої спільноти, суспільство має розглядатися як простір мереж, потоків, інформаційних каналів. Пориваючи з кордонами і обмеженнями, таке суспільство розвиває власні інтенції та потенціал, необхідний для цивілізаційного поступу. Слід визнати, що в умовах

²²⁸ Kurose J., Ross K. Computer Networking: A Top-Down Approach, 6/e / J. Kurose, K. Ross. – Boston: Addison-Wesley, 2013. – 880 p. (с. 83)

²²⁹ Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию / Б. Латур; Пер. с англ. И. Полонской. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 384 с. (с. 12)

²³⁰ Mol A., Law J. Regions, Networks and Fluids: Anaemia and Social Topology / A. Mol, J. Law // Social Studies of Science. – 1994. – Vol. 24 (№ 4). – p. 641-671. (с. 645-647)

функціонування глобальних інформаційних мереж інформаційний простір заповнюють не лише люди, а й технічні пристрої, комунікаційні системи, бази даних тощо. Сказане, на наш погляд, й окреслює зміст поняття мережевої соціальної архітектоніки, до якого ми неодноразово звертатимемося у процесі концептуалізації феномену глобальних інформаційних мереж.

Зважаючи на це, погодимося із введенням поняття “технологічна завіса”²³¹, яке використовують для позначення етапу розвитку глобальної економіки інформаційного суспільства. Його зміст полягає у тому, що країни, які розвиваються, їхня економіка, освіта, наука не здатні освоїти технологічні новації. А через високу вартість останніх навіть не мають доступу до можливостей загального розгортання мережі інноваційних інформаційних мереж та їхніх систем. Тому інформаційні простори західних країн є на порядок вищими від аналогічних просторів інших країн. З одного боку, це є джерелом інформаційної нерівності, а з іншого – механізмом влади, контролю та негативної глобалізації.

Виходячи зі сказаного, доходимо висновку, що соціальні трансформації, які провокують інформаційні мережі, в першу чергу впливають на глобалізацію соціального простору. При цьому він не є однорідним і зберігає нерівність, відповідну економічній площині. Одним із яскравих підтверджень штучного стримування та контролю глобалізаційних процесів надав сайт інформаційного ресурсу Wikileaks. Його розробники показали, що насправді технологічно розвинені країни з усталеною ефективною інформаційною інфраструктурою послуг не готові жити в єдиному інформаційному просторі з іншим світом. Разом із тим, ними створені всі умови та ресурси для ефективної концентрації набутих людством знань, технологій, бази даних тощо. Внаслідок цього поняття “країни золотого мільярду” поки що зберігає свій статус соціального феномену. Як і в попередні епохи, більшість отримує інноваційні інструменти, товари, інформацію, знання і т.п. послуги лише тоді, коли цим уже не можна скористатися для тотальних соціальних перетворень; коли все перелічене підпорядковується структурно більш досконалій інформаційній системі і не існує поза нею.

Звертаючи увагу на роль інформаційно-технологічної революції у становленні контурів соціальної реальності кінця ХХ – початку ХХІ століть, ми аналізували інформаційну діяльність як атрибут розвитку західного світу. На наше переконання, ця революція є не останньою й лише готує підґрунтя для подальших соціокультурних змін. Небезпідставною є думка, що невдовзі інформаційне суспільство поглине суспільство інноваційне, яке принесе біотехнологічну, гомо-технічну та соціо-техноло-

²³¹ Оноприенко В.И. Понятие “информационная бедность” в контексте глобализации / В.И. Оноприенко // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2011. – № 1 (13). – С. 19-22. (с. 21)

гічну революції²³². Не забігаючи в прогнозах настільки далеко, висунемо припущення про те, що глобалізація інформаційних мереж, яка активно відбувається не лише в країнах Заходу, але й Сходу, вже у короткостроковій перспективі трансформує інформаційно-технологічну еволюцію в інформаційно-комунікаційну революцію.

В даному контексті слушною є думка, що “саме коло питань про комунікацію, починаючи з проблеми Іншого і завершуючи проблемою медіареальності, говорить про те, що широта і сміливість нових концепцій породжена не стільки оригінальністю мислителів, які до неї звертаються, скільки новим розумінням соціальної реальності, яка віднині і на тривалий час не може бути досягнута поза і окремо від комунікації”²³³. На наш погляд, інформаційно-комунікаційна революція перетворить не лише інформацію, а й комунікацію на інструментально-прагматичний ресурс, вихолостивши з них властивий їм нині соціокультурний потенціал.

У науковій літературі наведені численні економіко-політичні моделі організації мережевого суспільства. Не зупиняючись детально на кожному підході, відзначимо, що деякі з них, на наш погляд, доволі адекватно відображають тенденції розвитку інформаційного суспільства на початку ХХІ століття. Зокрема, у теоріях Б. Веллмана (мережа-місто), Дж. Мартіна (суспільство кабелів), Р. Гіца, М. Туррофа (мережеві нації), Д. Шиллера, Р. Шміда (інформаціональний капіталізм), Е. Вуда, К. Фукса, Дж. Белама (віртуальний капіталізм), Д. Тапскотта, Е. Вільямса (вікіноміка) соціальна система побудована за принципом мережевої інфраструктури. Так, Б. Веллман вживає метафори “мережевого міста”, “глобального села” та інші, наполягаючи на тому, що глобальні інформаційні мережі не передбачають соціальної ізоляції²³⁴. Цим самим підкреслюється, що відмежовані від глобальних економічних, політичних, культурних процесів соціальні групи з часом будуть втрачати права й можливості впливати на прийняття стратегічних міжнародних рішень. Проте цивілізований світ має підтримувати і сприяти інтеграції навіть найменш розвинених регіонів світу в глобальний інформаційний простір. Цьому, на наш погляд, є дві причини. По-перше, мережева соціальна архітектура повною мірою розкриє свій потенціал і буде цілісною лише за умови всесвітнього поширення. По-друге, відкинуті на узбіччя прогресу соціальні групи, народи, держави все з більшою інтенсивністю продукуватимуть соціальні аномії, агресію, військові протистояння та інші деструктивні стосовно до суспільного розвитку процеси.

²³² Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира: монография / А.Н. Чумаков. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 432 с. (с. 157)

²³³ Назарчук А.В. Идея коммуникации и новые философские понятия XX века / А.В. Назарчук // Вопросы философии. – 2011. – № 5. – С. 157-165. (с. 165)

²³⁴ Wellman B. Networks in the Global Village: Life in Contemporary Communities / B. Wellman. – Boulder, Colo.: Westview Press, 1999. – 377 p. (с. 21-45)

В контексті сказаного, на наше переконання, найбільш повно концепцію мережевої спільноти репрезентував у низці своїх робіт М. Кастельс, який не оминув увагою жодного феномену суспільного життя, на який здійснила вплив соціальна мережева архітектура. Він виходить із того, що “мережеве суспільство постає як трансформація соціальності”²³⁵, що здійснюється через сучасні телекомунікаційні ретранслятори: Інтернет, IP-TV, E-Learning, WiFi, Free Software, E-topia та інші. Останні створюють вузлові точки, які можуть у відносно довільному порядку групувати нові об’єкти, створюючи підструктури та їхні мережі. Тому М. Кастельс переконаний, що вже нині “морфологія мереж виступає як джерело тривалої перебудови владних відносин”²³⁶. А оскільки влада тримає в своїх руках фінансові потоки, контролює політичне життя, реалізує соціальні стратегії тощо, мережева соціальна архітектоніка не може існувати в жодній іншій формі, окрім глобальної.

Прямий вплив інформації на становлення сучасного глобалізованого соціуму підкреслює й І. Пригожин, який указує, що мережеве суспільство та інформаційний вибух були взаємопов’язаними, але все ж не прогнозованими соціальними формами²³⁷. З ускладненням останніх з’являються нелінійні за будовою колективні утворення, які об’єктивно виходять за межі окремого індивіда та за рахунок автокаталітичних інтеракцій створюють надіндивідуальні комунікативні структури. Разом із тим, життєдіяльність системи є можливою лише за умови її відкритості та обміну інформацією, енергією, ресурсами із зовнішнім середовищем. Будучи орієнтованою на структуру, а не на окремі елементи, система соціальних мереж стає вкрай чутливою до будь-яких внутрішніх рекомбінацій. А тому навіть локальні соціальні коливання накладають свій відбиток на все поле соціальної реальності.

Ця думка опосередковано може бути підтверджена й словами Н. Лумана, який вказує на збільшення темпів еволюції соціальної системи, що призводить до зростання відношень, зв’язків, диференціальних часових обмежень²³⁸. У такий спосіб світ стає глобальним як за лінією можливостей, так і в контексті спільних ризиків планетарного масштабу. Ця глобальність відчувається та проявляється як на особистісному, так і на

²³⁵ Castells M., Cardoso G. *The Network Society: From Knowledge to Policy* / M. Castells, G. Cardoso. – Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations, 2005. – 434 p. (с. 11)

²³⁶ Кастельс М. Становление общества сетевых структур / М. Кастельс; Пер. с англ. В.Л. Иноземцева // Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / Под ред. В.Л. Иноземцева. – М.: Academia, 1999. – С. 492-505. (с. 496)

²³⁷ Prigogine I. *The network society* / I. Prigogine // Journal of World-System Research. – 2000. – Vol. 6. No.1 Special Issue: Festschrift for Immanuel Wallerstein. – Part II. – P. 892-898. (с. 893-895)

²³⁸ Луман Н. *Власть* / Н. Луман; Пер. с нем. А. Антоновского. – М.: Праксис, 2001. – 256 с. (с. 129-130)

соціальному рівнях цивілізаційного устрою, адже в згорнутій формі репрезентує усі форми індивідуального та суспільного буття.

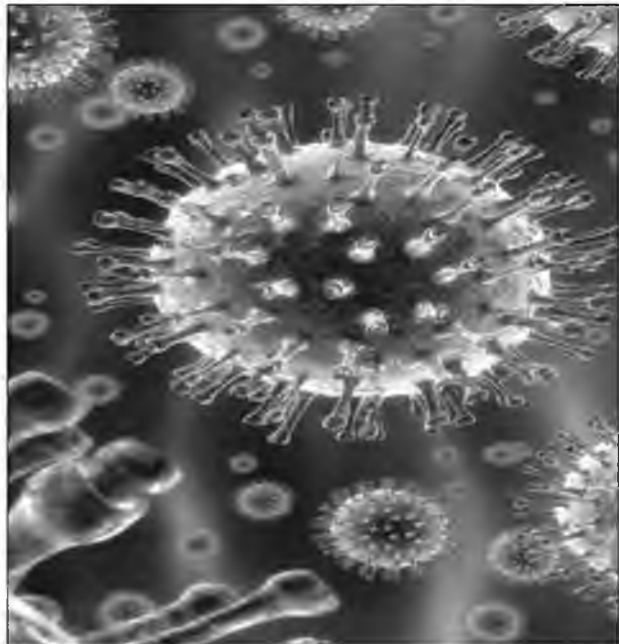
Зважаючи на ці перестороги, ми далекі від думки про те, що сама наявність глобальних інформаційних мереж здатна забезпечити інтеграцію і кооперацію світової спільноти в сфері економіки, політики, права, освіти тощо. Більше того, на наше переконання, імплементація інформаційних мереж у соціальний простір розбалансувала сформовані в ХХ столітті моделі світового устрою, товарообміну та ідеологічної конкуренції. Дійсно глобальними стали лише транснаціональні корпорації, які використали потенціал глобальних мереж із метою створення віртуальної моделі управління фінансовими потоками.

Мусимо погодитися з О. Назарчуком, який пише: “Нова соціальна оптика, якою необхідно оволодіти соціальному досліднику, якщо він бажає осягнути складність суспільства ХХІ століття, спонукає переглянути поняття і підходи класичної соціальної теорії. Теорія мереж не відмінняє ці підходи, а слугує їх збагаченню”²³⁹. Без соціально-філософської рефлексії інноваційного потенціалу концептуалізація глобальних інформаційних мереж як соціокультурного феномену сучасного суспільства буде неповною та односторонньою.

²³⁹ Назарчук А.В. Сетевое общество и его философское осмысление / А.В. Назарчук // Вопросы философии. – 2008. – № 7. – С. 61-75. (с. 75)

СОЦІАЛЬНІ ТА АКСІОЛОГІЧНІ ВИМІРИ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

- 3.1 Культурогенна функція мегатехнологій знаннєвого суспільства
- 3.2 Трансформації змісту основних онтологічних категорій, які складають підмурки культури.
- 3.3. Моделі поведінки людини у високотехнологізованій реальності.
- 3.4. Деформації наукового етосу у зв'язку з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.
- 3.5. Соціокультурні потенції глобальних інформаційних мереж як фактор суспільного розвитку.



3.

3.1. Культурогенна функція мегатехнологій знаннєвого суспільства

В широкому розумінні поняття “культура” включає в себе все, що створило і продовжує творити людство. В цьому сенсі техніка і технології також елемент культури. Але щоб збагнути, яким чином функціонують техніка та технології саме як культурні феномени, а не скажімо, виробничі, економічні, слід звернути увагу на культуру як певну інформаційну систему, що включає як найрізноманітніші знання, так і цінності, норми, ідеали, яких притримується людство відповідного історичного періоду. Такий підхід був започаткований наприкінці XIX – початку XX ст., коли до вивчення феномену культури стали активно долучати досягнення антропології, етнології, структурної лінгвістики, семіотики і теорії інформації (Е.Б. Тейлор, Б.К. Маліновський, К. Леві-Стросс, М. Фуко, Ж. Лакан). Ці дослідження послугували появі розуміння культури як соціально значимої інформації, яка формує відповідну програму діяльності, способи дій і поведінки, можливості спілкування людей. Згідно з інформаційним тлумаченням культури “Всемирная энциклопедия: Философия XX век” визначає культуру як систему надбіологічних програм людської діяльності, поведінки і спілкування, що є умовою відтворення і зміни соціального життя в усіх його проявах²⁴⁰. Історично сформовані культурою програми людської діяльності, поведінки і спілкування функціонують в суспільстві у формі знань, навичок, норм, ідеалів і зразків. Вони отримують артикульований вираз в пануючих в суспільстві ідеях, стереотипах, віруваннях, соціальних цінностях і цільових орієнтаціях.

В зв’язку з зазначеним академік РАН В.С. Стьопін пропонує розрізняти три рівні програм: реліктові програми – традиції, які збереглися з минулих часів, сюди відносяться і забобони, що часто діють на підсвідомому рівні; програми поведінки, діяльності, спілкування які забезпечують відтворення наявного стану суспільства; і, нарешті, культурні феномени які формують програми майбутнього соціального життя. До них передусім відносяться: створювані наукою теоретичні знання які викличуть переворот в техніці та технології майбутніх епох; ідеали майбутнього

²⁴⁰ Всемирная энциклопедия: Философия XX век. – М., 2002. – С. 394.

соціального ладу, які ще не стали пануючою ідеологією; нові моральні принципи які виробляються в сфері філософсько-етичних вчень і часто випереджають свою епоху – все це зразки програм майбутньої діяльності, передумова змін існуючих форм соціального життя [там само, с. 395].

Інформаційний підхід до тлумачення феномену культури стимулює розгляд знань як відповідного інформаційного ресурсу, технологій, загалом, як використання інформації в відповідних процесах. Звідси, культурогенна чи культуротворча функція знань, умінь, технологій одна з провідних функцій поряд з економічною, виробничою, просвітницькою і, безумовно, вона була важливою в усі часи існування людства. Адже цінності людей того чи того періоду, пріоритети, спосіб життя людей, їх світосприйняття і їх можливості взаємодії зі світом корелюють з наявними на даний момент технологіями, вони впливають на формування культури відповідного періоду. Ті чи інші технології завжди відповідають соціально-економічним відносинам, структурам суспільства, впливаючи і на життя кожної людини, змінюючи розуміння світу, звичаї та поведінку. Назви “кам’яний вік”, “бронзовий”, “залізний”, “вік пари”, електрики, атомної енергетики – це свідчення і інтелектуальних можливостей, і культурних особливостей людей відповідного періоду. Так само як і типологія економічного розвитку на основі виділення технологічних укладів – епоха води, пари, електрики, енергії атомного ядра, епоха персонального комп’ютера, епоха нано-біо-технологій, це свідчення технологічних можливостей людства і, безумовно, віддзеркалення розуміння людиною структури, принципів і рівнів організації природи, світу, своїх можливостей впливати на процеси. А це вже має безпосереднє відношення до сфери культури. Наприклад, Європа Нового часу перехід до індустріального суспільства здійснила значною мірою завдяки чотирьом технічним новаціям свого часу: механічний годинник, магнітний компас, порох, друкарський верстат. Звичайно, не можна зводити пояснення культурних феноменів до цілковитого технологічного детермінізму. Яку саме соціокультурну роль відіграють технологічні інновації визначить наявне середовище їх сприйняття, оцінки, використання. Адже той самий порох був відомий Китаю ще в 8-9ст. столітті, але використання його сприяло формуванню “культури” піротехніки, яка там досягла значного розвитку. Соціокультурне середовище Європи Нового часу було цілком придатним для не просто сприйняття технологічних інновацій, але розуміння їх як принципів для можливих практичних дій, як зразок для подальшого теоретичного вивчення і розвитку, тобто як проєкт для дій та самовдосконалення. П. Тищенко з цього приводу зазначає, що слово *проєкт* і його використання в інженерній діяльності має похідне значення від ширшого контексту, а саме від намагання європейської культури “виходити за власні межі”²⁴¹,

²⁴¹ Тищенко П. На гранях життя и смерти: философские исследования оснований биоэтики / П. Тищенко. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – 328 с. С. 42.

проекувати не лише речі, якими користується людина, але й власну особистість, суспільство тощо.

Важливими для нашої проблеми є міркування Б.Г. Юдіна стосовно відношення між культурою і науково-технічними досягненнями людства. Зокрема думка про те, що прогрес науки і техніки породжує проблеми, до яких культурі доводиться так чи інакше підлаштовуватися, адаптуватися. Але є і інший аспект: “будь-які науково-технічні досягнення можуть ввійти в життя людей лише до тієї міри, до якої вони є прийнятними з погляду поширених в суспільстві культурних уявлень і норм”²⁴². Тобто, власне, мова має вестись про взаємовплив культури, науки та технологій. Скажімо, клонування людини, з позиції цінностей культури, на сьогоднішній день вважається неприйнятним, тому заборона, яка існує на законодавчому рівні багатьох держав, поки виконується. Але сама ідея про можливість таким чином створити людину могла з’явитися лише в певний період розвитку людства, а саме тоді коли це стає технологічно можливо. Поява технологічної можливості здійснити ту чи іншу дію стимулює формулювання нових версій як майбутнього так і минулого. Наприклад, з’являються пояснення оповіді про створення жінки з ребра чоловіка як процес клонування, вперше здійснений Богом. Чи інший приклад, в зв’язку з тим, що людина планомірно розширює техносферу в усі природні ареали, то цілком серйозно висувається припущення про можливість об’єднання самої людини з біокибернетичними лаштунками і утворення своєрідних “біокіборгів”.

Інше питання, яких саме знань потребує те чи те суспільство, а також мова повинна вестись про часовий проміжок між формуванням знань, розробкою технології і виявом вагомості їх впливу і широти поширення. Адже тривалий час знання і технології не мали безпосереднього зв’язку, розвивались автономно одне від одного, чи точніше, технології носили традиційний характер. Тобто традиція, авторитет мали пріоритетну цінність. Натомість індустріальне і особливо постіндустріальне суспільство ґрунтуються на цінностях інновацій, змін, розвитку.

Сьогодні в традиціях постіндустріалізму (Д. Белл, Е. Тофлер, П. Дракер, Р. Інглеарт) називають інформаційним чи знаннєвим суспільством, в літературі прогнозують, що наступний етап, прогнозують, буде біотехнологічним. Відповідно в літературі обговорюються формування таких явищ як інформаційна культура, електронна культура, кіберкультура, екологічна культура (Л.В. Скворцов, К.К. Колін, В.А. Кутирьов, А.Д. Урсул, Е.Н. Гнатик, П. Козловські та інші, українські автори: М.М. Кисельов, Т.В. Гардашук, К.Є. Зарубицький, Л.І. Сидоренко, Є.Д. Вишняк та інші). Щоправда остаточної згоди щодо визначення цих понять і навіть їх сутності і архітектури компонентів немає.

²⁴² Юдин Б.Г. Культурные смыслы биологического познания / Б.Г. Юдин. // В пространстве биологоса. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – С. 167-190. С. 180.

Особливість мегатехнологій знаннєвого суспільства в тому, що вони спираються передусім на наукові знання, чи точніше, наукові знання носять технологічний, інноваційний характер, тобто мають практичну спрямованість. До прикмет мегатехнологій знаннєвого суспільства слід віднести міждисциплінарний характер, а також міжінституційний спосіб їх функціонування. Використання в різних суспільних процесах реалізується з мінімальним часовим проміжком і носить глобальний характер (мається на увазі і територіальна поширеність і дифузія в усі сфери життєдіяльності людини). Це запорука їхньої економічної ефективності. Навіть більше того, в суспільстві існують певні очікування стосовно появи нових технологій, в деяких випадках потенційні споживачі приймають активну участь у їхній розробці і вдосконаленні. Зокрема в сфері інформаційних технологій це набуло значного поширення.

Інша особливість, це те що фірми, регіони, країни які отримують першість у розробці і впровадженні відповідної технології, з одного боку мають всі шанси домінувати на ринку, а з іншого, можливість експансії на інші ринки, проте цей стан є нетривалим. Адже сучасне суспільство, за влучним виразом Е. Тофлера, знаходиться в стані футурошоку, спровокованому перманентними змінами. Тому домінування це, значною мірою, короткотермінова перемога в високо конкурентному середовищі. Проте, не слід ігнорувати, спричинені цими перемогами ініціації культурного домінування, поширення специфічного способу життя (з використанням модних лаштунків), цінностей, світоглядних пріоритетів.

Ще одне важливе уточнення стосовно культурогенної функції мегатехнологій, в літературі звертається увагу на те, що хоча в сучасному світі співіснує, мирно чи конкуруючи поміж собою, велика кількість традицій, культур, і з позиції плюралізму та толерантності слід визнавати їх самоцінність і право на існування та розвиток, але особливість науки, технологій в тому, що вони, як правило (за виключенням окремих маргінальних груп, які свідомо намагаються уникнути здобутків цивілізації), виконують інтегруючу роль. Як наслідок, свідоме чи несвідоме визнання істини науки – як джерела могутності сучасної людини. “Саме тому людина може бути ким завгодно “в душі” (тобто в самосвідомості) – буддистом, атеїстом, християнином, агностиком тощо, але її оброблене техногенною цивілізацією “тіло” продовжує щільно вписуватися в контекст науково сконструйованих, в тім колі біотехнологічних практик “турботи про себе”²⁴³. П. Тищенко це пояснює тим, що людина може бути особисто переконана в істинності своєї віри. Але, вона живе в світі, який фактично вже створений наукою. Турбота про власну освіту, про власне тіло відбувається відповідно до існуючої системи наукових знань, та відповідних інституцій. Речі,

²⁴³ Тищенко П. На гранях життя и смерти: философские исследования оснований биоэтики / П. Тищенко. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – С. 161.

якими вона користується, які її оточують неможливі без сучасної техніки. Життя людини від народження регламентоване системою соціальних інститутів, специфіка діяльності яких визначається наявним науковим знанням. Сучасна людина отримує та передає інформацію за допомогою новітніх лаштунків, носить електронний годинник, літає літаком, мешкає в будинку, архітектура (при всій стилізації під старовину) і матеріали якого науково розроблені. Як результат – “роблячи таку життєву поступку, будь-який завзятий адепт істини своєї віри припускає ідею множинності істин, і головне – примат істини науки – як джерела могутності сучасної людини” [там само].

Власне, використання лаштунків, виготовлених за допомогою новітніх технологій, формує не лише спосіб життя сучасної людини, а і суттєві детермінанти основних позицій світорозуміння, і розуміння власної сутності і сенсів життя. Б.Г. Юдін пояснює це наступним чином: “Ті процеси, які раніше відбувалися природним чином, нині все частіше контролюються людиною і відбуваються відповідно до зробленого вибору. Сам вибір диктується не лише індивідуальними пріоритетами, але і цінностями, нормами і стереотипами культури. Історична тенденція, відтак така, що світ культури здійснює все глибший вплив на природні, біологічні основи людського існування”²⁴⁴. Тобто людина все далі відмежовується від своєї природної сутності все глибше занурюючись в штучний світ культури. В цитованій праці Б.Г. Юдін аналізує вплив наукового, культурного розвитку на розуміння і сприйняття суто біологічних процесів. На прикладі таких надважливих феноменів, як зародження життя людини та його кінця, смерті, показує вплив уявлень сформованих певною культурою на тлумачення цих процесів. Щодо початку життя існує і нині два альтернативні погляди, згідно з першим – життя людини починається від зачаття, і другий – від народження. Відповідно вирішуються і правові питання, особливо це стосується практики маніпуляцій з ембріонами. Так само і на визначення моменту кінця життя, існує два погляди – настання смерті традиційно констатували за відсутністю серцебиття та дихання і другий, новий підхід – смерть констатується тоді, коли помирає мозок, тобто відбувається незворотна втрата свідомості. Власне це розуміння стало можливим завдяки дослідженням функцій мозку, нервової системи. Б.Г.Юдін робить висновок, що грань між життям і смертю людини визначається не одними лише біологічними (медичними) уявленнями, а великий вплив на те, де проводиться межа між життям та смертю здійснює культура, точніше наявні в ній системи знання. Відповідно разом з еволюцією культури еволюціонує і розуміння цих процесів. І саме завдяки змінам з’являється можливість виявити культурну зумовленість уявлень про життя та смерть.

²⁴⁴ Юдин Б.Г. Культурные смыслы биологического познания / Б.Г. Юдин. // В пространстве биологоса. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – С. 167-190. С. 190.

Поки все залишається стабільним і незмінним, людина занурена в культуру, і зафіксувати якісь її характеристики і параметри буває так само складно, як відчутти повітря яким дихаєш [там само, с. 187]. З останнім міркуванням Б.Г. Юдіна можна цілком погодитися адже культурогенний вплив будь-яких феноменів, в тім колі і технологій стає явним тоді, коли на їх зміну прийдуть нові технології, нові способи розуміння, новий стиль життя.

Водночас незаперечним є факт все глибшого проникнення мегатехнологій в усі сфери життя, а також визнання амбівалентності їх впливу. Тому нагальною стає проблема етичної рефлексії. Адже незважаючи на різний рівень технологічних можливостей тих чи тих історичних періодів розвитку між ними є принципова подібність це – відмежованість техніки, технологій від їх етичного осмислення, панування економічного детермінізму розвитку і уява про суспільство споживання як безальтернативної моделі розвитку. Збереження такої тенденції в майбутньому може мати катастрофічні наслідки для людства. В літературі зазначається, що враховуючи збільшення технологічних загроз в ХХІ столітті, можна стверджувати, що людство маючи конкретні знання, морально неготове до розробки технологій шостого укладу (нано-, біо-, інформаційні технології) і, тим паче, їх широкого використання. Якщо сьогодні не сформулювати і не почати серйозно розв'язувати проблеми соціально-гуманітарного забезпечення інноваційного розвитку, то можуть виникнути незворотні асоціальні процеси²⁴⁵. Щоб уникнути актуалізації небажаного сценарію майбутнього, як вважає В.Е. Лепський, необхідно перейти від еволюційного до проектного, від каузального (причинно-наслідкового), до телеологічного (цілеорієнтованого) спрямування розвитку. Відповідно провідна роль повинна належати суб'єкту чи точніше, соціальному суб'єкту – основному творцю соціально-гуманітарних технологій – технологій сьомого укладу. Основна мета якого убезпечити людство від загроз асоціального використання технологій шостого укладу. Інші автори говорять про необхідність спрямованої еволюції. Особливо яскраво, хоча і дещо екзотично, ця позиція представлена в трансгуманістичних рухах. Наприклад, Д.І. Іцков, засновник громадського руху "Росія 2045", вважає еволюційний трансгуманізм – стратегією духовного і науково-технологічного прориву, на основі якого людство зможе перейти до свідомої, керованої еволюції біосоціальної сутності людини, і уникнути розвитку спрямованого бажанням необмеженого споживання, егоїзмом, агресивністю – основними причинами руйнування природи і суспільства. Замість біокультурної еволюції людства розпоч-

²⁴⁵ Лепский В.Е. Проблема сборки субъектов развития в контексте эволюции технологических укладов / В.Е. Лепский. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд. МБЛ, 2013. – С. 67-82. С. 70.

неться кіберкультура еволюція. Основна мета якої продовження життя соціального індивіда і навіть досягнення кібернетичного безсмертя внаслідок переносу свідомості на небіологічні носії. А також інтеграції людства в єдиний колективний “суперрозум”, який буде спроможний розв’язати надскладні проблеми²⁴⁶.

Про необхідність дотримуватися так званого закону техно-гуманітарного балансу зазначає А.П. Назаретян. Він зокрема звертає увагу на наявність залежності між технологічним потенціалом, якістю культурно-психологічних регуляторів поведінки і внутрішньою стабільністю соціального організму. Техно-гуманітарний баланс досягається кореляцією: чим вища могутність виробничих і військових технологій, тим досконалішими повинні бути засоби культурної регуляції для збереження суспільства²⁴⁷. Порушення балансу призводить до появи в масовій свідомості передкризового синдрому – ейфорії, відчуття всюдозволеності і безкарності, що породжує виплеск ірраціональної екологічної і геополітичної агресії. Як наслідок екологічні, гуманітарні, соціальні катастрофи і занепад цивілізацій. Пошук рішення відбувається в процесі драматичного відбору і культурно-психологічного прилаштування до нових технологій, їх своєрідним “приборканням”. А.П. Назаретян приходить до висновку, що перспектива знаходиться на шляху до планетарної цивілізації. Пояснює цю думку наступним чином: “Психологічна конкретизація припущення про вселенський природний відбір полягає в тому, що носій розуму, який мислить себе в сув’язі з нацією, расою, конфесією чи суспільним положенням, не здатен стати універсальним і в результаті, досягнувши значної інструментальної могутності, не може уникнути самознищення. Космічна перспектива доступна лише розуму індивідуалізованому, а тому космополітичному” [там само, с. 35].

В.С. Стєпін зазначає, що сучасна цивілізація знаходиться на переломному етапі свого існування, в тому сенсі, що збереження тих самих тенденцій розвитку призведе до загострення глобальних криз і неминучих катастроф і людство вимушене змінити стратегії задля виживання. Тобто переглянути і змінити цілі, цінності, які формують світоглядні універсалії – своєрідний культурно-генетичний код, відповідно з яким відтворюється соціальне життя. В зв’язку з цим “необхідно саме економічне життя зрозуміти з погляду домінуючих культурно-генетичних кодів, базових цінностей відповідних цивілізацій”²⁴⁸. Вихід з глобальних криз можливий,

²⁴⁶ Ицков Д.И. Глобальное будущее и общественное движение “Россия 2045” / Д.И. Ицков. // Философские науки. – 2013. – № 8 – С. 5-10.

²⁴⁷ Назаретян А.П. Мировоззренческая перспектива планетарной цивилизации / А.П. Назаретян. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд. МБЛ, 2013. – С. 26-47. С. 31.

²⁴⁸ Стєпін В.С. Перелом в цивилизационном развитии. Точки роста новых ценностей / В.С. Стєпін. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд. МБЛ, 2013. – С. 10-25. С. 13.

вважає філософ, лише через духовну реформацію. Тому потрібна інтенсифікація пошуку “точок зростання нових цінностей” [там само, с. 25].

Культурогенна функція техніки, технологій характерна для кожного періоду розвитку людства. Водночас на сучасному етапі базування технологій на науці як явищі глобальному і об’єктивному призводить до експансії цінностей прагматичності, ефективності, інтенсивності та екстенсивності. Тобто слід вести мову про відмінності не просто в способах виробництва, не просто про зміну технологій, а про зрушення, які їх супроводжують на рівні світогляду, культури, цінностей. Далі буде зроблена спроба осмислити ці процеси на рівні онтологічних категорій.

3.2. Трансформації змісту основних онтологічних категорій, які складають підмурки культури

Сучасна людина живе у світі відмінному від того в якому жили навіть два чи три попередні покоління. Справа навіть не в тому, що змінилися артефакти які виробляє сучасна людина і які оточують її в буденному житті, а в тому, що усвідомлюючи свої збільшені можливості, передусім завдяки розвитку науки, техніки, технологій людина формує нове розуміння світу і самої себе. Сучасні наука та технології близькі до реалізації казкових мрій минулих поколінь про довголіття, про можливість “відновити” втрачений орган чи змінити хворий на здоровий, про можливість бачити події що відбуваються на віддалених землях безпосередньо в даний момент часу, про бажання керувати на відстані речами, отримати практично невичерпні джерела енергії, створювати речовини, матеріали які не зустрічаються в природі, відтворювати померлі істоти з частинки клітини, та й химеричні міфічні істоти теж при бажанні можна створити.

Такі розширені можливості неминуче призводять до трансформацій в розумінні світу, розумінні основних онтологічних понять: що таке буття, з чого складається світ, що в світі постійне, а що змінне, які характеристики має простір та час, що таке життя, смерть, навіть добро, зло з безумовних ціннісних характеристик стають релятивними, контекстуальними.

Це передусім пов’язано з можливістю досліджувати і оперувати з об’єктами не співмірними людським органам відчуття, не співмірними людській соматичності. До початку ХХ століття людина мала справу лише зі світом відповідним її соматичності і відповідними були основні онтологічні поняття. Але з середини ХХ – початку ХХІ століття під впливом розвитку мегатехнологій, які оперують об’єктами мікро- та нано- рівня, відбуваються зміни змісту основних онтологічних категорій, які в сукупності складають фундамент культури. Справа навіть не в тому, що операції з такими об’єктами мають свою особливість, потребують враховувати “принцип додатковості”, синергійні ефекти, принципи взаємодії складних

систем і систем здатних до саморозвитку, становлення. Йдеться про те, що на рівні нанооб'єктів традиційні онтологічні опозиції втрачають сенс: “на рівні наномасштабу атоми, генетичні ланцюги ДНК, нейрони і біти стають взаємозамінні”²⁴⁹. Взаємозамінність не єдина особлива риса цих об'єктів. Далі В.І. Аршинов пояснює: “Справа в тому, що наноб'єкти зовсім не об'єкти відкриті фізикою, біологією, нейрофізіологією тощо. Вони одночасно і технооб'єкти, тобто сутності, які виникли (чи були створені) в процесі їх технонаукового, інженерного конструювання. Нанооб'єкти – це штучні сутності. (Цим також пояснюється їх назва – квазіоб'єкти) [там само, с. 104].

Фундаментальні трансформації відбуваються і з розумінням категорій простору та часу. П. Слотердаjk стверджує: “Парадоксальним чином засоби пересування людей та інформаційні медіуми призводять до втрати відчуття простору. Він перестає сприйматися як протяжність, скорочується і ніби сплющується”²⁵⁰. Своєрідне “сплющення” простору дає можливість отримати часу новий модус – “одночасовість” подій, або “одночасовість” буття (online), коли є можливість транслювати думки, ідеї, зображення “цілому світу”. Online буття, чи буття у віртуальному просторі не просто створює ілюзію тимчасового перебування в паралельному світі, воно стає певним чином альтернативною ареною. Віртуальний простір стає простором існування різноманітних процесів – політичних, соціальних, економічних, фінансових, наукових, мистецьких і навіть “місцем” особистого, приватного життя.

Сучасна людина має справу не з світом природи, світом культури чи соціальним світом, а з різноманітними *гібридами* чи *кентаврами*. Відтак розмивається поняття реальності, точніше виникають інші, альтернативні реальності. Так, нечисленні ареали “незайманої природи” – це свідчення не того факту, що туди “не ступала нога людини”, а що це результат цілеспрямованої природоохоронної, чи точніше, природотворчої праці (гібрид природи і культури). Або інший приклад: поява нового вірусу чи бактерії – результат природного відбору, але чинники які стимулюють природний відбір цілком спрямовуються дією людини, отже є штучними. Широко розповсюджена практика боротьби з патогенними вірусами засобами вакцинації передбачає створення неповноцінних, ослаблених вірусів, або ж таких, що мають певні властивості. Тобто людина приймає активну участь у процесах які раніше відбувалися лише природним шляхом.

²⁴⁹ Аршинов В.И. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистические преобразования в контексте парадигмы сложности / В.И. Аршинов. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд. МБЛ, 2013. – С. 99-106. С. 99.

²⁵⁰ Марков Б.В. Антропология интимного / Б.В. Марков // Слотердаjk П. Сферы. Микросферология. – Т. 1. Пузыри. – СПб.: Наука, 2005. - 652 с. С. I-XXXIV. С.

Еволюція з природного процесу поступових змін, прилаштування, мутації, проб та помилок перетворюється на усвідомлено направлений трансформаційний процес розвитку біосоціальної реальності. Отримує легітимізацію твердження згідно з яким: “майбутнє не стільки теоретично передбачається, скільки практично створюється”²⁵¹. В.І. Аршинов задає питання: чи означає це, що йдеться про можливість проєктування майбутнього, творення його бажаного варіанта, і як наслідок, управління сьогоднішнім з майбутнього? Це складні питання, без однозначної відповіді.

Еволюція перетворюється в коеволюцію (еволюцію людини і природи), далі ще радикальніше – еволюція розуміється як реалізація певного мегапроєкту. Відтак, причинно-наслідковий (каузальний) характер процесів еволюції замінюється на цільову детермінацію (телеологічну). Або в термінах В.Е. Лепського “безсуб’єктний” розвиток поступається розвитку, який визначається “сукупним соціальним суб’єктом”²⁵².

Відбувається розмивання меж між гуманітарною, соціальною, культурною та технічною, сферами, між реальним і віртуальним, матеріальним і цифровим. В.В. Чеклецов в зв’язку з цим пише: “артефакти отримують пам’ять, середовище вчиться відчувати, а матерія стає справді розумною і програмованою, усвідомлюється як становлення нової корпоральності, коли складна фрактальна межа суб’єкта делокалізується як в просторі, так і в часі. Ми спостерігаємо становлення нового типу “живої” і персоналізованої соціальної реальності. Саме ця делокалізація як динамічний інтерфейс, забезпечує конвергенцію технонабуття з гіперпростором людської культури, трансценденцію, метасисемний перехід суб’єктів на якісно новий рівень розвитку”²⁵³. Це призводить до формування гібридних середовищ, пов’язаних різноманітними зв’язками і, загалом, поширення панкомунікації. “Наступає ера загальних всюдисущих тотальних зв’язків, тобто панкомунікації – коли будь-який артефакт, система чи процес фізичного світу можуть бути зв’язані як поміж собою, так і з будь-яким віртуальним “об’єктом” чи системою” [там само, с. 110-111].

Відповідно змінюються звичні структури буття в соціальній, гуманітарній сфері, навіть предмети побуту, речі, якими користувалась людина з пасивних, інертних отримують здатність “спілкуватися поміж собою”, посылати сигнали про свій стан та стан оточуючого середовища, в разі виявлення нештатної ситуації, можуть обмежити дії людини, це відбувається на фоні створення нових видів реальності – віртуальної, доповненої, розширеної.

²⁵¹ Аршинов В.І. Згадана праця. – С. 94.

²⁵² Лепський В.Е. Згадана праця. – С. 74.

²⁵³ Чеклецов В.В. Гибридная реальность. НБИКС как интерфейс “человек-машина” / В.В. Чеклецов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: МБА, 2013. – С. 107-120. С. 107.

Віртуальна реальність вже стала звичною і сфера її впливу має тенденцію до поширення. До того ж віртуальна реальність має аналоги впродовж історії людства. Наприклад, міфи, легенди виконували роль віртуальної реальності впродовж історії людства.

Водночас виникають цілком нові феномени – “доповнена реальність”, “збагачена реальність”, “покращена реальність”, вони успішно співіснують іноді конкурують з реальним світом в найрізноманітніших сферах, від мистецтва до економіки, техніки, медицини, політики, спорту і особистого життя. Цей різновид реальності характеризується поєднанням реального і віртуального, реальних подій і сконструйованих об’єктів які є їхніми інтерпретаціями теоретичними чи фантастичними, дозволяє водночас спостерігати мікро- і макрооб’єкти, бачити зовнішнє і внутрішнє, теперішнє минуле і можливе майбутнє. Наприклад, при телевізійному показі спортивних змагань на екрані прокреслюють лінії, які уточнюють положення спортсменів; в сучасних бойових літаках і гвинтокрилах на лобовому склі чи шоломі пілота знаходяться індикатори, які дозволяють отримувати важливу інформацію прямо на фоні реальної ситуації не відволікаючись на основну приладну панель, подібну роль виконує і GPS-навігатор; все більшого поширення в хірургії отримують лапароскопічні операції, які неможливі без використання ендоскопів, приладів, які дозволяють бачити внутрішні органи; сучасна поліграфічна продукція все частіше використовує мітки для візуалізації цифрових повідомлень, до цього ж класу відносяться і штрих коди якими маркують товари.

Набуває поширення так званий “Інтернет речей”. Вважають, що це новий етап розвитку Інтернету, який дозволить поєднати фізичні і віртуальні об’єкти між собою в єдину інформаційну систему²⁵⁴. “Розумні” будинки, технологічні процеси в різноманітних сферах від технологій очистки і транспортування води до сільського господарства, які працюють під контролем, але без безпосереднього втручання людини, охоронні системи вже не фантастика, а реальні речі що оточують нас.

Зміни в *соціальній системі* характеризуються передусім тим що, зв’язки між членами соціуму опосередковуються складною техногенною структурою інформаційно-комунікаційних систем, які формують складні мережеві структури (гібрид соціальної і технічної реальності). В сучасному світі техносфера, як сукупність технічних лаштунків, стає часткою соціосфери. Соціальне тепер сприймається не як протилежне природному, технічному чи економічному, а як спосіб їх поєднання і перетворення одного в інше. Артефакти не тільки відображають стан розвитку суспільства, вони значною мірою є тією речовиною, з якої і складається

²⁵⁴ Dave Evans. The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything / Evans Dave. // URL: Cisco.com (4.08.2014).

соціальність. Вони надають суспільству тілесність, вважає Б. Латур²⁵⁵. Прикметно, що ця „тілесність” все частіше презентується електронно-інформаційними структурами. Відбувається своєрідна матеріалізація віртуального. Матеріалізація віртуального відбувається у сфері розваг, є ареною глобальних оборудок, таких як торгівля фондами чи форекс-трейдинг, чи здійснення різноманітних платежів, інтернет-магазини, отримання заробітної плати. Електронні засоби зв'язку, телефон, комп'ютерні мережі активно використовуються у навчанні (дистанційне навчання, віртуальні курси, бібліотеки). К. Кнорр-Цетіна відзначає: „коли послуги, які надавалися живою людиною, змінюються автоматизованими електронними послугами, не потрібно взагалі ніяких соціальних структур – лише електронно-інформаційні структури”²⁵⁶. Подібні постсоціальні перетворення свідчать про те, що відомі нам соціальні форми звужуються, робляться тоншими – соціальність відступає. Це можна тлумачити як тенденцію до індивідуалізації. Можна припустити, пише К. Кнорр-Цетіна, що саме індивіди, а не держава, будуть нести відповідальність за задоволення потреб в соціальному забезпеченні і соціальній безпеці. В сучасному суспільстві активно розвиваються структури, які будуються навколо особи, а не колективу. Але змінюється і особа, формується “комп'ютерна людина”, яка сприймає світ крізь призму телекомунікаційних систем, крізь інформаційну призму, створену іншими людьми. Тому “комп'ютерна людина”, з одного боку, має можливість доступу до велетенських масивів інформації, має реальну можливість впливати на цю інформацію, формувати її а, з іншого боку, існує ризик “зомбування”, маніпуляцій за допомогою інформації. Навіть якщо людина здатна критично сприймати та аналізувати інформацію, протистояти маніпуляціям, то виникає проблема кількості інформації, інформаційного “шуму” і нездатності орієнтуватися в цьому вирі. Можливі і серйозніші проблеми пов'язані з змішуванням реальностей, неспроможністю відрізнити “віртуальну реальність” і події реального світу. Щоправда здебільшого йдеться про психологічну чи навіть клінічну проблему, яка можливо в легшій формі, але проявилась би і без ІКТ.

Свідченням функціонування сучасної соціальної царини (повністю чи поки частково), в мережах які створені ІКТ є – перенесення політики в сферу засобів масової інформації (в інформаційну реальність)²⁵⁷. Сьогодні політичне існування аналогічне існуванню в засобах масової інформації. Сама мережа Інтернет все частіше виконує роль ЗМІ. Навіть більше того.

²⁵⁵ Латур Б. Когда вещи делают отпор: возможный вклад “исследований науки” в общественные науки / Б. Латур. // Социология вещей. – М.: Изд. Дом “Территория будущего”, 2006. – С. 342-362.

²⁵⁶ Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в пост-социальных обществах знания / К. Кнорр-Цетина. // Социология вещей. – М.: Изд. Дом “Территория будущего”, 2006. – 392 с. С.267-306. С. 274.

²⁵⁷ Человек и новые информационные технологии: завтра начинается сегодня. – СПб.: Речь, 2007. – 320 с. С. 65.

Інтернет все частіше розглядають як можливість переходу від представницької до народної демократії шляхом створення системи “електронного урядування”.

Останнім часом ми стаємо свідками, коли засоби ІКТ сприяють творенню принципово нових феноменів співробітництва в суспільстві. Прикладом може бути віртуальна енциклопедія Вікіпедія – результат співпраці тисяч користувачів мережі Інтернет. Або численні віртуальні бібліотеки, які дають можливість обмінюватися електронними версіями книг. Нарешті, різноманітні форуми, де обговорюються нагальні проблеми, даються поради, тобто все те, що раніше робилось в колі друзів, сусідів, колег переноситься в Мережу. Безпосередні людські відносини опосередковуються інформаційно-комунікаційними системами.

Подібну тенденцію можна спостерігати і в діяльності різноманітних соціальних рухів, які мають на меті захист прав людини, захист природи, вирішення актуальних проблем певних регіонів тощо. Їх активне функціонування, в деяких випадках, можливе лише завдяки ІКТ. Те саме можна сказати і про т.з. “кібербезпорядки”, twitter- або facebook-революції. Події в передмісті Парижу восени 2005 р., які охопили й інші європейські міста, приводом яких стала смерть двох підлітків від електричного розряду в трансформаторній будці, були першим масштабним конфліктом організованим за допомогою засобів ІКТ. Таку ж роль відіграв Інтернет під час недавніх подій в Єгипті, Лівії, Тунісі. Такий тип децентралізованої організації дій великих груп людей отримав назву “рій” чи “свомінг” (від англ. swarming) [там само, с. 87]. Спочатку подібні акції не мали нічого спільного з політичними чи правовими діями, це так званий “флешмоб” (з англ. Flash – спалах та mob – натовп). Вони носили суто розважальні, політично нейтральні дії. Наприклад, через мережі пропонувалось в один і той час всім мешканцям міста вийти на вулицю з надутими повітряними кульками і випустити їх в певний час в повітря. Все частіше мережеве суспільство починає набувати форми реальної суспільно-політичної сили, яку практично неможливо контролювати за допомогою традиційної влади, в межах традиційної держави. Час від часу ми стаємо свідками, коли на вулиці міст виходять тисячі людей з метою вирішити свої нагальні проблеми, прочитавши заклики в мережі Інтернет, чи отримавши повідомлення на мобільний телефон з приписом “передай іншому”.

ІКТ переходять на новий щабель розвитку. Вони часто-густо сприймаються не як технічний артефакт, без якого неможливе сьгоднішнє життя, а один з головних елементів суспільства нового типу, а саме мережевого суспільства. Важливою рисою мережевого суспільства є орієнтація на неієрархічні структури що вибудовуються довкола особи. Людина стає центром суспільних структур. Відбувається своєрідна мінімізація соціальних структур. Поняття “мережеве суспільство” передусім відображає не стільки процес “технологізації” сучасного суспільства, скільки якісні зміни в його організації, функціонування, мети, задач і проблем в зв’язку

з використанням нових науково-технологічних ресурсів в глобальному масштабі” [там само, с. 35].

Не залишається без змін і людина, вона з найдосконалішої, богоподібної істоти, з “вінця природи” перетворюється на “матеріал” для вдосконалення. Звичайно, людина біосоціальна істота, і людина єдина істота здатна творити сама себе. Що і відбувалося впродовж віків. Використовуючи власну силу волі, роблячи ті чи інші вправи, людина актуалізувала закладену природою потенційну можливість до удосконалення тіла і підвищення його фізичних можливостей, людина здатна до навчання і розвитку розумових здібностей, може виховати естетичний смак і відшліфувати мистецькі здібності. Тобто віками освітня, технічна, художня та фізична культура була основою розвитку особистості і поширення людської культури загалом. Наразі людство опиняється перед ситуацією, коли джерелом розвитку людського індивіда стає не власна сила волі, самовиховання і наполегливість, а досягнення новітніх технологій – інформаційних, нанотехнологій, біотехнологій, генетичної інженерії.

Людина, в даному випадку розглядається не як самодостатня особистість, а як об’єкт удосконалення, об’єкт дизайну. В зв’язку з цим в літературі²⁵⁸ наголошується про можливість нового етапу розвитку евгеніки. Дискутуються вже не питання про пластичну хірургію, чи вживання допінгу спортсменами з метою досягнення ідеальної зовнішності чи фізичної форми, а питання про можливість удосконалення людини шляхом втручання в її генетичний код, удосконалення природи людини.

Причому удосконалення людини шляхом корекції геному сприймається цілком природно в порівнянні з “вдосконаленням” шляхом створення “пост людини”, як результату зміни біологічних даних людини шляхом під’єднання технічних (інформаційних) лаштунків. Чи навіть радикальніші погляди, переведення свідомості людини на в цифрову форму і досягнення цифрового безсмертя – як одна з програмних цілей постгуманістів.

В зв’язку з зазначеним одне з найважливіших питань онтології, питання про життя та смерть також проблематизується в сучасній культурі. А.П. Назаретян відмічає, що вже сьогодні такі поняття як особистість, людина, свідомість, дух, душа, живе і неживе, життя, смерть і безсмертя, час і вічність не мають загально визначених визначень, але ми поки більш-менш розуміємо один одного. Проте вже в недалекому майбутньому звичний зміст може драматично змінитися, таким чином що тексти, твори через одне-два десятиліття (навіть з використанням знайомих нам слів), будуть з позиції сьогодення незрозумілими²⁵⁹ [6, с.47].

²⁵⁸ Тищенко П. На гранях життя і смерті: філософские исследования оснований биоэтики / П. Тищенко. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011, – 328 с.; Гнатик Е.Н. Человек и его перспективы в свете антропогенетики: философский анализ / Е.Н. Гнатик. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – 603 с.

²⁵⁹ Назаретян А.П. Вказана праця. – С. 47.

В літературі висувається припущення, що в майбутньому людина буде вважатися живою в тому чи іншому сенсі в залежності від наявної про неї інформації отриманої під час опитувань і записуючих пристроїв. “Тому “смерть” стає ще більш розпливчатим поняттям ніж “народження”. В філософській і культурній антропології не вщухають дискусії стосовно того, на якій еволюційно-історичній стадії з’являється людина і на якій – особистість. Дитячі психологи сперечалися в якому віці формується особистість в онтогенезі. В зв’язку з проблемою абортів загострились суперечки про момент виникнення людини, душі, свідомості тощо. Паралельно стало зрозумілим, що і смерть – зовсім не моментальна подія, а відношення “життя-смерть” стосовно особистості ще більш континуальне, а ніж стосовно організму” [там само, с. 44].

Це не тривіальні питання, адже до найважливіших архетипів культури належить розуміння себе, власної сутності, своєї суб’єктивності, так само як основних екзистенційних цінностей буття – що для людини є благо, добро, істина, справедливість, краса. Найважливіше питання, яке визначає буття людини – чи є життя після смерті, формує не лише культуру ставлення до смерті, прощання з померлим, а і визначає життєві пріоритети, цілі людини, сенси життя.

Логіка розвитку біологічних дисциплін, наукові інтереси в галузі генетики, і генетичної інженерії, професійна етична рефлексія та усвідомлення можливих небезпек з боку громадськості призводить до того, що ми стаємо свідками зародження культури шанування прав ще не народжених ембріонів людини і починаємо міркувати про права тварин, культури, чи можливо, антикультури евтаназії (раціональної смерті, чи “лікування” болі смертю). В результаті “евтаназія, якщо буде легітимована, перетворить вбивство із злочину в милосердну допомогу, зруйнувавши тим самим одну з засад культури”²⁶⁰. Можливість змінити природну, успадковану від предків, зовнішність засобами пластичної хірургії, вже здаються зовсім не такими зухвалими в порівнянні з сум’яттям свідомості, яке виникає від розуміння, що генотип, як гарант автентичності, опиняється під загрозою втручання. Усвідомлення власної сутності, як природної єдності тіла і свідомості, стає продуктом конструювання та маніпуляцій чи генетичного дизайну²⁶¹.

Недаремні побоювання філософів: “Біомедичні технології є полем непомітних для наукового і міщанського погляду, але найрадикальніших перетворень людського в людині.... Вчений краще інших знає – що він

²⁶⁰ Тищенко П. На гранях життя и смерти: философские исследования оснований биоэтики / П. Тищенко. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – 328 с. С. 19.

²⁶¹ Гнатик Е.Н. Человек и его перспективы в свете антропогенетики: философский анализ / Е.Н. Гнатик. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – 603 с.; Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М.: АСТ, 2008. – 349 с.

робить, але зовсім не знає (саме як вчений), чому він це робить. Більше того. Знаючи наслідки своїх дій, які можна спостерігати з допомогою мікроскопа чи іншого наукового приладу чи методу, він категорично некомпетентний відносно наслідків, які можуть виникнути на рівні свідомості людини чи структури людської спільноти”²⁶². Адже стирається межа між штучним, створеним, сконструйованим і природним, тим що виникло завдяки еволюції, природного відбору та випадковості. Причому цей елемент природності під загрозою зникнення практично з усіх сфер людського життя, як, власне, і з сфери природи загалом.

Продовження роду з природного та соціокультурного процесу перетворюється на конструювання нових технологічно перетворених репродуктивних форм. “Сім’я з природної даності перетворюється в своєрідний конструктор, використовуючи різні елементи якого можна створити ті чи інші комбінації” [там само, с. 34].

Саме тіло людини може бути використано як конструктор. В результаті чого, зазначається в літературі, “чітке визначення меж людського тіла завдяки становленню конвергентних технологій проблематично. Межі наших тіл “розмиваються” в фізичному, фізіологічному, екологічному, психосенсорному, екзистенційному вимірі”²⁶³. Стать людини – не природна даність, а соціальна умовність, предмет вибору. Феміністка Сімона де Бовуар писала, що намагаючись усвідомити свою сутність, перше, що вона змогла про себе сказати “Я жінка”. У вік біотехнологій стать вже не виражає природну сутність, вона стає вибором людини. П. Тищенко наводить приклад: “В 2008 році засоби масової інформації повідомили, що 34-літній чоловік-транссексуал Томас Біті народив доньку. До 1998 року він був дівчиною, потім змінив стать. Одружився. Але дружина не могла народити дитину. Тоді він пройшов новий курс гормональної терапії. Став на певний час жінкою. Народив, використавши сперму донора, доньку. Потім знову за допомоги лікарів став чоловіком”²⁶⁴. Тобто природна відмінність між чоловічим і жіночим початком, яка протягом тисячоліть спрямовувала культурний розвиток людства і індивідуальний розвиток кожного індивіду, втрачає домінуюче значення.

Інший приклад конструювання тіла – практика трансплантації органів. Також, з одного боку, дає шанс на одужання і життя, з іншого боку, породжує численні проблеми морального гатунку. Моральні проблеми значно ускладнюються в зв’язку з тим, що в цю сферу втручаються ринкові механізми. Частина людського тіла перетворюється в товар. Зростає ринок, на якому донорська сперма й донорські яйцеклітини стають товаром.

²⁶² Тищенко П. Вказана праця. – С. 30.

²⁶³ Чеклецов В.В. Гибридная реальность. НБИКС как интерфейс “человек-машина” / В.В. Чеклецов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: МБА, 2013. – С. 107-120. С. 107.

²⁶⁴ Тищенко П. Вказана праця. – С. 36.

Виникає ринок платних послуг по виношуванню і народженню “дітей з пробірки”.

Ще радикальніші культурні трансформації несе реалізація практики клонування. “Клонування як технологія репродукції людства не від двох людей (матері і батька), а від одного (неважливо якої статі) нівелює різницю між чоловічим і жіночим” [там само]. І хоча сучасна культура не приймає за можливе практично допустити клонування людини, законодавчо це заборонено, проте поява і обговорення такої ідеї вже свідчить про культурні трансформації.

Стирання меж між природним та штучним, технічним, культурним, між природною детермінацією та свідомо обраним станом, живим та неживим особливо стосовно людської природи, чи формування нової тілесності людини може мати непередбачувані наслідки. Тим паче втручання у внутрішні нейропсихічні процеси може привести до непередбачуваних наслідків – і не лише для індивідуальної людської психіки, але і суспільства загалом. Виникає питання “що стане з особистістю, як її психіка буде поєднуватися з цією новою тілесністю і чи не призведе це коректування “божественного замислу” до самознищення людини”²⁶⁵.

Взаємообумовленість культурного і наукового розвитку прослідковується на прикладі сприйняття страждань, болі і сприйняття процедур їх уникнення. Зокрема О.Г. Гребенщикова розглядає трансформацію відношення до тілесних і духовних страждань в християнстві і сучасній секуляризованій європейській культурі. В християнстві “прийняття Христом мученицької смерті на хресті, розглядається як високий духовний акт, надає стражданням особливий очищуваний зміст в боротьбі зі злом”²⁶⁶. Сприйняття життя як покірності долі, тілесного страждання як випробування перед вічністю духовного буття, чи зумисне спричинення тілесного болю як певного обряду, завдяки якому людина досягне певного статусу, дисонує з сучасною практикою анестезії як боротьби з болем, лікуванням як “боротьбою з хворобою” і виражає культурні трансформації сьогодення. О.Г. Гребенщикова акцентує увагу на трьох взаємопов’язаних трендах присутніх в літературі: індустріалізації здоров’я, політизації медицини і медикалізації життя. Цілковитим погоджуючись зі сказаним, слід згадати комерціалізацію, як невід’ємний аспект який виступає і причиною і наслідком водночас цих тенденцій. Справа в тому, що на певному етапі система охорони здоров’я починає продукувати проблеми, для розв’язку яких вона була створена [там само, с. 250].

²⁶⁵ Горохов В.Г. Технологические риски как социальная проблема при разработке и внедрении интеллектуальных автономных роботов / В.Г. Горохов, М. Декер. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд. МБЛ, 2013. – С. 82-93. С. 83.

²⁶⁶ Гребенщикова Е.Г. Мифология страдания: анестезия жизни / Е.Г. Гребенщикова. // В пространстве биологоса. – СПб, 2011. – С. 238-259. С. 242.

Питання про зміну людської сутності може мати і іншу постановку, яка зводиться до того, що людська сутність не щось стало, незмінне, а полягає в тому щоб постійно трансформувати себе, видозмінюватися. Біблійна оповідь про гріхопадіння людини тому яскраве свідчення. “Власне людське в людині – це не якась наперед задана сутність, виразом якої є традиційні заборони і моральні обмеження, але сама тенденція до зміни будь-якої готової форми життя. Тенденція до само-перетворення, творення все нових і нових форм людської сутності і існування. Тобто власне людське в людині – це і є сам потяг до нового ... з цієї перспективи культурного бачення становлення людини інакшої під впливом технологічного прогресу є найбільш автентичним виразом її творчої самості”²⁶⁷. Відповідно той хто стоїть на заваді технологічних перетворень людської сутності знаходиться в полоні пересудів і забобон. Звичайно, такий підхід вимагає від людства пильності, постійної рефлексії, глибокого вивчення і обговорення даних проблем.

3.3. Моделі поведінки людини у високотехнологізованій реальності

Життя людини завжди індивідуальне і неповторне. Проте можна говорити про існування певних моделей (спрощених, узагальнених образів) поведінки людей відповідного історичного періоду чи типу суспільства (аграрного, індустріального, постіндустріального). Звичайно, як кожне спрощення та узагальнення, цей підхід має свої обмеження і виключення із правил. Як, власне, і сам суспільно-історичний поділ. Так, і в аграрних суспільствах існували люди які займалися накопиченням, збереженням, поширенням інформації тобто інформаційною діяльністю характерною для постіндустріального світу. В сучасному суспільстві є індивіди, які намагаються втікти від цивілізації і побудувати своє життя за моделлю яка панувала в минулому і яку вели їхні предки, обґрунтовуючи свої дії екологічними мотивами чи історичними або національними традиціями.

В загальних рисах особливості поведінки людини аграрного, традиційного суспільства характеризується цілковитою підпорядкованістю природним циклам. Модель життя це – власне, відбиток коловороту пір року і відповідних циклів сільськогосподарських робіт. Осілість – важлива риса аграрної культури, оскільки людина була прив’язана до середовища свого мешкання, свого господарства, коло спілкування обмежувалося безпосереднім оточенням. Модель сім’ї носила патріархальний характер. Жити – означало сіяти, доглядати, збирати, зберігати врожай. І так

²⁶⁷ Тищенко П. Вказана праця. – С. 40.

з року в рік. “Селянський будинок, за суттю, був першим годинниковим механізмом. Він відображав не стільки час подій, скільки час повторення і вічного повернення. Умови збереження життя – уміння робити запаси, які дозволять дожити від одного врожаю до іншого. Оскільки неврожаї та війни приносять голод, відтак “категоричний імператив” традиційного суспільства обумовлений аграрною онтологією. Селянський світ не визнає проектів”²⁶⁸.

Людина індустріального суспільства організувала своє життя у відповідності до виробничого процесу. Модель життя формувалась у цілковитій злагоді до циклів виробничого процесу, регулювалась відповідно до ритмів які визначались заводським гудком, що означав початок або кінець робочої зміни. Це період урбанізації, створення міст в які стікаються в пошуках кращої долі збіднілі селяни. Праця на підприємствах розвинутого індустріального суспільства здійснюється конвеєрним способом, масово випускаючи стандартизовані товари. Сім'я індустріального суспільства, зазвичай, складається з чоловіка, жінки та їхніх дітей.

Постіндустріальне суспільство характеризується високотехнологізованою реальністю, породженою інформаційними, біо-, нано- технологіями, які впливають на людину, на її свідомість і тілесність, на суспільство і природу (М. Мак-Люен, Ф. Фукуяма, М. Кастельс, Е. Тофлер). Глобалізаційні процеси, як зближення і універсалізація всіх сфер життя супроводжуються локальною диверсифікацією за різноманітними принципами. В результаті формується мережеве суспільство, мережева економіка, мережева комунікація, мережеві співтовариства і організації, віртуальність приликає в усі сфери – в економічну (віртуальні підприємства, віртуальні гроші), політичну (політична активність передбачає активність в ЗМІ, Інтернеті), культурну, освітню (активне використання кіберпростору), персональну (віртуалізація свідомості). Відомі алегорії які характеризують сучасність і сучасну людину: “інформаційний індивід”²⁶⁹ (М.Мак-Люен), “постлюдина”²⁷⁰ Ф. Фукуяма, “інтермен”²⁷¹ (І.В. Девтеров), уявлення про суспільство як “Інтернет галактику”²⁷² М. Кастельса, або “піна”²⁷³ П. Слотердайка. Людина характеризується високою мобільністю, життя ман-

²⁶⁸ Марков Б.В. Антропология интимного / Б.В. Марков // Слотердаик П. Сферы. Микросферология. – Т. 1. Пузыри. – СПб.: Наука, 2005. – С. XXIV- XXV.

²⁶⁹ Мак-Люен М. Галактика Гуттенберга: становлення людини друкованого слова / М. Мак-Люен. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 464 с.

²⁷⁰ Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М.: АСТ. – 2008. – 349 с.

²⁷¹ Девтеров І.В. Соціалізація людини у кіберпросторі / І.В. Девтеров. – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. – 360 с.

²⁷² Кастельс М. Інтернет-галактика. Міркування щодо Інтернету, бізнесу і суспільства / М. Кастельс. – К.: Ваклер, 2007. – 304 с.

²⁷³ Слотердаик П. Сферы. Микросферология. Пузыри / П. Слотердаик. – СПб.: Наука, 2005. – 652 с.

дрівника, номадолога стало нормою, а не виключенням, звідси своєрідна “бездомність”²⁷⁴ (Б. Марков) сучасної людини. Мобільність означає не лише просторове переміщення, а і професійну, соціальну мобільність. І що найважливіше – повсякчасні мандри між реальністю і віртуальністю. Така ситуація призводить до повсюдної радикалізації тези, яку ще за епохи Відродження сформулював Лоренцо Валла, “людина єдина істота якій Бог дарував право творити саму себе”.

В ХХІ столітті теза Л. Валла із абстрактного гасла стала домінуючою моделлю поведінки людини завдяки тому, що високотехнологізована реальність відкрила нові можливості *проективного* та *конструктивного* відношення до об’єктів світу і самого себе. Об’єкт став тотальним – це сама людина, її власна доля, сімейні ролі, природа, культура, соціальна сфера тощо. Тобто модель поведінки сучасної людини – це поведінка конструктура, проєктанта по відношенню до себе і свого оточення. Хоча на питання “Кого можна вважати геренеральним конструктором?” і “Чи існує хоч якийсь план?”, “Якась мета?” однозначної відповіді немає. Намагання пояснити ці процеси феноменом глобалізації, тобто уніфікації, зближення всіх сфер життя, а саме колективною творчістю, не дає адекватної картини. Адже процеси глобалізації, при детальнішому розгляді, це не що інше як фрактальні структури які нагадують згустки піни (за П. Слотердайком). Креативна поведінка сучасної людини вимагає прискіпливого аналізу і можливо виявиться, що це не що інше як псевдо творчість чи параторчість. Крім того виникають питання щодо свободи творчості, її підлеглості чи невідлеглості етичному регулюванню.

Інтенсифікація інформаційних процесів в суспільстві формує нову ситуацію буття людини. Згідно теорії Сепіра-Уорфа, мова диктує людині образ світу, норми пізнання і соціальної поведінки, людське розуміння окреслено межами мови. Сутність сучасної ситуації полягає в тому, що стрімко збільшені інформаційні потоки потребують трансформації мовних моделей, тренування психіки для розширення каналів сприйняття і обробки інформації²⁷⁵. Якщо уявити гіпотетичну ситуацію, що людина навіть з 80-х років минулого століття якимось чином опинилась в нинішньому 2015 році, вона мабуть відчула б себе безпорадною, як Аристотель в Нью-Йорку, описаний Дж. Сомервілем²⁷⁶. А деякі рекламні ролики, наприклад: “відішли СМС на номер 111”, чи “завантажуй безкоштовно”, залишилися б просто незрозумілими. Відбувається не лише зміна інформаційного стилю життя людини, а і трансформація самої людини.

²⁷⁴ Марков Б.В. Антропология интимного / Б.В. Марков // Слотердаик П. Сферы. Микросферология. – Т. 1. Пузыри. – СПб.: Наука, 2005.- С. I-XXXIV.

²⁷⁵ История информатики и философия информационной реальности. – М.: Академ. Проект, 2007. – 429 с. С. 214.

²⁷⁶ Сомервилл Дж. Аристотель в Нью-Йорке / Дж. Сомервилл. // Сомервилл Дж. Избранное. – М.: Изд-во Иностран. лит., 1960. – С.177-182.

Тіло як конструктор.

Біомедичні технології дають можливість розглядати тіло як конструктор. Тіло можна удосконалювати, переробляти за бажанням, слідує моді. За допомогою генної інженерії можна творити дитину відповідно до уявлень про ідеальний зовнішній вигляд, обирати таланти майбутньої дитини. Якщо померла улюблена тваринка, для втіхи можна створити її точну копію – клона. Можливо це скоро буде реальним, не буде суперечити соціальним стереотипам і для людини. Так само, раса, стать вже не вирок природи, а те, що можна обирати і змінювати за бажанням.

Звичайно, ще зарано говорити що подібні проекти стали звичними і формують моделі поведінки сучасної людини. Поки що їх реалізація окремими індивідами трактується як сенсація. Проте теоретично і практично вони можливі і активно обговорюються в різних колах суспільства. А перші кроки в цьому напрямку людством вже зроблено. Особливі успіхи досягнуто в естетичній медицині.

Наприклад, людське обличчя – вираз особистої індивідуальності, національної, регіональної специфіки сьогодні стає об'єктом не природного розвитку, а конструювання чи моделювання. Про це вдало пише Б.Марков: “Обличчя сьогодні під загрозою – воно стрімко губиться. І в стародавні часи інколи одягали маску, але сьогоднішня хірургія краси не знає жалю. Слов'янки виправляють курносі носи, а грузинки висвітлюють волосся. Критерії красивого і некрасивого, свого і чужого визначають фотомоделі. В результаті обличчя зі зморшками здається молодим людям страхітливим. Обличчя молодих людей здаються людям похилого віку чужими”²⁷⁷. Мода та реклама нівелюють не лише етнічні, але й індивідуальні особливості людського обличчя. Естетична хірургія, зазначає Б.В. Марков – це типовий прояв сучасного цивілізаційного процесу, який втягує всі народи в боротьбу за комфорт і проти всього що виглядає природно. Це свого роду символ відірваності від роду, сучасна бездомність, яка є наслідком глобалізації. Обличчя, сформоване предками в процесі спільного життя, людство втрачає, отримуючи натомість маску, яка привабливе лише на коротку мить, а при детальному огляді виявляється нецікавою.

Людське тіло, яке стає об'єктом втручання новітніх технологій, губить природну сутність. “Чітке визначення меж людського тіла завдяки становленню конвергентних технологій проблематично. Межі наших тіл “розмиваються” в фізичному, фізіологічному, екологічному, психо-сенсорному, екзистенційному вимірі”²⁷⁸. Відбувається розмивання меж між гуманітарною, соціальною, культурною та технічною, сферами,

²⁷⁷ Марков Б.В. Антропология интимного / Б.В. Марков // Слотердайт П. Сферы. Микросферология. – Т. 1. Пузыри. – СПб.: Наука, 2005. – С. XII.

²⁷⁸ Чеклецов В.В. Гибридная реальность. НБИКС как интерфейс “человек-машина” / В.В. Чеклецов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: МБА, 2013. – С. 107.

між реальним і віртуальним, матеріальним і цифровим. В.В.Чеклецов в зв'язку з цим пише: “артефакти отримують пам'ять, середовище вчиться відчувати, а матерія стає справді розумною і програмованою, усвідомлюється як становлення нової корпоральності, коли складна фрактальна межа суб'єкта делокалізується як в просторі, так і в часі. Ми спостерігаємо становлення нового типу “живої” і персоналізованої соціальної реальності. Саме ця делокалізація як динамічний інтерфейс, забезпечує конвергенцію технонобуття з гіперпростором людської культури, трансценденцію, метасиситемний перехід суб'єктів на якісно новий рівень розвитку [там само]. Це призводить до формування гібридних середовищ, пов'язаних різноманітними зв'язками і, загалом, поширення панкомунікації, коли будь-який артефакт, система чи процес фізичного світу можуть бути зв'язані як поміж собою, так і з будь-яким віртуальним об'єктом чи системою [там само, с. 110-111]. Це ставить людину в принципово нову ситуацію. З одного боку людина вимушена постійно оволодівати навиками користування новітніми технологіями, новітніми формами комунікації, з іншого боку, переведення все більшої частки інформації в цифрову форму, в тім колі і інформації приватного характеру несе значну небезпеку для особистості, а відмова використовувати новітні засоби комунікації ставить цю особу поза суспільством. Цю ситуацію добре передав В.В.Чеклецов: “увидимо ситуацію, коли особа з тих чи інших причин відмовляється, наприклад, від чіпування своїх даних, чи не має доступу до життєво важливого прошарку доповненої реальності. В цьому випадку за умови стрімкого розвитку кіберсередовища, такі суб'єкти будуть виключатися із соціальних взаємодій. Якщо людина нездатна опанувати пануючим в системі методом комунікації, чи не може сприймати світ таким, яким як він здається іншим, то такого суб'єкта звично відносять до категорії людей з обмеженими можливостями” [там само, с. 111].

Одним з парадоксів сучасності є збільшення тривалості життя людини і водночас констатація незаперечного факту, що сучасна людина має слабше здоров'я а ніж її предки. І перше і друге це результат розвитку медицини, медичних технологій. Тобто одним з елементів, які складають модель поведінки людини в високотехнологізованій реальності це виведення власного існування зі сфери природного відбору, який забезпечував можливість виживати лише найсильнішим і включення власного тіла в сферу обслуговування його технологіями. Медикалізація людського життя це не просто глобальне втручання медицини в усі сфери людського життя, і розширення випадків які можна корегувати відповідними засобами. Це явище яке отримує відповідну культурну кореляцію. Скажімо, “Біотехнології формують масову екзистенційну потребу в лікуванні – потребу, в якій християнська ідея порятунку замінена на ідею здоров'я, тобто телос своєї майстерності. В доповнення до вже традиційної реклами медикаментів

і медичних послуг, біотехнологічні компанії активно використовують PR²⁷⁹.

Сучасна стандартизована, удосконалена людина мешкає у відповідному, ізолюваному від природи, типовому житлі, з уніфікованими цивілізаційними благами. Житло перетворилось в машину забезпечення проживання. Техніка не обмежується задоволенням потреб людини в створенні штучного середовища, яке еволюціонувало від печери і хати до будинку. Вона змінила саме уявлення про “місце” як поселення, в якому прищеплювались солідарність і інші моральні і соціальні чесноти людей. Історично місце проживання людини розумілось як “ойкумена”, яка має чіткий вигляд, межі і сакральний зміст. “Сьогодні наше житло розташоване не на пагорбі гори і не на березі річки. На забруднене повітря мегаполісів, отруєну хімікатами воду, страшний шум інженери відповідають винаходом ізоляційних і реагентних матеріалів для фільтрів і кондиціонерів. Житло перетворюється в антропогенний острів, апартамент ізолюваного індивіда”²⁸⁰. Раніше людина, пише далі Б.В. Марков, подібно до рослини, укорінювалась в житлі і в місті, які були її батьківщиною. Економічно детермінована мобільність сучасної людини вимагає постійної зміни місця проживання, і це призвело до його стандартизації. Сьогодні відбувається детериторізація людини, вона перетворюється в кочівника [там само, с. XXII-XXIII].

М. Гайдеггер назвав головною відзнакою епохи нігілізму “бездомність” сучасної людини. Причини він вбачав в безрідності, в збільшенні числа мігрантів, втраті батьківщини компенсується домівкою. Не батьківщина, а домівка як місце куди приходять знаки і сигнали, повідомлення і листи, відвідувачі і учні, стає головною. Топологічна рефлексивність замінюється інформаційною. Будтя-на-батьківщині стає функцією житла. Намагання прикрасити житло породжує індустрію інтер’єра. Спрямована на задоволення індивідуалізму, вона тим не менше відроджує жадливий колективізм, бо пропонує серійний комфорт. Якщо раніше житло визначало індивідуальність людини, то сучасний дизайн стирає її [там само, с. XXVI- XXVIII].

Предмети буденного вжитку, завданням яких є спростувати життя людини, навпаки стають все складнішими. Найсучасніші з них мають багато часто надлишкових функцій, вони стають дорожчими та складнішими в експлуатації, вимагаючи від своїх власників відповідних знань та умінь які постійно необхідно удосконалювати. Сучасна людина, щоб не бути безпорадною серед численних технічних лаштунків, вимушена максимально напружувати свої адаптивні, творчі здатності поглиблюючи знання та вміння.

²⁷⁹ Тищенко П. На гранях життя і смерті: філософские исследования оснований биоэтики / П. Тищенко. – СПб.: Изд. Дом “Мирь”, 2011. – С. 193.

²⁸⁰ Марков Б.В. Вказана праця. – С. XXII.

Свідомість як конструктор.

Навіть про значно радикальший вплив, принаймні на сьогоднішній час, можна говорити стосовно інформаційно-комунікаційних технологій. Інформаційні, когнітивні та соціальні технології дають можливість конструювати та реконструювати (маніпулювати) свідомість, самосвідомість, впливати на ідентичність та самоідентичність тощо. ІК технології виявились надзвичайно ефективними для формування індивідуальних та суспільних ідеалів, уподобань. І навіть керування діями спільнот. Мета цих дій може бути як боротьба за ринки і звичайна реклама товару, так і реалізація глобальних геополітичних цілей супердержав, усунення не бажаних режимів, урядів. Причому відбувається це за допомогою інформаційних мережевих структур, основна специфіка яких характеризується децентралізацією, відсутністю єдиного центру, нівелюванням географічного чинника. Завдяки зазначеним особливостям мережеві взаємозв'язки створюють у членів своїх спільнот хибне уявлення відсутності координуючого центру. У мережеві взаємодії кожен уявляє себе центром, головним агентом, або принаймні рівноправним членом самоорганізованої системи. Згодом, як правило, дає про себе знати і “кукловод”.

Збільшення і децентралізація інформаційних потоків стає приводом твердження про формування інформаційної свободи, але, отримавши т.з. “інформаційну свободу”, ми втрачаємо особисту свободу. Мобільний телефон дозволить “друзям” знайти Вас в будь-якому пункті планети, а відключити його не дозволять правила гарного тону. GPS-навігатор Вашого телефону повідомить “органам” де Ви знаходитесь навіть якщо він вимкнений. Проте навіть за відсутності “невсипущого ока Великого брата”, сучасна людина в погоні за кар’єрним успіхом добровільно обмежує свою свободу. Нові форми трудової зайнятості – “телеробота”, “домашній офіс”, “віртуальний офіс”, які дозволяють виконувати робочі функції не виходячи з дому, звичайно дають певні переваги, але тепер робота захоплює і наш неробочий час, та чи піде на користь людині таке навантаження? “Потрібно щільно зачиняти за собою двері, йдучи з роботи додому, інакше робота заповнить собою всі інші сфери вашого життя, і вам важко буде думати про ще щось, крім неї. Особливо про відпочинок” – пише Пітер Дж. Хенсон, автор книги “Стрес заради успіху” [цитата за:²⁸¹].

Звичайно, ІКТ не лише засіб поневолення і маніпуляцій, як кожен засіб вони мають і інші можливості, в тім колі, гуманістичні спрямування. Власне все залежить від користувача, особистості, від схильності і бажання критично мислити. Зокрема ІКТ відкривають нові можливості для навчання та перекваліфікації, саморозвитку, отримання і поширення різноманітної інформації.

²⁸¹ Дери М. Скорость убегания: киберкультура на рубеже веков / М. Дери. – Екатеринбург: Ультра; М.: АСТ, 2008. – 478 с. С. 20.

Водночас активне використання ІКТ призводить не просто до кількісного збільшення інформаційних потоків. Відбуваються значні якісні трансформації. На наших очах відбувається руйнування сформованої на протязі кількох століть медіаімперії, основаної на письмі і читанні. Замість мистецтва впливати поняттями і раціональними аргументами на поведінку людей формується інша техніка, основана на образах і звуках. В сучасних масмедіа все більше місця займають ілюстрації і картинки, і поступово головним джерелом задоволення потреби в інформації і естетичних цінностях стає екран телевізора, або монітор комп'ютера. Культура інтерпретації і розуміння письмових текстів зникає. Здатність до логічного понятійного аналізу трансформується у звичку сприймати образи і шукати подібності.

Інформаційна революція (70-ті рр. ХХ ст.) пов'язана з винайденням мікропроцесорної технології і появою персонального комп'ютера, особливо можливістю об'єднання комп'ютерів в єдину мережу здійснила радикальні зміни в моделі поведінки сучасної людини, стилі мислення і сприяла формуванню нових типів спільнот.

Суспільство як конструктор чи хаос зв'язків

Нові методи зв'язку, як електронна пошта, теле- і комп'ютерні конференції, інтернет-чати, інтернет-форуми і web-сайти, дають змогу розвивати "горизонтальний" обмін інформацією поміж користувачами віддаленими географічно, на противагу "вертикальному" поширенню інформації з певного центру. Починаючи з середини 90-х років ХХст. розпочинається становлення інформаційної економіки, мережевого суспільства.

Проблеми мережевого суспільства, мережевої економіки, мережевої комунікації, мережевих співтовариств і організацій активно розробляються в літературі. Як правило в літературі²⁸² звертається увага на мережевий спосіб організації і здійснення комунікацій, як один з найдавніших, що існував ще в додержавних суспільствах. Такі традиційні мережі як сім'я, коло друзів, колег завжди виконували провідну роль в суспільстві, але дія їх була локальною. Панкомунікація на основі інформаційних технологій дає можливість перетворити світ в єдину ойкумену, порушуючи культурні традиції, нівелюючи локальні культури, сприяючи поширенню масової культури, завдяки гнучкості, мобільності вони також дають можливість створювати мережі, які об'єднують географічно віддалених, але близьких за фахом, інтересами, захопленнями людей, чи підприємств, утворюючи самоорганізовані зони світової економіки.

²⁸² Кастельє М. Інтернет-галактика. Міркування щодо Інтернету, бізнесу і суспільства / М. Кастельє. – К.: Ваклер, 2007. – 304 с.; Нейсбит Дж. Старт! Или настраиваем ум! Перестрой мышление и загляни в будущее / Дж. Нейсбит. – М.: АСТ, 2009. – 286 с.; Заніні М., Еварде Ш. Дж. Терористичні мережі в інформаційну епоху / М. Заніні, Ш. Дж. Еварде // Мережі і мережні війни. Майбутнє терору, злочинності та бойових дій. – К.: Вид. Дім "Києво-Могилянська академія", 2005. – С. 38-65.

Сучасна людина зі своїми питаннями, проблемами все частіше звертається не до близьких, колеґ, друзів, сусідів а до Інтернет товариства. Це звичайно дозволяє розширити потенційне коло порадників. Але дистанційна дружба має як позитивні аспекти так і недоліки. Наприклад, дозволяє не перейматися питаннями наслідків, уникнути відповідальності чи мук сумління, які виникають коли зустрічаються погляди. Загалом, навряд чи може дистанційна дружба викликати справжні “сердечні” почуття, сприйняття “себе як іншого” і “іншого як себе”. Комунікація і спілкування – речі різного порядку.

Комунікативна взаємодія суб’єктів складає сутність соціального мережевого простору. Вона формує інформаційно-комунікаційне середовище, створює інфраструктуру спільної діяльності, є запорукою постійного розвитку, трансформацій мережевого простору. Водночас “мережева” взаємодія суб’єктів створює “мережеве середовище” як складову соціальної реальності, яка може виступати “інваріантом соціального факту”. В цьому контексті хотілося б звернутися до міркувань німецького соціолоґа К.Кнорр-Цетіни про трансформації соціальних структур під впливом мережевих взаємодій. Зокрема вона відзначає, що відбуваються постсоціальні перетворення. Це можна тлумачити як тенденцію до індивідуалізації²⁸³. Можна припустити, пише далі К.Кнорр-Цетіна, що саме індивіди, а не держава, будуть нести відповідальність за задоволення потреб в соціальному забезпеченні і соціальній безпеці. Саме з особою, а не з гігантськими корпораціями будуть пов’язуватися засоби виробництва і комунікації. В сучасному суспільстві активно розвиваються структури, які будуються навколо особи, а не колективу. Ці міркування навіяні феноменом соціальних мереж як одним з важливих засобів ідентифікації особистості в суспільних процесах, виявлення її свободи і приналежності до спільнот. Можна припустити, що подальші дослідження в цьому напрямі будуть мати значну перспективу. Серед характеристик мережевого простору, окрім механічних – протяжність, нелінійність, самореферентність, асиметричність, полімагістральність, гнучкість та інші, ще є і такі, які пов’язані з комунікативно-об’єднуючими функціями, зокрема, наявність довіри між членами мережі, солідарності, наявність інтерсуб’єктивних смислів тощо. Наприклад, Ф. Фукуяма підкреслює, що мережа – це не різновид формальних організацій, а соціальний капітал, який оснований на моральних взаємовідносинах довіри. “Мережа – це група індивідуальних агентів, які поділяють неформальні норми чи цінності, понад тих, які потрібні для звичайних ринкових операцій”²⁸⁴.

²⁸³ Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в пост-социальных обществах знания / К. Кнорр-Цетина. // Социология вещей. – М.: Изд. Дом “Территория будущего”, 2006. – С.267-306. С. 274.

²⁸⁴ Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М.: АСТ. – 2008. – С. 273.

У сучасному світі відбуваються паралельні процеси глобалізації і децентралізації, вони трансформують світ з національних держав у світ економічних зон. Поляризація світу на центр та периферію стає беззмістовною. Кожна периферія – це і є центр децентралізованого світу. В зв'язку з сказаним, Дж. Нейсбіт пише: “Ми повинні перейти від уявленень про країни, які мають свої підприємства, до знань про самі підприємства, які стають базовими складовими світової економіки. Всі впливові зони мають одну загальну рису: кожна її частина функціонує так, ніби вона знаходиться в центрі мережі. Коли ви сидите у себе дома і працюєте в Інтернеті, ви відчуваєте себе центром, як і всі інші учасники світової мережі. Це надає сили”²⁸⁵.

Економічна зона обов'язково має власну мережу комунікацій, за допомогою якої здійснюється інформаційний обмін в межах зони, а також з іншими зонами. Мережі при цьому виступають не лише способом реалізації комунікативних дій, але й передусім, це спосіб організації відмінний від ієрархічного, при цьому кожна мережа може складатися з менших мереж. Децентралізація дає можливість враховувати пропозиції окремих індивідів, а не лише керівництва, використовувати їх здібності. Якщо намагатися керувати велетенськими, неповороткими організаціями, то можна скоротити інфраструктуру, але досягти високого рівню ефективності в більшості випадках не вдасться. Навпаки, переходячи до децентралізації, ми використовуємо відомий принцип математики: якщо не можна розв'язати задачу в цілому, її потрібно розв'язувати частинами, який, як правило, дозволяє досягти успіху. “Невеликі, мобільні компанії в цьому напрямку і перебудовуються, перетворюючись на конфедерації підприємців, які в десятки випадків із десяти покладуть на лопатки великі, бюрократизовані компанії” [там само, с. 185].

Інтерес до вивчення неієрархічних форм організації зростає. “Сьогодні у світі бізнесу віртуальні чи мережні організації вважаються ефективною альтернативою традиційним бюрократіям – через притаманну їм гнучкість, здатність пристосовуватися та використовувати на свою користь таланти усіх своїх членів” – підкреслюють М. Заніні та Шон Дж. А. Едвардс²⁸⁶.

Потенційна ефективність мережевого способу організації порівняно з традиційними ієрархічними визначається структурою управління, влади і комунікацій. В мережах переважають латеральні (від лат. – бічні) чи горизонтальні, а не магістральні чи вертикальні комунікаційні потоки. Це дозволяє актуалізувати потенційні можливості всієї системи,

²⁸⁵ Нейсбіт Дж. Старт! Или настраиваем ум! Перестрой мышление и загляни в будущее / Дж. Нейсбит. – М.: АСТ, 2009. - 286 с. С. 180.

²⁸⁶ Заніні М., Евардс Ш. Дж. Терористичні мережі в інформаційну епоху / М. Заніні, Ш. Дж. Евардс // Мережі і мережні війни. Майбутнє терору, злочинності та бойових дій. – К.: Вид. Дім “Києво-Могилянська академія”, 2005. – С. 38-65. С. 40.

кожен елемент якої, незважаючи на своє положення, здатен здійснювати провідну роль.

Однак є і інші погляди. П. Слотердайк у величч Мерезі бачить швидше численні прояви “манії величч” її творців. Зокрема він пише: “Там, де центром стало все, більше немає справжнього центру; там де всі сигнали йдуть від всього, в лабіринті послань губиться центральний відправник. Ми бачимо, як і чому пішла в минуле епоха єдиного, гігантського, всеосяжного кола і його вірних екзегетів. Морфологічним взірцем полісферичного світу, в якому ми живемо, є вже не куля, а піна. Тому охоплюючи сьогодні Землю мережа – з усім її виставлянням віртуального – говорить не стільки про глобалізацію, скільки про перетворення в піну. В пінних світах окремі кульки не включені, як в метафізичній ідеї світу, в одну єдину інтегруючу гіперкулю, а скупчуються в хаотичні купи. ... Піна, грудка, губка, хмара чи вихор виступають в якості тих перших аморфологічних метафор, які допоможуть нам розглянути питання про формування внутрішніх світів, встановленні взаємозв’язків і архітектури імунітету, які мають місце в епоху технічної дезінтеграції комплексності. Те, що сьогодні в усіх засобах масової інформації навперейбй представляється як глобалізація, в морфологічній перспективі є не що інше, як універсалізована війна різних згустків піни”²⁸⁷.

Порушення цілісності світу призводить до різноманітних патологій: “ми повинні констатувати наявність трьох її фокусів: політологічного – оскільки піна це некерована структура, схильна до морфологічної анархії; когнітивного – оскільки суб’єкти, союзи і індивіди що мешкають в піні, вже ніколи не можуть об’єднати ці утворення в цілісний світ в характерний для неї холістичній манері характерній для минулої епохи метафізичних кіл, чи моносфер; і психологічного – оскільки індивіди, які перебувають в піні, як правило, втрачають здатність до утворення психічного простору і зморщуються до ізольованих депресивних точок, які розміщують в центр кола який називають “оточуючим світом”; вони страждають послабленням імунітету, причиною якого є порушення солідарних зв’язків. В умовах деградації сфер життя приватних осіб перетворюється в свого роду відбуття одиночного ув’язнення” [там само, с. 72-73]. Описана ізоляція, за П. Слотердайком, не веде до спільного майбутнього, до загально-визнаного світогляду і етики, а навпаки до децентралізації, дискретності, полівалентності, багатоманіття. “Більшість шляхів одначе не ведуть до Риму, і європейці повинні визнати цей факт. Мислення всередині піни – це навігація по лабільним потокам” [там само, с. 75]. Відтак говорити про наявність загальної моделі поведінки сучасної людини не має можливості. Можна лише стверджувати, що сучасна людина знаходиться в стані пошуку себе, своїх можливостей, свого світу.

²⁸⁷ Слотердайк П. Сфери. Микросферология. Пузыри / П. Слотердайк. – Спб.: Наука, 2005. С. 70-71.

Висновки

Життя людини завжди індивідуальне і неповторне. Проте можна говорити про існування певних моделей (спрощених, узагальнених схем, образів) поведінки людей відповідного історичного періоду чи типу суспільства (традиційного, індустріального, постіндустріального).

Постіндустріальний світ відрізняється, передусім, насиченістю високотехнологічними лаштунками, створеними за допомогою інформаційних, біо-, нано- технологій, які здійснюють значний вплив на свідомість і тілесність людини, на суспільство і природу (М. Мак-Люен, Ф. Фукуяма, М. Кастельс, Е. Тофлер).

Алегорії, які характеризують сучасність і сучасну людину: “інформаційний індивід” (М. Мак-Люен), “постлюдина” (Ф. Фукуяма), “інтермен” (І.В. Девтеров), уявлення про суспільство як “Інтернет галактику” М. Кастельса, або “піну” П. Слотердайка.

Стиль життя сучасної людини характеризується високою мобільністю. Мандрівник, кочівник, номадолог (в термінах філософії постмодернізму) – звичний стан сучасної людини, звідси її своєрідна “бездомність” (М. Гайдегер, Б. Марков). Мобільність означає не лише просторове переміщення, а і професійну, соціальну мобільність. І що найважливіше – повсякчасні мандри між реальністю і віртуальністю.

Новітні технології відкрили можливості *проективного* та *конструктивного* відношення до об’єктів світу і самого себе. Об’єкт став тотальним, це тіло і свідомість людини, її власна доля, сімейні ролі, природа, культура, соціальна сфера тощо. Тобто модель поведінки сучасної людини – це поведінка проєктанта, творця по відношенню до себе і свого оточення.

Біомедичні технології дають можливість розглядати тіло як конструктор. Тіло можна удосконалювати, переробляти за бажанням, слідуючи моді. За допомогою генної інженерії можна творити дитину відповідно до уявлень про ідеальний зовнішній вигляд, обирати її таланти. Так само раса, стать вже не вирок природи, а те, що можна обирати і змінювати за бажанням.

Звичайно, ще зарано говорити що подібні практики стали звичними і формують моделі поведінки сучасної людини. Поки що їх реалізація окремими індивідами трактується як сенсація. Проте теоретично і практично вони можливі і активно обговорюються в різних колах суспільства. А перші кроки в цьому напрямку людством вже зроблено. Особливі успіхи досягнуто в естетичній медицині. Стандарти зовнішності визначають моделі.

Стандартизована, удосконалена людина мешкає у відповідному, ізольованому від природи, типовому помешканні, з уніфікованими цивілізаційними благами. На забруднене повітря та воду, шум від машин інженери відповідають винаходом ізоляційних і реагентних матеріалів для

фільтрів і кондиціонерів. Житло перетворюється в антропогенний острів, апартамент ізольованого індивіда.

Економічно детермінована мобільність сучасної людини, кочовий стиль життя вимагає постійної зміни місця проживання, і це призвело до його стандартизації. Величезна кількість мігрантів, відсутність батьківщини компенсується домівною зі стандартним дизайном і комфортом. Індустрія дизайну інтер'єра, спрямована на задоволення індивідуалізму, вона тим не менше відроджує колективізм, бо пропонує серійний комфорт, сучасний дизайн стирає індивідуальність.

Одним з парадоксів сучасності є збільшення тривалості життя людини і водночас констатація незаперечного факту, що сучасна людина має слабше здоров'я ніж її предки. І перше і друге це результат розвитку медицини, медичних технологій. Тобто одним з елементів, які складають модель поведінки людини в високотехнологізованій реальності це виведення власного існування зі сфери природного відбору, який забезпечував можливість виживати лише найсильнішим, і включення власного тіла в сферу обслуговування його технологіями. Медикалізація людського життя – це не просто глобальне втручання медицини в усі сфери людського життя і розширення випадків, які можна корегувати терапевтичними засобами. Це явище, яке отримує відповідну культурну кореляцію. Медицина, використовуючи здобутки мегатехнологій, формує масову екзистенційну потребу в лікуванні. Здоров'я розуміється як результат технології піклування про тіло. В доповнення до вже традиційної реклами медикаментів і медичних послуг, біотехнологічні компанії активно використовують PR.

Інформаційні, когнітивні та соціальні технології дають можливість конструювати та реконструювати свідомість (маніпулювати свідомістю), впливати на ідентичність та самоідентичність, загалом розглядати свідомість як конструктор. ІК технології виявились надзвичайно ефективними для формування індивідуальних та суспільних ідеалів, уподобань, цільових установок, керування діями спільнот. Мета яких може бути боротьба за ринки і реклама товару, так і реалізація глобальних геополітичних цілей супердержав, усунення не бажаних режимів, урядів тощо.

ІКТ не лише засіб поневолення і маніпуляцій, як кожен засіб вони мають і інші можливості, в тім колі, гуманістичного спрямування. Власне все залежить від особистості, від схильності і бажання критично мислити. Зокрема ІКТ відкривають нові можливості для навчання та перекваліфікації, саморозвитку, отримання і поширення різноманітної інформації. Водночас відбувається руйнування сформованої на протязі кількох століть культури, основаної на письмі і читанні. Замість мистецтва впливати поняттями і раціональними аргументами, формується інша техніка, основана на образах і звуках.

Людина – істота не лише природна, але і соціальна. Суспільні відносини також зазнають трансформації під впливом розвитку нових технологій. Виникає дилема: *суспільство це мережева взаємодія чи хаос зв'язків?*

Альтернатива перша – ІКТ як засіб конструювання нового інформаційного суспільства, мережевого суспільства (М. Кастельс, Дж. Нейсбіт, Ф. Уебстер, С.В. Бондаренко, С. Жижек, В.С. Пазенок, В.В. Лях, І.В. Девтеров та інші). Альтернатива друга – ІКТ призводить до хаотичних, пінних утворень, суспільство розпадається на численних роз'єднаних осіб (П. Слотердайк).

3.4. Деформації наукового етосу у зв'язку з використанням інформаційно-комунікаційних технологій

В часи, коли наукова діяльність ще не набула статусу соціального інституту і розумілась як пізнавальна діяльність окремих осіб, чинники, що впливають на ефективність вченого, як правило, пов'язували з пошуками ефективних методів дослідження. Практично це означало, що успіх пізнання – це справи хисту людини, її пізнавальних здібностей. Втім, таке розуміння пізнання описувало пізнавальну активність вченого-одинака, Робінзона, який цілком покладається на власні здібності. Відколи наукова діяльність почала перетворюватися на відповідний соціальний інститут, виникала т.з. “Велика наука”, наукова творчість почала передусім розумітись як колективна творчість, як технологія колективного виробництва знань, яка потребує певної координації, керівництва, відповідного фінансування, відтворення кадрів, виробленої системи оцінювання і звичайно, певного набору норм поведінки наукової спільноти.

Наукове товариство, як і будь-яке інше професійне товариство, має власний етос – систему норм, правил поведінки, які регулюють професійну діяльність, відносини поміж колегами, взаємодію з іншими соціальними інститутами. Стосовно науки, завдання наукового етосу полягає в забезпеченні виконання її головної мети – шукати істини і лише істини.

Науковий етос формується науковою традицією. Вчений, член наукового товариства, знаходиться в цій традиції, має певну систему знань, діє відповідно до певних правил, які створені його попередниками. Водночас він розвиває систему знань, що забезпечує йому визнання серед колег, але разом з тим, не так динамічно, але змінюється і науковий етос, норми поведінки, характерні для наукового товариства. Логічно було б думати, що ми зможемо спостерігати подальші трансформації наукового етосу, пов'язані перед усім з розвитком засобів комунікації. Коли нові ідеї практично миттєво можуть стати відомі всьому світу, коли монополія на

передачу інформації інституційно оформленими ЗМІ практично втрачена, коли передати повідомлення через Інтернет швидше і дешевше ніж доїхати до свого робочого місця і там поділитися думками. Така ситуація сприяє трансформації стилю життя як окремих особистостей так і принципів функціонування суспільних інститутів, норм діяльності професійних спільнот. Актуальність дослідження деформації наукового етосу у зв'язку з масовим використанням високих технологій обумовлюється тим, що соціальний інститут науки, завжди базувався на цінностях як новаций так і традицій, які виступають запорукою збереження і примноження науки як специфічного знання. Тому зміна норм наукового етосу підпорядковується необхідності збільшення ефективності наукової діяльності, пошуку нових форм взаємодії з суспільством, виробництвом, освітою і водночас збереження основних цінностей, принципів і норм науки як особливої пізнавальної діяльності.

Класичні норми наукового етосу, які сформулював Р.Мертон (1942 р.), не втратили значущості, тим паче, що після критичних зауважень учнів та колег Р. Мертон дійшов висновку, що загалом поведінка вченого має „амбівалентний характер” (1965 р.). З одного боку, кожен вчений прагне випередити своїх колег в отриманні нового знання, отримати визнання свого пріоритету і забезпечити додаткові ресурси для подальших досліджень. З іншого боку, наукове товариство має спільні інтереси – підтримку авторитета науки в суспільстві і автономії професії, що стимулює кооперацію і співробітництво. Такий стан забезпечують цінності універсалізму (істинність наукових результати не залежить від місця і часу їх отримання, і повинна оцінюватися незалежно від віку, статі, національності, авторитету і т.д. того хто їх формулює), спільності (communism) – наукове знання всезагальна власність, незацікавленості (мета вченого безкорисливий пошук істини), організованого скептицизму (вимагає критично ставитися до власних результатів і результатів колег).

Норми етосу науки, запропоновані Р. Мертоном²⁸⁸, описують середовище наукової творчості, в якому присутні дві сили – кооперації, співробітництва і конкуренції, змагання. Останнє віддзеркалює творення наукового знання як елементу ринкових відносин. Паралельно з цим поглиблюється розподіл праці в науці, відбуваються процеси диференціації наукового знання, водночас зростає значення комунікативних взаємодій, необхідність інтегративних процесів.

Тобто комунікативні процеси складають сутність наукового процесу. Скажімо запропонована Дж.Берналом і розроблена Д.Де Солла Прайсом ідея “невидимого коледжу” – тимчасового об'єднання дослідників, які працюють над однією проблемою і інтенсивно обмінюються інформацією. Чи “наукового товариства” М.Полані та Т.Куна – спільноти (колектива) вчених, що дотримується власних наукових поглядів, підходів щодо

²⁸⁸ Мертон Р. Социальная теория и социальная структура / Р. Мертон. – М.: АСТ; ХРАНИТЕЛЬ, 2006. – 873 с.

розв'язку проблем. Комунікативну функцію виконують також об'єднання вчених “наукової школи” чи “дисциплінарного товариства”. Важливими для даного контексту є провідна ідея соціології науки Р.Коллінза про те, що основу наукової діяльності складають інтелектуальні мережі – своєрідний простір взаємодії інтелектуалів, які обмінюються культурним капіталом і емоційною енергією, формують інтелектуальні позиції і борються між собою за простір уваги, утворюючи при цьому лінії протистояння²⁸⁹ [2].

За Р. Коллінзом, мережі є діючими особами на інтелектуальній сцені. Мережі представляють собою усталену, плинну структуру, або паттерн зв'язків між мікроситуаціями. Включення в науковий обіг поняття “інтелектуальні мережі” дає можливість конкретніше репрезентувати наукову діяльність, ідентифікуючи її з функціонуванням відповідних творців цих мереж. Важливо те, що наукові мережі виступають єдністю минулих та теперішніх результатів наукової творчості. Вони складаються з “вертикальних” зв'язків в часі – між поколіннями, а також “горизонтальних” зв'язків – між сучасниками (колеги, союзники, суперники), вони мають “центр” та “периферію”, а також стійке утворення – паттерни [там само, с. 33]. Власне ці думки Р. Коллінза підкреслюють інформаційно-комунікаційну природу наукового процесу, зростання її значення.

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій призводить до заміни безпосередньої комунікації опосередкованою – за допомогою різноманітних все складніших засобів передачі інформації, утворення на цій основі “віртуальних колективів”, “віртуальних лабораторій”. Для української науки такі форми організації поки що незвичні, але початковий етап – наповнення інформаційних мереж відомостями про наукові організації (сайти наукових організацій), науково-освітні портали, електронні наукові бібліотеки реалізується з більшим чи меншим успіхом і в основному завдяки ініціативі їх творців.

Власне з трансформацією технологій наукових комунікацій пов'язується зміна чи деформація наукового етосу.

Хоча розуміння того, що інформаційний обмін складає неодмінну основу успішного наукового дослідження було серед вчених завжди, революційні зміни в розвитку ІКТ кінця ХХ загострили цю проблему. Російська дослідниця Е.В. Кудряшова вважає, що в сучасній науці комунікація виконує організаційну функцію, оскільки забезпечує єдність наукового товариства, та когнітивну функцію, забезпечуючи обмін інформацією, знаннями²⁹⁰.

²⁸⁹ Коллінз Р. Социология философий. Глобальная теория интеллектуального изменения / Р. Коллинз. – Новосибирск, 2002. – 1281 с.

²⁹⁰ Кудряшова Е.В. Коммуникация как условие распространения новаций в научном сообществе / Е.В. Кудряшова. // Инновационный потенциал науки. Эпистемологический анализ. – М.: Канон+, Реабилитация, 2012. – С. 195-204. С. 197-198.

Тривалий час основними джерелами інформації були наукові часописи та монографії. Останніми десятиліттями ситуація стала кардинально змінюватися. Сьогодні спеціалізовані наукові часописи, які тривалий час залишались поза комерційними справами і виконували роль наукової інфраструктури, стали об'єктом великого бізнесу. “Розміри ринку наукової періодики складають кілька мільярдів доларів, а прибуток досягає 40% від вкладених коштів. За період 1992-1996 рр. ціна за підписку подвоїлась”²⁹¹ [4, с. 51]. Це, вважає Л.В. Скворцов, викликало необхідність появи електронних версій часописів. В середині 90-х років таких часописів в мережі Інтернет було 140, наприкінці 90-х – більше 7 тисяч. Часопис, який не має Web-версії сьогодні вже рідкість, частіше паралельно виходить і паперова і електронна версія.

Звичайно кожна версія має як переваги так і недоліки. Електронна версія “може дозволити собі” мати більший обсяг, передавати більшу кількість інформації. Може бути зручнішою в користуванні, якщо дає можливість здійснювати пошук за виділеними словами в інших базах даних. Електронні бібліотеки легше можуть об'єднуватися в мережі і колективно поповнювати бази часописів. Подібна система міжбібліотечного обміну була організована і між традиційними бібліотеками, але швидкість обслуговування звичайно порівнювати неможна.

Існують переваги і в паперових версіях інформаційних носіїв. Папір може зберігатися століттями, а інформаційні технології старіють вкрай швидко, це вимагає постійного оновлення носіїв інформації, бо читаючі пристрої змінюються дуже швидко.

Все частіше ІКТ використовуються для обміну інформацією поза “офіційними джерелами (офіційними часописами). Це має свої наслідки. Побічним ефектом міжнародної мережі є можливість розповсюдження через Інтернет будь-якої інформації, будь-якого неперевіреного факту. Це породжує проблему якості знання, можливості перевірки і відбору адекватної інформації. Адже традиційно часописи здійснювали попередню експертизу наукової статті, формували тематичний репертуар наукових повідомлень, давали повідомлення про важливі наукові події, задавали критерії стратифікації професійного товариства тощо. Наукові знання потрапляли в дисертації, монографії, навчальні посібники лише після того як проходили апробацію в авторитетних наукових часописах. Крім того, розширюючи можливість тиражування інформації, як не парадоксально, звертає увагу Е.З. Мирська, ІКТ “звужують кут погляду вченого”, так як зменшують спонтанне ознайомлення з інформацією по близьким проблемам, методам, підходам, що відбувається під час роботи з друкованими джерелами”²⁹².

²⁹¹ Скворцов Л.В. Информационная культура и целевое знание / Л.В. Скворцов. – М.: МБА, 2011. – 440 с. С. 51.

²⁹² Мирская Е.З. Информационные коммуникации в российской науке // URL: pro-atom.ru (5.08.2014).

Мережева наука – нова форма кооперативної взаємодії вчених, в якій посередником і фільтром є мережева комунікація. Головною відмінністю цієї форми науки є безособовий характер джерел знання, який формується не в процесі наукової комунікації, а в процесі звернення до циркулюючого в Мережі контенту. В якості суб'єкта наукової комунікації виступає інформаційно-комунікаційне середовище Інтернет²⁹³ [6, с. 166]. В зв'язку з цим особливо гострою є проблема довіри до отриманої з Інтернету інформації, до її джерел, які не мають інституційних рис. Як правило невідомо яким чином отримана та чи інша інформація, який її науковий статус. Комунікація в мережі Інтернет також має своєрідний характер: вона не отримує активної експертної реакції, не враховується контекст здійснення комунікації, ігноруються ситуативні і особистісні особливості комунікантів. Це призводить до ізоляції вченого від наукового середовища, які з необхідністю присутні на наукових конференціях та семінарах. Тому проблема формування ефективної дистанційної наукової комунікації і створення актуального наукового дискурсу ждуть свого розв'язку.

Розповсюдження електронних засобів комунікації неминуче вплине на інституційну структуру науки, на стиль поведінки вчених, способи презентації наукової інформації.

У зв'язку з зазначеним виникає питання про те, чи слід вважати публікацією викладену в Інтернеті статтю. Так само як виникають певні проблеми з посиланнями на такі праці. Тобто на часі трансформація наукового етосу, вписування його в інформаційну культуру чи формування віртуальної інформаційної культури.

Як зазначає російський філософ Г.С. Батигін, нинішня інформаційна “революція полягає не стільки в активному формуванні телекомунікаційних мереж, скільки в зміні традиційних способів визнання наукового результату, а також стратифікаційних механізмів науки”²⁹⁴. Досліджуючи проблему комунікації в науці, Г.С. Батигін дійшов висновку, що революційним винаходом 60-х, 70-х років ХХст. було запровадження Ю. Гарфілдом традиції вказувати поштову адресу авторів публікацій спочатку в “Current Contents” та “Science Citation Index”, а пізніше і на титульних полосах статей. Сьогодні ця традиція трансформується в повідомлення електронних адрес авторів, що значно полегшує комунікацію, надає їй принципово іншого характеру. Спілкування за допомогою електронної пошти, чи ICQ або скуре переводить комунікацію на міжособистісний рівень. Ця комунікація завжди індивідуалізована, відбувається між кон-

²⁹³ Сергеев С.Ф. Наука и технология XXI века. Коммуникации и НБИКС-конвергенция / С.Ф. Сергеев. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М.: Изд-во МБА, 2013. – С. 158-168. С. 166.

²⁹⁴ Батигин Г.С. Коммуникация в научном сообществе / Г.С. Батигин. // Этнос науки. – М., 2008. – С. 516-533. С. 527.

кретними особами, підпорядковується не загально визнаним правилам і стандартам, а певним неформальним угодам т.з. дискурсивного товариства. Число прихильників таких засобів зв'язку зростає.

Нові методи зв'язку, такі як електронна пошта, теле- і комп'ютерні конференції, інтернет-чати, інтернет-форуми і web-сайти, дають змогу розвивати міжособовий обмін інформацією поміж користувачами віддаленими географічно, на противагу централізованому, структурованому поширенню інформації. Ці дійсно революційні зміни, в літературі осмислюються в поняттях “децентрованого способу організації структурних зв'язків в суспільстві”, “віртуальних спільнот”, “е-спільнот”²⁹⁵.

Хоча мережевий спосіб організації і здійснення комунікацій один з найдавніших і існував ще в додержавних суспільствах, але новітні ІКТ надали йому нового життя тому, що дають можливість реалізуватися водночас двом протилежним тенденціям – об'єднання та роз'єднання. Нові інформаційні технології дають можливість перетворити світ в одну ойкумену, порушуючи культурні традиції, нівелюючи локальні культури, сприяючи поширенню масової культури. Завдяки гнучкості, мобільності вони також дають можливість створювати мережі, які об'єднують географічно віддалених, але близьких за фахом, інтересами, захопленнями людей, чи підприємств. Наприклад, український філософ І.В. Девтеров робить прогноз: “Надалі виробництво знання завдяки концентрації людей в географічних, соціально-політичних і культурно замкнутих групах (накшальт “кремнієвої долини”), ймовірно вичерпає себе” [там само, с. 271]. Натомість, необхідним буде наявність зв'язків з будь-яким фрагментом глобального соціуму, де потенційно можуть виникати нові знання, ідеї.

Йдеться про становлення єдиного глобального кібернетичного комунікативного середовища. Спілкування в кібер-просторі має свої особливості. Зокрема психологи відзначають особливість сприйняття знеособленої текстової інформації, звільненої від “мови тіла”. Вважається, що такий обмін інформацією дозволяє ефективніше здійснювати експертну оцінку, досягати консенсусу при прийнятті рішень. Бо, мовляв, за таких комунікаціях знижується статусний тиск, тиск зовнішніх чинників – манери поведінки, погляду, мови тощо. Проте досягнення консенсусу може займати більше часу з тих самих причин²⁹⁶. Хоча слід звернути увагу, що, як правило, на професійному рівні спілкуються за допомогою ІКТ добре знайомі фахівці, і поінформовані про статус та досягнення один одного.

Незважаючи на розвиток і можливості які дають ІКТ, традиційні наукові публікації поки що являються основою інституціалізації дисциплін, стратифікації наукового товариства і визначають новаційні точки

²⁹⁵ Девтеров І.В. Соціалізація людини у кіберпросторі / І.В. Девтеров. – К.: НТУУ КПІ, 2012. – 360 с. С. 120, 297.

²⁹⁶ Батьгін Г.С. Коммуникация в научном сообществе / Г.С. Батьгін. // Этнос науки. – М., 2008. – С. 531-532.

розвитку науки. Нові віртуальні товариства чи дискурсивні товариства поки що виступають допоміжними засобами, але вони формують певні потенційні очікування, окреслюють можливі тенденції подальшого розвитку наукових комунікацій.

Наведемо деякі існуючі в літературі міркування стосовно нових “дискурсивних товариств” які створюються на основі суттєво вільнішого обміну інформацією. Зокрема звертається увага, що творення наукового знання тут не пов’язано з статусно-рольовими очікуваннями, і наукові комунікації мають міжособистісний, не опосередкований соціальними інститутами характер. “Комунікація в віртуальних товариствах слабо структурована, не зв’язана з регіональними, дисциплінарними і стратифікаційними обмеженнями. Виникає демократична структура професійного товариства, де для обміну повідомленнями статусні ідентифікації не мають значення. Телекомунікація і участь в інформаційному обміні (через телеконференції) створюють нові можливості для реструктурування каналів соціальної мобільності в науці. Експертиза, як основний критерій стратифікації наукового товариства стає за даних обставин архаїчним інститутом. ... Коли основою соціальних відносин стає телекомунікація, саме товариство стає віртуальним в тому сенсі, що система санкціонування нормативної поведінки – основа будь-якого порядку – визначається виключно контекстом взаємодії. Просторові обмеження поступаються місцем обмеженням переважно тематичного характеру. В даному випадку географічний простір ніби зникає, а його роль грає “тема” чи горизонт взаємодії, який конструює сам учасник комунікації. Логічно думати, що в таких обставинах соціальні інститути, в тім колі інститути, що регулюють діяльність наукового товариства, стають реліктами, які мають лише символічне значення. Їх місце займають Web- сервери чи адміністратори телеконференцій” [там само, с. 528-529].

Ці думки були висловлені професором Г.С. Батигінім в середині 1990-х років. З позиції сьогодення з ними можна погодитися лише з певними обмовками. Справді, ІКТ створюють можливість інтенсивного індивідуального обміну інформацією, але щодо демократизації наукового товариства, стирання статусних обмежень, це питання потребує детальнішого вивчення. Особливо якщо справа стосується конкурсних відборів для отримання певних обмежених матеріальних ресурсів для проведення дослідження чи інші наукові заходи, то мова може вестися лише про певне відносно замкнене коло наукових дослідників. Про що говорять і самі представники таких привілейованих наукових кіл.

Якщо припустити, що в подальшому розвиток комунікативних процесів наукових спільнот піде в напрямку переходу в віртуальний простір, то це буде можливим лише за умови інтересу до цих досліджень з боку фінансових кіл, бізнесу, наявності розгалуженої маркетингової мережі тощо. Окрім того, вільний обмін інформацією між вченим мож-

ливий лише у випадку коли не існує загрози втрати наукового пріоритету. Тобто дисципліни, де вагомий науковий здобуток може полягати у відкритті однієї формули, навряд чи будуть представляти свої доробки для широкого доступу в інформаційній мережі. Інтернет не така вже й “вільна та безпечна територія”, про це свідчить хоча б намагання створення так званих “альтернативних мереж”, наприклад в Сполучених Штатах Америки. Та чи будуть вони вільними і безпечними, це теж питання без відповіді.

Сучасні засоби комунікації створюють можливість виникнення нових неінституційних форм співпраці вчених паралельно існуючим інституційним структурам.

Наприклад, географічно розпорошені системи обчислень, чи grid system, які використовують при реалізації проєктів, що потребують операцій з великими масивами експериментальних даних. Grid системи формуються з машин різних типів, доступ до яких, користувачі можуть отримувати через єдиний інтерфейс. Тобто, це технологія доступу до спільних ресурсів і служб в рамках розпорошених віртуальних організацій. Grid системи дозволяють виконувати моделювання на віддалених суперкомп'ютерах, здійснювати візуалізацію та аналіз великих масивів наукових даних, під'єднуватися до віддаленого наукового обладнання та архівів даних. Як приклад grid систем називають проєкт EGEE – Enabling grids for E-science, його мета – створення міжнародної інфраструктури, яка базується на технологіях grid, для забезпечення електронної науки необхідними інструментами і технологіями. Фінансується Європейською комісією, в нього входять 70 інститутів з 27 країн²⁹⁷.

Своєрідною формою кооперативного використання інформаційно-комунікаційних ресурсів є т.з. “хмарні обчислення”. “Хмарні обчислення” – це спектр послуг в сфері інформаційних технологій, які надаються на відстані. Спеціалізовані обчислювальні центри здають в аренду через Інтернет свої програмні засоби. Послуги можуть полягати в зберіганні баз даних, ведення фінансової документації, проведення обчислень тощо. Одна з головних вимог до провайдерів хмарних обчислень це – збереження конфіденційності інформації²⁹⁸.

Новою формою взаємодії вчених з суспільством є добровільні розподілені обчислення (volunteer computing). Їх мета залучити громадян до використання власних персональних комп'ютерів для проведення громіздких обчислень, аналізу великої кількості даних. Виявляється, що

²⁹⁷ Жукова Т.И., Сетевые научные сообщества в рунете: типология и практика / Т.И. Жукова, В.И. Тищенко. // Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества. – М.: РАН, ИНИОН, 2013. – Р. 248-271.

²⁹⁸ Строганов А.В. Добровольные распределённые вычисления: проблемы и перспективы / А.В. Строганов, Г.С. Епифанова, Е.А. Никитина. // Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества. – М.: РАН ИНИОН, 2013. – С.328-335

в звичайних персональних комп'ютерах є великий обчислювальний потенціал. Зазвичай при роботі в Інтернеті, чи з текстовими документами використовується лише 10% потенціалу, цей залишок потенціалу можна використати для проведення розрахунків у фоновому режимі, не заважаючи користувачу. Тобто персональні комп'ютери, зі встановленими зі згоди користувача програмами, об'єднуються через Інтернет в гігантські обчислювальні кластери. Програма періодично запрошує дані для математичних розрахунків, робить розрахунки і відсилає результати вченим. При цьому вчені отримують значну допомогу, а добровільні помічники відчують свою причетність до розв'язання важливих для науки і суспільства проблем. Зазвичай такі проекти реалізуються в біології, медицині, математиці, фізиці, астрономії. Проекти добровільних обчислень вже сприяли отриманню цінних наукових результатів – передбачено появу астероїда над Суданом, створено модель першого штучного білка TOR 7, відкрито пульсар з частотою 40,8 Гц на віддалі 17 світлових років. Такі проекти окрім наукової мають важливу соціальну спрямованість – змінюється розуміння людиною своєї ролі в суспільстві, підвищується соціальна відповідальність громадян, зростає довіра до науки [там само].

Можна припустити, що нові форми співпраці вчених, а також нові види взаємодії науки та суспільства, які стають можливі завдяки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, будуть сприяти подальшим трансформаціям наукового етосу. Вже сьогодні інформаційно-комунікаційні технології сприяють формуванню т.з. дискурсивних товариств не обмежених просторовими чинниками, інтегруючи роль в яких грає тема чи інтерес. Зростає інтенсивність індивідуальної, міжособистісної комунікації, яка підпорядковується не загальновищезначним правилам і стандартам, а певним неформальним угодам т.з. дискурсивного товариства. Звичними для наукового товариства стають теле- і комп'ютерні конференції, інтернет-чати, інтернет-форуми і web-сайти, вони дають змогу розвивати персональний обмін інформацією між користувачами віддаленими географічно, на протиположному централізованому поширенню інформації. В літературі такі тенденції осмислюються в поняттях “децентрованого способу організації структурних зв'язків в суспільстві”, “віртуальних спільнот”, “віртуальних лабораторій”, “е-спільнот”. В таких спільнотах нівелюються відмінності між формальними і неформальними комунікаціями, а також послаблюється статусно-рольовий тиск, загалом трансформація наукового етосу відбувається відповідно до норм віртуального комунікативного простору. Прослідковується кореляція між професійною продуктивністю вченого і його активністю в Інтернеті, але зворотна залежність відсутня: активна комунікаційна діяльність в мережі не завжди означає наявність наукових здобутків.

Водночас очікують на вирішення питання: чи слід вважати публікацією, викладену в Інтернеті статтю, адже як правило, такі тексти не про-

ходять експертизи, необхідної для публікації в традиційних часописах, крім того, як правило, не відомий контекст проведеного дослідження; як здійснювати посилання на такі праці? Чи може стаття в Інтернеті захистити пріоритет автора щодо представленої в ній інформації, адже текст можна корегувати?

Проте незважаючи на можливості ІКТ, провідну роль в процесах наукової стратифікації, розподілу ресурсів, підготовки кадрів відіграють традиційні інституційні форми організації науки. Тобто поки що ми можемо говорити про певні тенденції, перспективи, проблеми і можливі шляхи розвитку соціального інституту науки і трансформації наукового етосу.

3.5. Соціокультурні потенції глобальних інформаційних мереж як фактор суспільного розвитку

Відношення до розуміння змісту концепту “глобальні інформаційні мережі” у різних філософських та соціально-політичних теоріях є неоднаковим. Причиною цього є неоднозначність соціального потенціалу самих мереж, адже в інформаційному суспільстві інформація стає індиферентною до суспільних запитів. Вона втрачає етичне забарвлення і постає звичайним ресурсом, інструментом, за допомогою і на основі якого окреслюються контури соціуму кінця ХХ – початку ХХІ століть. Відомий опонент концепцій постмодернізму Е. Гідденс, аналізуючи вплив глобалізації на життя людини та суспільства загалом, формулює проблему амбівалентності соціокультурних потенцій так: чи забезпечують глобалізаційні процеси загальне добро? Відповідь дослідника є однозначною й безкомпромісною: “Глобалізація... не простує шляхами справедливості, і аж ніяк не є милосердною за своїми наслідками”²⁹⁹. Спираючись на цю позицію, поставимо питання: чи можуть носії, транслятори інформаційних потоків, якими нині є глобальні інформаційні мережі, бути представлені як рушії, фактори суспільного розвитку?

Відповідь на це запитання є далекою від очевидності, адже вперше в історії людства техніко-технологічний артефакт постає як претендент на репрезентанта суспільної свідомості, індикатора соціальних рухів і змін, визначника соціальної динаміки. Виходячи із аналізу викликів, які ставить інформаційна епоха перед людиною, М. Кузнецов пише: “Обидва ці явища – і “віртуальна реальність”, яка продукується технологічно, і глобальна мережа Інтернет – втрачають свій статус винятково технічних, техногенних явищ і стають своєрідними метафорами, що дозволяють хоча б у загальних рисах визначити контури тих реалій культурологічно-

²⁹⁹ Гідденс Е. Нестримний світ: як глобалізація перетворює наше життя / Е. Гідденс; Пер. з англ. Н.П. Поліщук. – К.: Альтерпрес, 2004. – 100 с. (с. 16)

го, антропологічного і філософського вимірів, з якими ми зіштовхуємося на зламі століть³⁰⁰. Тому спробуємо поглянути на інформаційні мережі як на інноваційний цивілізаційний здобуток. Свого часу його роль відігравали філософія, релігія, мистецтво, наука. В численних томах наукової літератури можемо знайти небезпідставні твердження щодо вирішальної ролі цих феноменів у розбудові соціального простору. Яка ж якість відрізняє глобальні інформаційні мережі від перелічених вище феноменів? Найбільше бентежить, хвилює, зупиняє нас при спробах означити інформаційні мережі типовим соціокультурним феноменом їхньої поза-антропологічний характер. Вони здатні функціонувати, вдосконалюватися, структуруватися без активного втручання людини, без її волі й бажання. Це перша в історії система, яка прагне не врахувати, а вилучити людський фактор зі своєї структурно-функціональної архітектури.

Саме тому аналіз соціокультурних потенцій сучасних інноваційних технологій загалом та глобальних інформаційних мереж зокрема, на наш погляд, варто здійснити через зіставлення суспільства та природи як взаємозв'язаних самоорганізованих систем. Соціокультурні потенції глобальних інформаційних мереж яскравіше проявляються у ставленні до природи, яка на зламі століть перетворилася на елемент геополітичної, економічної, політичної та національної карти пріоритетів і впливів. Боротьба за ресурси, геополітичне лідерство стали маніпулятивним компонентом суспільного дискурсу в інформаційному суспільстві. Відійшовши від індустріального типу економіки, людина "розпредметнила" природу як джерело комфорту, подорожей, здоров'я тощо. Таке ставлення до природи є, з одного боку, прагматичним, а з іншого – раціональним, адже щоб користуватися благами природи, людство мало турбуватися про її збереження і цілісність.

Утім бурхливий розвиток інноваційних технологій другої половини минулого століття, породивши мережевий тип особистості, зміщує ставлення соціуму до природи як до зовнішнього середовища. Здоров'я відновлюється фармацевтичними препаратами, відпочинок проходить у віртуальному середовищі, інноваційні методи трансляції інформації є наймовірно реалістичними та полишеними обмежень фізичних законів. Внаслідок цього ступінь інтеграції суспільства і природи знизився настільки, що з рівня суспільної ідеології дискурс про природу перемістився на рівень суспільної психології, на якому поступово нівелювався до політичної боротьби "зелених" партій і громадських рухів за право управління державними і фінансовими ресурсами. Людина достатньо дистанціювалася від природи, з кожним днем наближаючись до повного заміщення природного середовища штучним.

³⁰⁰ Кузнецов М.М. Новая структура коммуникативного опыта: власть посредника / М.М. Кузнецов // Информационная эпоха: вызовы человеку / Под ред. И.Ю. Алексеевой, А.Ю. Сидорова. – М.: Российская политическая энциклопедия, 2010. – 335 с.

Але чи може таке ставлення до природи задовольнити суспільство на сучасному етапі його розвитку? Із середини минулого століття актуальність пошуку відповіді на це запитання не втрачається. У контексті проблематики нашого дослідження переформулюємо зазначене питання у такому вигляді: якою мірою ставлення до природи як до зовнішнього стосовно соціуму середовища впливає на розгортання соціокультурних потенцій глобальних інформаційних мереж, та яку роль воно відіграє у трансформації соціального простору й соціального часу початку XXI століття?

На перший погляд, може скластися враження, що аналіз природи як зовнішнього стосовно до соціуму середовища не має безпосереднього відношення до проблеми розкриття соціокультурних потенцій глобальних інформаційних мереж. Виходячи з того, що “саме слово “потенціал” вказує на можливості чогось одного стосовно чогось іншого і навпаки”³⁰¹, М. Марчук переконливо доводить, що наявність або відсутність у деякого процесу потенціалу залежить від того, чи включений він у взаємодію типу “організм – середовище”, “елемент – система” тощо. Загалом же основа потенціалізму є складовою світоглядної проблеми відношення людини до світу та її буття в світі й культури.

З метою остаточного усунення сумнівів щодо необхідності зіставлення системи “природа – суспільство” при виявленні соціокультурних потенцій сучасних інноваційних технологій звернемося до спадщини Н. Лумана. У циклі праць він обґрунтував системність соціуму як об’єктивну культурно-історичну його характеристику. Виступаючи проти традиційного позитивістського тлумачення соціуму, Н. Луман звертає увагу дослідників на диференціацію між системою (у тому числі й соціальною) та її навколишнім середовищем (природою)³⁰². На думку вченого, відношення між системою та її оточенням є динамічними, що не дозволяє утвердити примат цілісності, автономності та самоорганізованості системи без виокремлення форм системної диференціації. Жодна система, як природного, так і штучного походження, не здатна функціонувати на рівні самоорганізації без координації із навколишнім середовищем. Інакше зростання ентропії, яке супроводжує функціонування системи, неминуче призведе до втрати її рівноваги та сприятиме подальшому руйнуванню.

Нарощуючи форми диференціації, система та її оточення (яке теж є системою) зіштовхуються у протистоянні, оскільки мають відмінні правила і принципи внутрішньої організації. Подальша взаємодія систем може відбуватися за двома сценаріями: поглинання однієї системи іншою або вибудовування кожною системою правил, норм, цінностей і механізмів,

³⁰¹ Марчук М.Г. Аксіологічний потенціал наукового знання: поняття, структура, спосіб актуалізації. Дис. доктор. філос. наук: 09.00.09 – філософія науки. – К., 2002. – 436 с. (с. 49)

³⁰² Луман Н. Диференціація / Н. Луман; Пер. с нем. Б. Скуратова. – М.: Логос, 2006. – 320 с. (с. 23-32)

які унеможливають перехід кордону між системами. При цьому перший сценарій є крайнім випадком другого і настає при значному дисбалансі впливів однієї систем одна на іншу. Наприклад, не співмірність природного середовища з кількістю промислових і побутових відходів здатна спровокувати екологічну катастрофу, яка вже не може бути усунутою поверненням до раціонального природокористування.

З метою усунення таких сценаріїв кожна система має розвивати власну складність, тобто повноту станів і подій. У рамках структурно-функціонального підходу цей процес отримав назву комплексності. Полемізуючи з цього приводу з Ю. Хабермасом, Н. Луман наполягав на тому, що в умовах віртуалізації соціальних систем розуміння комплексності вимагає розмежування таких системних станів, як актуальність та можливість. Хоча Н. Луман не залишив остаточного визначення поняття комплексності, дослідники вважають, що найбільш автентичною є позиція, згідно з якою “складність містить у собі цілісність таких можливостей, які за певних умов можуть бути актуалізованими або неактуалізованими”³⁰³. При цьому зв’язок між тим, що стане актуальним, а що ні визначається не формальними системними критеріями, а сенсом і потенціалом взаємозв’язаних систем. Це й легітимізує здійснений нами аналіз коєволюції природи та суспільства³⁰⁴ при дослідженні соціокультурних потенцій глобальних інформаційних мереж.

Концентруючи в собі систему соціальних норм, правил, цінностей, механізмів реалізації соціальної динаміки, еднаючи в своїй структурі соціальні мережі, віртуалізуючи відомі форми соціальної взаємодії та породжуючи нові, інформаційні мережі уособлюють собою сферу комплексності для суспільства початку ХХІ століття. Адже, з одного боку, вони цілком і повністю засновані на власних операціях та є незалежними від природи як зовнішнього стосовно соціуму середовища, а з іншого – перманентно здійснюють редукцію комплексності. Це проявляється у зміщенні кордону між природою та соціальним середовищем за рахунок виявлення нових потенціалістських перспектив.

З точки зору комплексності та контингенції (сукупність невизначених можливостей) глобальні інформаційні мережі є аналогічними писемності, книгодрукуванню, електричним механізмам, які свого часу, вступаючи у конфлікт з усталеними формами життєдіяльності суспільства, цим самим розкривали перед ним нові горизонти і перспективи. На початку ХХІ століття, будучи орієнтованими на інновації, інформаційні мережі також продукують у соціальному просторі невизначеності, по-

³⁰³ Назарчук А.В. Учение Никласа Лумана о коммуникации / А.В. Назарчук. – М.: Весь мир, 2012. – 248 с. (с. 66)

³⁰⁴ Ягодзінський С.М. Людина і природа: система, коєволюція, потенціал / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2012. – № 1 (15). – С. 39-42.

тенції, біфуркації та аттрактори, які сприяють диференціації соціуму та зовнішнього середовища. Дистанціюючи соціум від природи, вони сприяють розширенню можливостей глобалізованого соціуму, вказують на його перспективи у планетарному масштабі. Тому природа із цінності постіндустріального суспільства, відповідальної за ресурсне забезпечення соціальної самоорганізації, на початку XXI століття перетворюється на симулякр мережевої спільноти³⁰⁵. З теорії систем відомо, що життєдіяльність самоорганізованої системи потребує обміну ресурсами зі зв'язаною з нею відкритою системою, якою для суспільства є природа. Відповідно, усунути природу, відмовитися від неї, замінити її штучним середовищем неможливо. З іншого боку це означає, що поняття природи також не може бути статичним. Ставлення до природи у доісторичний період виражалося у формі міфів, що відрізнялося від тлумачення природи соціумом, в якому домінував релігійний світогляд. У свою чергу це контрастувало зі ставленням до природи суспільства індустріального типу. Аналогічно до цього в умовах формування особистості мережевого типу та віртуалізації суспільних відносин і соціальних взаємодій, поняття природи теж має трансформуватися. Адже її комплексність з точки зору соціальної системи теж змінилася. Природа втратила статус єдиної цінності, джерела натхнення та добробуту.

Знаковою у даному контексті вважаємо обрану Е. Тоффлером та Х. Тоффлер назву однієї із останніх їхніх фундаментальних праць – “Револьюційне багатство”. Описуючи властиву кінцю XX – початку XXI століттям реорганізацію соціального часу, розширення соціального простору, трансформацію політичних, правих, економічних, освітніх та інших соціальних практик, вони підсумовують: “Систему багатства, яка нині зароджується, не можна зрозуміти в межах традиційної економіки”³⁰⁶. Разом з тим, хоча в соціумі й прослідковується ностальгія за індустріальною моделлю соціального устрою, людина майбутнього матиме значно більше можливостей прожити щасливе, сповнене подорожей, вражень і самореалізації, життя. Слідуючи авторській концепції “трьох хвиль”, у зазначеній роботі дослідники майже не торкаються питання впливу глобальних інформаційних мереж на трансформацію соціальної реальності. Описані вченими культурно-цивілізаційні зміни, на наш погляд, підтверджують тезу про доповнення природи (як базової цінності для індустріального суспільства) соціокультурним потенціалом інформаційної архітекτονіки мережевого суспільства.

Попередником таких висновків можна вважати автора концепції ноосфери вітчизняного вченого В. Вернадського. Саме представники фі-

³⁰⁵ Ягодзінський С.М. Природа як концепт мережевого суспільства / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2013. – № 1 (17). – С. 77-80.

³⁰⁶ Тоффлер Э., Тоффлер Х. Револьюционное богатство / Э. Тоффлер, Х. Тоффлер; Пер. с англ. М. Султановой, Н. Цыркун. – М.: АСТ, 2008. – 569 с. (с. 545)

лософії космізму показали взаємозв'язок природного і штучного, космічного й соціального. Цим самим вони передбачили зміну комплексності й контингенції природи та суспільства, а також те, що з часом має з'явитися інновація, яка відіграватиме роль основи системної диференціації. В кінці ХХ століття цю роль почали відігравати інформаційні мережі, які нині проходять етап мережевої інтеграції та глобалізації.

Тому на початку ХХІ століття ефективним способом аналізу природи як соціокультурного концепту вважаємо застосування соціально-філософського підходу, що вбирає як природничонаукові, так і гуманітарні аспекти цієї проблеми, що найбільш узагальнено дозволяє її осмислити. У "Новій філософській енциклопедії" природа розглядається як одне із центральних понять європейської культури, що репрезентує сукупність всього існуючого, і одночасно як є об'єктивним світом, який протистоїть людині (суб'єкту), розвивається за власними законами та є незалежним від неї³⁰⁷. Укладачі статті відмічають, що руйнівні наслідки людської діяльності для навколишнього середовища змушують нас переглянути традиційне суб'єкт-об'єктне відношення людини й природи. Це приводить до розробки так званого системного підходу, при якому природа і суспільство розглядаються як взаємообумовлені частини єдиної екосистеми.

У даному контексті справедливим вважаємо зауваження А. Ахутіна, який, визнаючи усвідомлення факту онтологічної єдності людини і природи одним із найвидатніших досягнень сучасності, пише: "Неможливо визначити природу, так би мовити, взагалі, поза вказаними культурними формами її освоєння, осмислення, і в той же час не можна обмежитися простим переліком її можливих значень"³⁰⁸. Тому взаємообумовленість частин системи "людина-природа", висвітлена тільки в ракурсі екологічного, енергетичного, етичного і т.п. аспектів, на жаль, є простою фіксацією їхнього безпосереднього взаємовпливу, однак залишає поза увагою опосередковані зв'язки, які можуть мати вирішальне значення у ситуаціях визначення потенцій майбутнього. Відповідь на це питання криється саме в поняттях комплексності та контингенції, які, не фіксуючи наявний стан взаємовідношення систем (природи та суспільства), визначають спільний потенціал та межі їхньої внутрішньої диференціації, тобто відмінності.

Така біполярність при аналізі феноменів матеріальної та духовної культури притаманна усій європейській традиції. Критикувати цей підхід до вивчення явищ і процесів означало б ставити під сумнів надбання нашої цивілізації, оскільки принцип "розділяй і володарюй" неодноразово підтверджував своє право на існування. Дійсно, досягнення природничих

³⁰⁷ Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии Российской акад. наук; Гл. ред. В.С. Степин. – М.: Мысль, 2001. – Т. 3. – 692. (с. 346)

³⁰⁸ Ахутин А.В. Понятие "природа" в античности и в Новое время ("фюзис" и "натура") / А.В. Ахутин. – М.: Наука, 1988. – 208 с. (с. 15)

наук, психології, медицини, техніки потребували стадії накопичення технологічного досвіду, в основі якого лежить ідея демаркації між можливим і дійсним, причиною та наслідком, природним і штучним тощо. На початку ХХІ століття глибока диференціація соціальних мереж, що здійснюється за посередництва глобалізації інформаційних мереж, вимагає формування інтегрального розуміння змісту поняття природи, як дотичної до соціуму, самоорганізованої системи. Це дещо суперечить тим стійким опозиціям, в які ми звикли ставити природу: “людина-природа”, “штучне-натуральне”, “культура-природа”, “історія-природа”, “техніка-природа”, “реальне-віртуальне” та інші.

На наш погляд, нині природою слід вважати не лише частину фізичного, а й інформаційного простору, який є зовнішнім стосовно соціальної системи середовищем. Така інтерпретація поняття природи, з одного боку, усуває негативні тенденції антропологізації інформаційних технологій, а з іншого – зберігає за природою статус джерела і ресурсу суспільного розвитку. Не буде перебільшенням прогноз щодо формування в першій половині ХХІ століття інформаційної екосистеми соціуму, яка охопить форми коеволуції природи та суспільства, збільшивши при цьому їхні ступені свободи.

Правомірність такого висновку підтверджує теза Г. Жданова, який писав: “У різні періоди розвитку різні типи цивілізацій включали в систему своєї культури різні типи взаємовідносин з природою... “співжиття” людини з природою завжди носило відбиток більшої чи меншої нерівності замість гармонійної коеволуції”³⁰⁹. Пророчими у цьому контексті є слова одного із засновників нелінійного стилю мислення, лауреата Нобелівської премії І. Пригожина, який зазначав: “Ізольоване місто приречене на зникнення. В тій самій ситуації перебуває будь-яка жива істота. Життя потребує взаємодії із середовищем, і, зрозуміло, це однаково має силу і для людини”³¹⁰. Навіть властива нашому часу віртуалізація форм організації соціального життя не здатна відірвати цивілізацію від зв’язку з природою. Поринаючи у феєрію споживання, освоюючи технологічні інновації, віртуальні та інформаційні простори, людство загалом не втрачає відчуття реальності навколишнього світу, прагнучи розширити його кордони за рахунок освоєння космосу, пошуку та підкорення нових видів енергії.

Ще на початку минулого століття В. Вернадський передбачив перехід від гетеротрофності (використання живого) до автотрофності (створення штучного живого). Він був переконаним, що “для отримання синтетичним шляхом їжі необхідно... синтезувати ті ізотопні суміші, які відповідають

³⁰⁹ Жданов Г.Б. Размышления о статусе физики в мировой культуре / Г.Б. Жданов // Физика в системе культуры / Отв. ред. Ю.В. Сачков. – М.: ИФРАН, 1996. – С. 21-37. (с. 26-27)

³¹⁰ Пригожин И. Очеловечивание человека, креативность природы и креативность человека / И. Пригожин // Вызов познанию: Стратегия развития науки в современном мире / Отв. ред. Н.К. Удумян. – М.: Наука, 2004. – С. 250-260. (с. 253)

природному стану в хімічних елементах і в живих істотах... Автотрофність людства може бути створеною”³¹¹. Нині нікого не дивують генетично змінені продукти харчування, консерванти, домішки, активні речовини тощо. Частина навколишнього середовища стала елементом суспільного виробництва, цим самим ставлячи нові запити до природи та розкриваючи власні соціокультурні потенції. Дійсно, в еру нанотехнологій, коли вчені інженерно оперують окремими атомами, а медики здатні народити життя “в пробірці”, заміщення природного штучним не має інтерпретуватись як втрата людиною зв’язку зі своєю біологічною основою. Процес формування комплексності вперше за історію цивілізації став невіддільним від процесів контингенції та диференціації зовнішніх і внутрішніх до соціуму систем і їхніх мереж.

Як відомо, людство не має досвіду життя поза природою. Споконвіку вона була ресурсом, джерелом суспільного розвитку як у науково-технічному, так і в соціокультурному аспектах. Навіть у процесі освоєння космосу найбільшою науковою проблемою стало збереження фізичного й психічного здоров’я людини. Винятковість природи як єдиної незамінної основи забезпечення життєдіяльності соціуму все частіше піддається сумніву. Інформатизація та комп’ютеризація розривають безпосередній контакт людини з природою, перетворюючи останню на симулякр, віддалений від реалій життя настільки, що лише техногенні катаклізми та катастрофи здатні повернути інтерес до дбайливого природокористування.

На початку XXI століття на статус зовнішнього стосовно суспільства середовища все з більшою очевидністю претендують глобальні інформаційні мережі, реалізуючи мрію філософів про “епоху ноосфери” (М. Мойсєєв). Це такий етап в історії людства, коли його колективний розум і колективна воля будуть здатними забезпечити коеволюцію природи й суспільства, їхнє поєднання в цілісну систему, в якій раціональність природокористування корелюватиме з творчою еволюцією. Остання, як відомо, стала предметом наукового дослідження А. Бергсона, який, полемізуючи з класичним раціоналізмом, прагнув осмислити історію цивілізації не на основі категорій, а через зв’язок, перетин, проникнення усіх дотичних сфер буття людини, суспільства і природи. І хоча французький мислитель безпосередньо не торкався аналізу мережевої соціальної інфраструктури, його висновки щодо перегляду принципів інтеграції відношень між фактами³¹² мають важливе значення в процесі виявлення соціокультурних потенцій глобальних інформаційних мереж. Адже в умовах трансформації соціально-політичного і культурного просторів важливим є не лише усвідомлення наявної диференціації цінностей, норм,

³¹¹ Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1994. – 671 с. (с. 308)

³¹² Бергсон А. Творческая эволюция / А. Бергсон; пер. с франц. В.А. Флеровой. – М.: КАНОН-пресс, Кучково поле, 1998. – 384 с. (с. 346-347)

пріоритетів і диспозицій, а й причин її прийняття та ефективності для подальшого суспільного розвитку.

Разом із тим, зберігаючи вуглеводневу модель світової економіки, людство нещадно експлуатує ресурси природи. Запаси корисних копалин поступово вичерпуються, багатства морів і океанів, джерела чистої води, екологічно чисті продукти харчування стають предметом міжнародних конфліктів і збройних сутичок. Одночасно, у тому ж соціально-просторовому континуумі співіснує інша реальність: інноваційні технології, віртуальні світи, високотехнологічна продукція сформували особливий світогляд, що продукує в суспільній свідомості ілюзію повсюдного і тотального світу “другої природи”. Цілком очевидно, що така колізія спотворює соціальний простір, ідеалізує його, унеможливує повноцінне розкриття соціальних потенцій новітніх і збереження існуючих інформаційних мереж.

Механізми реалізації описаної моделі соціальної еволюції, на наш погляд, найбільш повно розкриває синергетичний підхід, інструментарій якого дозволяє описати не лише самоорганізовані відношення окремо взятих систем, а й виявити особливості їхнього мережевого утворення. Зародившись у надрах теорії управління (Н. Вінер), синергетика доволі швидко розширила коло об'єктів, вивчення яких потребувало застосування її методів. Історія розробки цих методів зв'язана з такими видатними іменами, як А. Пуанкаре, А. Ляпунов, М. Боголюбов, Л. Мандельштам, А. Андронов, О. Колмогоров, А. Тихонов. Цим ученим належить фундація нового стилю мислення, який у 60-70-ті роки ХХ століття спровокував прорив у розумінні перш за все природних процесів. Запропоновані ними теорії (генерації лазера, хвильових хімічних реакцій, дисипативних структур, турбулентності, нерівноважній структурі плазми, термоядерного синтезу, динамічного хаосу, катастроф, автопоєзису живих систем тощо)³¹³ виявили універсальність методології міждисциплінарних досліджень при вивченні складних контингентних процесів і систем.

У соціально-філософському дискурсі кінця ХХ – початку ХХІ століть критика синергетики як методологічної основи аналізу сучасних соціально-економічних і соціально-політичних процесів зустрічається досить часто³¹⁴. І хоча іноді закиди дослідників у перебільшенні ролі синергетики в соціальному пізнанні є обґрунтованими, загалом погодимося з позицією

³¹³ Аршинов В.И., Буданов В.Г. Роль синергетики в формировании новой картины мира / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов // Вызов познанию: Стратегии развития науки в современном мире / Отв. ред. Н.К. Удумян. – М.: Наука, 2004. – С. 374-393. (с. 375)

³¹⁴ Ягодзінський С.М. Синергетика як світогляд і методологія (до питання щодо неадекватності критики) / С.М. Ягодзінський // Дні науки філософського факультету-2006: Міжнародна наукова конференція (12-13 квітня 2006 року): Матеріали доповідей та виступів. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2006. – Ч. II. – С. 114-116.

В. Лях, який пише: “Інформаційне суспільство відзначається диверсифікацією, різноманітністю, відсутністю єдиних настанов і орієнтацій, і саме тому потрібно знайти такі способи взаємодії людей, які, не знищуючи соціальне співжиття, виключали б примус, авторитарний стиль керування. Один із варіантів такої взаємодії запропонований синергетикою”³¹⁵. Разом з тим слід визнати, що, незважаючи на результати, які вдається отримувати завдяки синергетиці, межі її застосування є чітко окресленими. На думку вчених, “апология синергетики може бути виправдана лише після введення у розгляд проблематики спостерігача, самореферентних систем, розширюючи цим самим її методологію цілісно на сферу культури”³¹⁶. Схожої точки зору дотримується й І. Добронравова, яка відмічає, що особливої актуальності питання впровадження методів синергетики у сферу практичної філософії набуває після усвідомлення можливості виходити з єдиних філософських основ і методологічних норм³¹⁷. Відповідно, маємо шукати механізми вивчення саморганізованих систем та шляхи узгодження, прогнозування поведінки й виявлення їхніх соціокультурних потенцій.

Залишається відповісти на питання: чи є система глобальних інформаційних мереж самоорганізованою? Адже якщо вона не має відповідних властивостей, то реалізація притаманного їй соціокультурного потенціалу є неможливою через відсутність автономного, безпосереднього, автосинхронного зв'язку із соціумом та його зовнішнім середовищем. Яку ж систему вважають самоорганізованою? Перш за все, самоорганізованість системи передбачає здатність підтримувати нерівноважний стан та виходити з нього в один із можливих станів. Окрім цього, самоорганізована система має задовольняти низці вимог. Вона має бути відкритою, здатною досягати стану нерівноважності, мати механізми корекції стійкості, а також напрями виходу з критичної ситуації стрибком в один із можливих стабільних станів³¹⁸. Отже, однією з головних умов процесу самоорганізації є відкритість системи, її здатність до обміну енергією, речовиною та інформацією. Виходячи з того, що суспільство й природа є відкритими самоорганізованими системами, їхній взаємозв'язок може бути означений лише як коеволюція. На початку ХХІ століття остання реалізується за посередництва глобальних інформаційних мереж, які концентрують у собі

³¹⁵ Лях В.В. Ціннісні орієнтації інформаційного суспільства: дух свободи і креативності: колективна монографія / В.В. Лях // Ціннісні орієнтації сучасного інформаційного суспільства; Під ред. В.С. Пазенюка, В.В. Ляха. – К.: Інститут філософії НАН України, 2013. – С. 40-59. (с. 55)

³¹⁶ Аршинов В.И., Буданов В.Г. Синергетика наблюдения как познавательный процесс / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов // Философия, наука, цивилизация / Под ред. В.В. Казюгинского. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – С. 231-255. (с. 237)

³¹⁷ Добронравова И.С. Синергетический мост между философией природы и практической философией // Философия природы и практическая философия. Материалы конференции. – К: ПАРАПАН., 2004 – С. 152-153. (с. 152)

³¹⁸ Ровинский Р.Е. Самоорганизация как фактор направленного развития / Р.Е. Ровинский // Вопросы философии. – 2002. – № 5. – С. 71. (с. 71)

основний масив соціально важливої інформації та є фактичними носіями комплексності й контингенції соціального простору.

У цьому ми вбачаємо одну із найбільш складних суперечностей розкриття соціокультурних потенцій глобальних інформаційних мереж, адже, сприймаючи їх винятково як технологічний інструментальний артефакт, соціум не визнає за ними статусу репрезентанта суспільної свідомості. Нижче ми повернемося до цього питання, але вже тут відзначимо, що в умовах, коли весь обсяг актуальної економічної, політичної, науково-технічної, освітньої інформації знаходиться у мережевому доступі та диверсифікований різноманітними віртуальними комунікаційними каналами, лише система глобальних інформаційних мереж здатна реалізувати й підтримувати соціальну самоорганізацію. Але за умови розбалансування зв'язку “соціум – мережа – природа” втрата внутрісистемної стабільності будь-якого із вказаних елементів призводить до аналогічних деструктивних процесів в інших системах.

Розробка та утвердження коеволюційних стратегій систем “природа – суспільство”, “суспільства – інформаційні мережі” є нагальною соціально-філософською проблемою. Вирішення її має передбачати усвідомлення соціальних ризиків і небезпек, оскільки поведінка однієї із взаємозв'язаних систем, виведеної із стану рівноваги, не піддається опису чи прогнозуванню у впливі на інші системи. При цьому якщо природа і суспільство є повними контингентними системами, то глобальні інформаційні мережі такої цілісності не мають.

У наступному розділі ми детально зупинимось на причинах цього явища та спробуємо встановити шляхи послаблення негативних наслідків втрати системою глобальних інформаційних мереж стабільності і соціальної рівноваги. Однак вже тут відзначимо, що це не зменшує ролі синергетичної методології у процесі соціального конструювання, оскільки “погляд на історію і сучасне суспільство крізь призму процесів самоорганізації... це позиція, яку можна назвати вживанням у дійсність, за якою стоїть постійний процес корегування життєвих орієнтирів”³¹⁹. Тому нині важливою є навіть проста констатація факту взаємозалежності дотичних до соціуму систем, а усвідомлення їхньої єдності й взаємозалежності. Адже підвищення ентропійності процесів в одній із систем збільшуватиме кількість біфуркаційних точок в інших. Якщо визнати систему глобальних інформаційних мереж найбільш рухливою, відкритою і нерівноважною серед інших, споріднених із соціумом систем, то з цього має слідувати необхідність її більшої інтеграції із суспільними процесами і рухами, що може бути реалізованим винятково через розкриття та реалізацію її інноваційного потенціалу та соціокультурних потенцій.

³¹⁹ Цымбал С.Н. Проецирование синергетического подхода на социальную практику / С.Н. Цымбал // Философия природы и практическая философия. Материалы конференции. – К.: ПАРАПАИ, 2004. – С. 191-192.

Ілюстрацією дієвості описаного вище підходу є проведене Р. Нісбетом і Д. Коеном експериментальне дослідження щодо відмінності рівня насилля на Півночі та Півдні Америки. Узагальнюючи його результати, дослідники роблять висновок, що основним чинником розуміння людської поведінки є культура, яка не лише визначає загальноцивілізаційні детермінанти, а й викликає зміни в нашій біології. Прийшов час змінити тлумачення культури, оскільки остання, в жодному разі, не повинна протиставлятися природі, як це спостерігається подекуди у філософській традиції, а бути комплементарною до неї.

Особливої актуальності дане розуміння культури набуває в сучасному суспільстві, швидкість змін в якому значно перевищує можливості адаптації людини. Успіх останньої, у свою чергу, “базується на нашій здатності створювати культурні адаптації, які акумулюють складність і в підсумку наближаються до конкуруючих генетичних адаптацій”³²⁰. Проте, на нашу думку, такий підхід несе й приховану загрозу, адже тлумачення людини як самоідентифікованої культурної одиниці викликає безкінечну рекурсію, що спотворюватиме реалізацію соціокультурних потенцій інноваційних технологій загалом та глобальних інформаційних мереж зокрема. Відтак, наступним завданням, яке має бути вирішене в рамках цього дослідження є виявлення і обґрунтування культурно-історичного характеру інформаційно-мережевої архітектоники суспільства як системи соціальних мереж. Такий контекст піднятої проблеми легітимує аналіз етичних, естетичних, аксіологічних, соціально-політичних та інших аспектів становлення глобальних інформаційних мереж крізь призму цивілізаційного поступу людства.

Проектування соціальної реальності, яке в кінці ХХ – на початку ХХІ століть здійснюється за посередництва глобальних інформаційних мереж, безумовно, визначає контури, риси, характеристики, особливості суспільного розвитку. Однак, незважаючи на доступність, відкритість інформаційного простору та інноваційно-комунікаційних технологій, на рівні індивідуальної й суспільної свідомості перманентність змін загалом та реалізація соціокультурного потенціалу зокрема викликають спротив. Перепони на шляху суспільного прогресу були в усі часи. Від страсти Сократа і Дж. Бруно й до руху антиглобалістів і терористичних угруповань множаться форми вираження протестів проти тотального перетворення соціального світу за сценарієм деякої меншості (представники влади, технічної еліти, творчої інтелігенції, наукового співтовариства тощо). І хоча ми не до кінця поділяємо думку Ж. Бодрійяра про те, що “за все більш активним протистоянням глобалізації, за політичним і економічним спро-

³²⁰ Ричерсон П., Бойд Р. Культура – часть биологии человека: почему понятие супер-органического сослужило плохую службу наукам о человеке / П. Ричерсон, Р. Бойд // Вызов познанию: Стратегия развития науки в современном мире / Отв. ред. Н.К. Удумян. – С. 344-373. (с. 361)

тивом стоїть архаїчна непогора³²¹, в загальному проблема є зрозумілою та очевидною. Ревізіонізм техносфери суспільства стає неминучим і в наші дні, а відтак його неможливо ігнорувати в процесі аналізу соціокультурного контексту інформаційно-технологічної революції початку ХХІ століття. Відтак, без виявлення суперечностей реалізації інноваційного компоненту глобальних інформаційних мереж неможливою є оцінка їхнього орієнтованого на майбутнє соціокультурного потенціалу.

Вивчаючи еволюцію соціальних систем, Д. Белл наводить два вирішальних, на його думку, рушія, які й визначили обличчя постіндустріального суспільства³²². По-перше, це підпорядкування економічної функції політичному фактору. Дослідник вважає, що зазначене викликане необхідністю контролю за науково-технічним прогресом. Дійсно, в науковій літературі, зокрема соціально-філософській, питання потенційної безмежності впливу науки й техніки на суспільство обговорюється досить жваво. Хоча кількість варіантів вирішення завдання соціального контролю над наукою є значною, усі вони, наш погляд, зводяться до ідеї кореляції економічного та наукового прогресу. Одне з них, на переконання дослідників, має врегулювати інше й навпаки. Такий аналог “невидимої руки ринку” історично себе не виправдав. Ефективність, доцільність, оптимізація та інші схеми наживи спотворюють паритет у триаді “наука-суспільство-економіка”. Це неминуче породжує конфлікт між групами технічних і політичних еліт. Перші володіють знанням та необхідним фінансовим ресурсом, а другі – управляють адміністративним важелем з метою забезпечення контролю. Пророчим в даному контексті вважаємо передбачення інженера корпорації Intel Г. Мура про експоненціальний ріст швидкодії та ефективності обчислювальних технологій. Цикл подвоєння потужності мікропроцесорів, за його прогнозом, мав складати півтора роки³²³. Вказана закономірність із кінця 70-х років ХХ століття суттєво не порушувалася та неминуче вела суспільство до інформатизації все більш складних технологічних і суспільних процесів. Такий темп технологічного розвитку накладав відбиток на все тло соціальних відносин, трансформуючи форми діяльності, способи її ведення, критерії ефективності та успішності.

Постіндустріальне суспільство стало першим в історії, в якому інноваційна діяльність перетворилася на норму. Найбільш виразно це продемонстрував А. Норман, який називає економіку інформаційного суспільства економікою відкриття, винаходу та інновації³²⁴. Історичні

³²¹ Бодрийяр Ж. Насилие глобализации / Ж. Бодрийяр; Пер. с франц. Ю. Бессоновой // Логос. – 2003. – № 1 (36). – С. 20-23. (с.20)

³²² Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл; Пер. с англ. под ред. В.Л. Иноземцева; изд. 2-ое, испр. и доп. – М.: Academia, 2004. – 788 с. (с. 497-500)

³²³ Moore G.E. Cramming More Components onto Integrated Circuits / G.E. Moore // Electronics. – 1965. – № 38 (8), April 19. – P. 114-117.

³²⁴ Norman A.C. Information Society: An Economic Theory of Discovery, Invention, and Innovation / A.C. Norman. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 1993. – 342 p.

етапи, в його інтерпретації, вже не вимірюються науково-технічними революціями. Останні у формі технологічних новацій (нерідко дизруптивних, підривних) перетворилися на буденність. Стає очевидним, що в умовах інформаційного суспільства існувати – означає бути присутнім у глобальному інформаційному середовищі. З часу виникнення інформаційних мереж мета, способи і засоби такого представлення перманентно еволюціонують. Ключову роль у цьому процесі відіграють соціальні мережеві сервіси, які функціонують у форматі Web 2.0. Зазначені технологічні можливості розкривають інноваційний потенціал техніко-економічного, політико-правового і культурно-історичного вимірів суспільного прогресу та детермінують його темп.

Поява інформаційних мереж, з одного боку, сприяла пришвидженню глобалізаційних процесів, а з другого – призвела до диференціації та розшарування світового співтовариства залежно від доступу до наповнення і користування інформаційними ресурсами. В умовах, коли інформація, теоретичне знання і технології перетворилися на безпосередню продуктивну силу соціально-економічного, наукового і технологічного розвитку, розвинена інфраструктура соціальних мережевих сервісів стала умовою національної й регіональної безпеки, інноваційної політики та промислової конкурентоспроможності. Виходячи з цього, можна резюмувати, що фундаментальною проблемою сучасного соціально-філософського пізнання є розробка методології і методики оцінки інноваційного потенціалу, який можна реалізувати (запропонувати, виразити, репрезентувати, розширити) за посередництва мережевих сервісів, таких як блоги, сервіси cloud computing, віртуальні економічні, політичні, екологічні платформи, класифікатори баз даних, віртуальні наукові товариства, новітні форми надання освітніх послуг, Wiki-проекти, медійні бази даних, електронних документообіг тощо.

При цьому слід мати на увазі, що провідні країни світу завдання функціонального наповнення мережевих сервісів локально вирішили. Цілком логічним є крок до розширення меж їхнього впливу, що нині успішно реалізується “країнами золотого мільярду”. Здійснюючи економічний, політичний, військовий тиск та інтервенцію, “вимиваючи” кадровий потенціал, нав’язуючи норми й стандарти, уряди провідних країн тим самим унеможливають рівноправний темп інноваційного розвитку. Попри це, зважаючи на існуючі культурно-історичні та соціально-політичні перешкоди, можна стверджувати, що формування цілісного глобального простору інформаційних мереж незавершене, хоча й відбувається шаленими темпами. Знайти своє місце у цьому процесі – означає забезпечити майбутнє, залишившись у когорті тих, хто визначає економічні, політичні, наукові і загалом – соціокультурні пріоритети.

Без чіткого усвідомлення стану і напрямів розвитку інформаційно-мережевих технологій їхнє соціально-філософське узагальнення не буде легітимним та ліквідним. Адже кожен рівень узагальнення передбачає

опис процесу у термінах і поняттях, які загалом схоплюючи часткові його прояви, дозволяють виявити системність і закономірність. Узагальнення тенденцій становлення віртуальних соціальних мережеских сервісів дозволяє вказати на такі пріоритети соціально-філософського осмислення феномену інноваційного потенціалу глобальних інформаційних мереж: репрезентація інформаційних мереж як новітню форму соціальної морфології; здійснення кореляції просторово-часових характеристик економічної реальності “суспільства знань” із концепціями інформаційного імперіалізму (Г. Шиллер, Ф. Ферратотті); проведення типологізації віртуальних соціальних платформ з метою окреслення їхніх економічних і політичних складових; оцінка рейтингу, аудиторії та соціального статусу агентів соціальних мереж; дослідження інформаційної архітектури віртуальних соціальних мереж Facebook, ВКонтакте, Twitter, Однокласники й інших з метою виявлення їхнього соціокультурного потенціалу; ідентифікація детермінанти глобального інформаційного ринку, його динаміки на мікро- та макроекономічному рівнях; розробка методології суспільно-економічного аналізу інноваційного потенціалу віртуальних сервісів та оцінка валідності продукованої ними соціальної інформації; аналіз стереотипних уявлень щодо інформаційних мережеских сервісів та виявлення в суспільній свідомості шляхів формування стійкого взаємозв’язку процесів інформатизації та глобалізації.

Вирішення цих завдань у гуманітарних та соціально-політичних науках є далеким від концептуального оформлення. На наш погляд, соціально-філософська концептуалізація інноваційного потенціалу інформаційно-мережевої архітектоники, в просторі якої на початку ХХІ століття й відбувається реалізація соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж, має ґрунтуватися на низці лем – положень, що слугуватимуть формулюванню, підтвердженню чи спростуванню дослідницьких гіпотез. Проведене вище дослідження дає підстави цими положеннями вважати такі твердження: рух інформаційних потоків від центру до периферії супроводжується втратою валідності, внаслідок чого нівелюється рівень інформаційної ефективності, надійності та об’єктивності мережеских взаємодій; становлення громадянського суспільства на окремих локальній території є недостатнім для її прориву за межі інформаційної блокади (підтвердженням цьому слугують “кольорові” революції у пострадянських країнах та події “арабської весни”); розбудову інформаційного суспільства у майбутньому буде спрямовано на підкорення економічного й політичного життя науково-технічному і технологічному прогресові за посередництва тотального розгортання інформаційних мереж як форм глобальних соціальних сервісів; глобалізація не призвела до вирівнювання економічного потенціалу різних країн, а, навпаки, сприяла поглибленню глобальної нерівності, через що розрив у рівні життя в найбагатших і найбідніших країнах стрімко збільшуватиметься і стане непереборним у найближчі десятиліття; недостатнє вивчення соціокультурного та ін-

новачійного потенціалу високих технологій на початку ХХІ століття не об'єднує людство, а поглиблюватиме його розшарування, диференціацію та культурно-цивілізаційний розкол. Внаслідок цього країни, які розвиваються, поступово перетворюються на “деградовані країни”, позбавлені внутрішніх джерел розвитку; глобалізація інформаційного простору призвела до тотального контролю над світовими фінансовими ресурсами, нав'язування стандартизованих, алгоритмізованих норм і цінностей. Утім, на наш погляд, це є гарантією соціальної стабільності у світовому масштабі, адже інноваційний потенціал не здатен проникнути в сферу традиційної культури окремо взятих локальних територій. Тому відповідне населення є лише глядачами, користувачами, споживачами інноваційного шару глобальних інформаційних мереж, не здатним перейняти, “опредметнити” їхнього соціокультурного потенціалу.

У цьому контексті варто прислухатися до висновків, які роблять Л. Дротянко та В. Жолдоков щодо прихованої сутності мультикультуралізму комунікативних процесів глобалізованого соціуму. Спричиняючи трансформацію у всіх сферах економіки, політики, побуту, культури, каталізована інформаційними технологіями глобалізація впливає не лише на свідомість людей, але й на їхню психіку³²⁵. Через це наслідки глобалізації для окремих регіонів, а в перспективі й для всього людства, виявляються недостатньо дослідженими в контексті цивілізаційних перспектив. Попри всі потуги економічної, політичної, мультикультурної, науково-освітньої глобалізації принцип “свій-чужий” продовжує відігравати негативну роль, унеможливаючи універсалізацію каналів інформаційно-комунікаційної взаємодії.

Гальмуючим чинником реалізації інноваційного потенціалу глобальних інформаційних мереж є невизначеність із соціальними перспективами та ціннісними установками індивідів у розрізі виконання ними соціальних функцій. В індустріальному суспільстві базовою соціальною цінністю була праця. Характеризуючи працю як основу буття людини індустріального суспільства, З. Бауман пише: “На першій стадії своєї історії капіталізм характеризувався тим, що праця займала центральне місце на індивідуальному, соціальному та системному рівнях... праця була елементом, що поєднував індивідуальну мотивацію, соціальну інтеграцію і управління системою (systemic management) і головним інститутотом, відповідальним за їхню взаємну узгодженість та координацію”³²⁶. Постіндустріальне суспільство перевизначило систему пріоритетів за рахунок домінування споживання над виробництвом, внаслідок чого цінність

³²⁵ Дротянко Л.Г., Жолдоков В.О. Мультикультуралізм комунікативних процесів у глобалізованому світі / Л.Г. Дротянко, В.О. Жолдоков // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – 2012. – Вип. 1 (15). – С. 5-9. (с. 5-6)

³²⁶ Бауман З. Свобода / З. Бауман; Пер. с англ. Г.М. Дашевського. – М.: Новое издательство, 2006. – 132 с. (с. 97)

праці та виробництва поступилася місцем свободі вибору товарів і послуг.

Характеризуючи цей процес, у низці своїх праць З. Бауман згадує слова З. Фрейда, в яких ідеться про дві вади людства – лінощі та нерозумність. Об'єктивна потреба в праці стала для людини індустріального суспільства своєрідною панацеєю проти зазначених недоліків. Постіндустріальне суспільство, як відомо, трансформувало структуру зайнятості населення у бік сфери послуг. Для більшості країн західного світу це спровокувало скорочення тривалості робочого дня, збільшення кількості розважальних закладів і заходів, посилення соціального захисту, зміщення політичної риторики на захист прав і свобод громадян тощо. На початку постіндустріальної епохи такі тенденції переважно були прийняті соціальними філософами та соціологами схвально, адже потенціал інноваційно-комунікаційних мереж був спрямований на реалізацію давньої мрії про вільне суспільство, позбавлене необхідності у тяжкій праці, щоденних турботах про засоби проживання.

Здавалося, що антагонізм між потребами, принципами задоволення та буденністю остаточно знятий. Але як слідує з теорії комунікативної дії Ю. Хабермаса, “певна норма тільки в тому випадку може претендувати на значимість, якщо всі, до кого вона має стосунок, ... досягнуть (чи змогли б досягти) згоди, що ця норма має силу”³²⁷. Тобто соціальна згода може бути досягнутою лише у просторі спільної для всіх її учасників дискурсивної практики. Остання має забезпечити плюралізм, відкритість, індивідуальну свободу, а з другого – зберегти усталену для тієї чи іншої соціальної групи систему правил аргументації, доказовості, об'єктивності тощо. Отже, досягнення згоди потребує інтерсуб'єктивного, рефлексивного ставлення учасників інформаційно-комунікаційних взаємодій до феноменів свободи й толерантності.

Помітним бар'єром на шляху реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж є поліфонія, утопія і какофонія, в якій перебуває людина початку XXI століття. Актуальна безмежність глобального інформаційного простору призводить до того, що замість відкриття незвіданих територій суспільство опиняється приреченим на безкінечний рух по колу³²⁸. Свобода творчості, думки, совісті в мережевому контексті трансформується у різні форми відчуження людини від людини та людини від суспільства. Вважаючи мову засобом пізнання, а не комунікації, в одній із останніх своїх праць Н. Хомський так характеризує роль Інтернету в розвитку суспільних відносин: “Одна справа – ваші відносини з людьми, коли ви на них дивитесь, і зовсім інша – при виклику символів від клацання по клавіатурі. Підозрюю, що розширення таких аб-

³²⁷ Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие / Ю. Хабермас; Пер. с нем. под ред. Д.В. Складнева. – СПб.: Наука, 2000. – 384 с. (с. 104)

³²⁸ Емелин В.А., Тхостов А.Ш. Вавилонская сеть: эрозия истинности и диффузия идентичности в пространстве интернета / В.А. Емелин, А.Ш. Тхостов // Вопросы философии. – 2013. – № 1. – С. 74-84. (с. 79)

страктних, віддалених відносин замість прямого персонального контакту матиме небажаний вплив на людей, зменшить їхню людську складову³²⁹. Справді, якщо початок комп'ютерної експансії викликав невдоволення в колах традиціоналістів, похилих людей та консерваторів, то нині навіть найбільш віддані адепти новітніх технологій змушені враховувати ефект втоми суспільства від мережевої розпорошеності.

Не меншу тривогу викликає збільшення дистанції між соціальними агентами в глобалізованому інформаційному просторі, що з часом може призвести до втрати цілісності соціальної структури та руйнування соціальних інститутів. Ігнорування цих пересторог не лише сповільнить реалізацію соціальних потенцій глобальних інформаційних мереж, а й кине виклик основам цивілізаційного устрою людства. Побіжно про це пише Н. Мотрошилова, на думку якої, суспільство приречене долати так звану цивілізаційну відсталість³³⁰. Остання є наслідком нерівномірності суспільного розвитку в глобальних масштабах. Поставлене та вирішене (або відкладене) соціально важливе завдання в тому ж контексті постає й перед іншою цивілізацією, коли та досягає необхідного рівня. Наступний цикл суспільного прогресу можливий лише тоді, коли така цивілізаційна відсталість буде подолана. Далі суспільство очікує новий виток описаного процесу. Як пророкує М. Кастельс, таких рух не має альтернатив у соціальному поступі³³¹, оскільки, ставши на колії інформатизації, людство не здатне повернутися до попередніх економічних, політичних, культурних моделей свого буття.

Як бачимо, інтерес філософів, політологів і культурологів до феномену глобальних інформаційних мереж спровокований тим, що останні змінюють співвідношення соціального простору й соціального часу. Усталені соціальні взаємодії, правила, кордони, темпоральні та просторові обмеження втрачають свої інститууючі функції, а існуючі соціальні інститути піддаються значній трансформації. За таких умов суперечності реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж у культурі постмодерну, на наш погляд, частково можуть бути послаблені через залучення методології мовних ігор. Будучи за своєю природою та структурно-функціональними властивостями конгруентними комунікативним практикам інформаційного суспільства, мовні ігри сприяють адаптації соціальних агентів до соціально-політичних, науково-техноло-

³²⁹ Хомський Н. Как устроен мир / Н. Хомский; Пер. с англ. А.Ю. Кабалкина. – М.: АРТ, 2014. – 448 с. (с. 239)

³³⁰ Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов / Н.В. Мотрошилова; изд. 2-е, расшир. и дополн. – М.: ИФРАН, “Канон+” РООИ “Реабилитация”, 2010. – 480 с. (с. 166)

³³¹ Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс; Пер. с англ. под ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с. (с. 105-106)

гічних, мережево-комунікаційних інновацій. Із дослідження М. Доджа³³² можна зробити висновок, що осмислення, сприйняття та впровадження соціокультурних новацій на рівні особистості сприймається як своєрідна інтелектуальна гра, предметом якої виступає мова Інтернету, мова сучасних інноваційних технологій, мова мережевих спільнот, а також мова інтерактивної мережевої взаємодії. Пропускаючи їх крізь призму власної свідомості, людина не лише звикає до нових правил і норм, які врегульовують соціальні відносини, а й розкриває соціокультурний потенціал інноваційних технологій загалом, та глобальних інформаційних мереж зокрема.

На початку XXI століття інформація втрачає лінійні чи навіть двовимірні характеристики (що було характерним для мови, письма чи друкованого слова), а стає просторовою. Вона сама перетворюється на соціальну реальність. Тому лише концептуалізуючи глобальні інформаційні мережі як соціокультурний феномен можна виявити невластиві попереднім епохам особливості інформаційного обміну та зняти суперечності реалізації соціального капіталу людства³³³.

Відповідаючи на запити сьогодення, філософія змушена включати до свого апарату терміни і поняття, які більш точно розкривають зміст інноваційно-комунікаційних трансформацій, ніж заостенілі форми традиційних наративів і парадигм. Причиною цього є темпи соціальних змін. У традиційному суспільстві норми, цінності, пріоритети, перспективи ґрунтувалися на культурних та ідеологічних гештальтах, а тому були легко поновлювані й мали зворотній характер. В інформаційному суспільстві початку XXI століття ситуація є кардинально відмінною від попередніх епох (навіть попередніх десятиліть). Нині вже є не просто різниця між поколіннями. Відчутною є навіть різниця між людьми в 10-15 років, якої достатньо для відмінності в світоглядних орієнтирах і ціннісних установках. Без вирішення цього завдання неймовірно утрудненими будуть виховання, передача досвіду, освіта, збереження культурно-історичних кодів як невід'ємних атрибутів соціальної онтології. На поверхні соціальної реальності це відобразатиметься як чергова суперечність на шляху реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж у XXI столітті.

³³² Dodge M. The Role of Maps in Virtual Research Method / M. Dodge // Issues in Social Research on the Internet / Ed. by Ch. Hine. – Oxford; Ney York: Oxford University Press, 2005. – P. 113-127.

³³³ Ягодзінський С.М. Соціальна інженерія і соціальна самоорганізація як способи трансляції соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – № 2 (20). – К.: НАУ, 2014. – С. 68-71

НАУКОЗНАВЧІ АСПЕКТИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

- 4.1. Технології техногенної цивілізації.
- 4.2. Технонаука – феномен світу мегатехнологій.
- 4.3. Європейський досвід дослідження соціальних наслідків науково-технологічного розвитку.
- 4.4. Сучасна науково-технологічна політика як перманентний діалог держави, громадянського суспільства, бізнесу та науки.
- 4.5. Відмінності мегатехнологій від інших технологій.
- 4.6. Науково-освітня глобальна інформаційна мережа як пріоритет суспільного розвитку в XXI столітті.



4.

4.1. Технології техногенної цивілізації

Розмах змін і масштаби можливостей, які відкриває нинішня інтелектуальна революція, визначають спрямованість вектора цивілізаційного розвитку на побудову суспільства, заснованого на знаннях. Ідея знанневого суспільства може успішно реалізуватися лише за умови створення якісно нових систем, що продукують наукові знання. Міжнародна конкурентоспроможність економіки та соціальний розвиток будь-якої країни нині прямо залежать від можливостей інтелектуального потенціалу, темпів його зростання, ефективності та мобільності використання.

Становлення знанневого суспільства пов'язане зі швидким розповсюдженням принципово нових технологій, що отримали назву “високі технології”, або мегатехнології знанневого суспільства³³⁴. Перш за все, це – інформаційно-комунікаційні, когнітивні, нано- та біотехнології. Ці революційні технології впливають на спосіб життя, цінності сучасної людини, істотно змінюють способи його існування. У постіндустріальному суспільстві спостерігається значне збільшення наукоємності сучасних технологій. Сама наука переживає серйозні трансформації: змінюється її організація, модифікуються способи й методи отримання наукового знання, міняються взаємини науки і суспільства. Відбувається значна трансформація наукового етосу. Поява нових технологій створила ряд проблемних ситуацій, що не спостерігалися раніше.

Поняття технології зайняло центральне місце при визначенні суті сучасної цивілізації. Проблемою стає виявлення місця і значення новітніх технологій як фундаментального чинника сучасного соціального розвитку. Ці технології поки недостатньо досліджені як цілісний соціокультурний феномен, не виявлені властиві йому особливості й функції, не розкрито механізми функціонування і причини значного їх впливу на соціум, культуру і людину.

Багатоаспектність поняття “технологія” викликає безліч його трактувань. Наведемо деякі з пропонованих його визначень.

³³⁴ Оноприенко М.В. Мегатехнологии общества знаний. Социальное пространство, риски для человека и общества. / М.В. Оноприенко. – Saarbrücken (Deutschland): Lambert Academic Publishing, 2015. – 150 S.

Технологія – сукупність прийомів і способів отримання, обробки або переробки сировини, матеріалів, напівфабрикатів або виробів, здійснюваних в різних галузях промисловості, у будівництві і т.і.; наукова дисципліна, що розробляє і вдосконалює такі прийоми і способи³³⁵.

Технологією (або технологічними процесами) називають самі операції добування, обробки, переробки, транспортування, складування, зберігання, які є основною складовою частиною виробничого процесу³³⁶.

Технологією прийнято називати опис виробничих процесів, інструкції по їх виконанню, технологічні правила, вимоги, карти, графіки та ін.³³⁷.

Технологія – послідовність матеріальних процесів та операцій, реалізація яких приводить до появи продукту (споживчої вартості) з необхідними для подальшого використання людиною властивостями³³⁸.

Багатозначність поняття “технологія” обумовлена тим, що технологія сьогодні постає як відкрита складна система.

Найбільш раціональний підхід до визначення технології запропонований О.О. Жуковою³³⁹, яка розглядає технологію як інформаційний процес, оскільки в ній здійснюється вся сукупність механізмів інформаційних процесів – генерація, рецепція, кодування, передача, зберігання, побудова оператора для цілеспрямованих дій, тиражування.

Процес формування технології в матеріальному виробництві можна продемонструвати на прикладі індустріального суспільства.

Технологія виникає як якась ідея. Спочатку це відбувається випадковим чином емпіричним шляхом у процесі поліпшення наявних технологій. Винаходи роблять, як правило, самі працівники та інженери. У розвинутому індустріальному суспільстві ідея технології сприймається з наукового знання. В цьому випадку відбувається сприйняття ідеї нової технології інженерним співтовариством і відбір оптимального варіанту. Потім здійснюється процес кодування інформації – майбутній технологічний процес описується у спеціалізованих термінах, створюється технологічна документація. Технологічне знання постає у вигляді розпоряджень до діяльності. Потім здійснюються процеси передачі та зчитування інформації іншою рецепторною системою.

³³⁵ Смирнова Г.Е. Критика буржуазної філософії техніки / Г.Е. Смирнова. – Л.: Лениздат, 1976. – 239 с.

³³⁶ Владимиров О.А., Пархоменко А.А. Технология // Большая советская энциклопедия: В 30 т. – М.: Советская энциклопедия, 1976. – Т. 25. – С. 537.

³³⁷ Кудрин Б.И. Введение в технетику. – 2-е изд., перераб., доп. – Томск: Изд. Томского ун-та, 1993. – 552 с. С. 387.

³³⁸ Лебедев С.А. Технология // Философия науки: Словарь основных терминов. – М.: Академический Проект, 2004. – С. 249-250.

³³⁹ Жукова Е.А. Hi-Tech: динамика взаимодействия науки, общества и технологий / Автореферат дис... д-ра филос. н. – Томск, 2007. – 39 с.; Жукова Е.А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / Под ред. И.В. Мелик-Гайказян. – Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2007. – 376 с.

На другому етапі формулюється технологічне завдання, здійснюється передача технологічної документації, наприклад, в конструкторські бюро і далі технологом. На цьому етапі технологічне знання безпосередньо реалізується в конкретний технологічний процес, відбувається “налагодження” цього процесу.

Завершальна стадія формування технології відображає процес реплікації (тиражування) продуктів технологічного процесу. Продукти технології сприймаються у масовій свідомості. Фактично тут іде мова про соціокультурний ефект від дії технології, про вплив продуктів технології на соціум, культуру і людину.

Отже, технологія – це інформаційний процес, який складається з трьох стадій процесу формування: технологічного знання, технологічного процесу і процесу реплікації продуктів технології.

Саме в індустріальному суспільстві починається масове цілеспрямоване створення нових і оновлення наявних технологій на основі машинного виробництва, які все більше починають базуватися на застосуванні наукового знання, а різноманітне технологічне знання поступово, паралельно з народженням крупної промисловості, перетворюється у спеціалізовані науки, які, в свою чергу, набувають назви “технологія”, наприклад технологія машинобудування, технологія приладобудування, технологія зварювальних робіт і ще багато іншого. Розробка технологій, яка починає здійснюватися цілеспрямовано і на науковій основі, дозволяла знаходити найбільш раціональні шляхи побудови й організації виробничого процесу. Наукова діяльність по розробці технологій матеріального виробництва поступово інституціоналізується, професіоналізується та спеціалізується. Процес формування відповідних наукових галузей, що носять назву “технологія”, призвів до змін в структурі освіти, відбившись як на формуванні нових напрямків і спеціальностей підготовки, так і на формах, методах і структурі навчання.

Важливо також, що саме в індустріальному суспільстві технологічне знання втратило свій містичний, сакральний сенс і стало формально загальнодоступним. Обмеження в отриманні технологічних знань почали обумовлюватися лише освітнім рівнем людини або комерційною таємницею.

На наш погляд, основа будь-якої технології – це технологічний процес, в якому і реалізується технологічне знання, тому не випадково поняття “технологія” часто фактично отожднюється з поняттям “технологічний процес”. Технологія пов’язана не з будь-яким процесом, а саме зі штучним процесом випуску необхідного продукту, в результаті якого відбувається перетворення початкового об’єкту (сировини) в продукт, що має споживчу цінність, тобто призначений для задоволення якоїсь потреби. Який-небудь процес можна вважати технологічним лише в тому випадку, якщо відомі закономірності його протікання, засоби контролю

початкового об'єкту (сировини) у будь-який момент часу і є можливості повністю керувати процесом на будь-якому його проміжному етапі³⁴⁰.

Технологічний процес припускає, що його результатом повинен стати новий або змінений об'єкт (продукт) із задалегідь заданими і точно визначеними властивостями. Ретельно спроектований і спланований на науковій основі технологічний процес із заданою часткою ймовірності може бути неодноразово відтворений в будь-якому місці і будь-яким суб'єктом праці, якщо вони якомога точніше відповідають вимогам, описаним в технологічній документації. Іншими словами, при дотриманні певних умов гарантується повторюваність технологічного процесу і отриманого результату.

Отже, налагоджена технологія виступає як якась програма (алгоритм, сценарій), що задає певну послідовність дій при дотриманні заданих умов і порядок функціонування всіх особових, методологічних та інструментальних засобів, використовуваних для досягнення мети. Але завдяки розумінню процесуального характеру технології можна вести мову як про технології, які вже впроваджені у виробництво, так і про технології, які знаходяться на різних етапах своєї розробки і впровадження.

Наступний важливий аспект, на який слід звернути увагу, – це розширення сфери застосування поняття “технологія”.

Зовсім недавно були вельми поширені визначення поняття “технологія”, які пов'язувалися лише з матеріальним виробництвом. Подібні визначення поняття “технологія” з'явилися й отримали розповсюдження в індустріальному суспільстві, яке було орієнтоване на розвиток матеріального виробництва, і пріоритет у виробництві віддавався вторинному сектору. Відповідно, основним продуктом у виробництві були матеріальні предмети або речовини. Подібні визначення поняття “технологія” досить добре “працювали” в матеріальному виробництві індустріального суспільства і спочатку застосуванням до цієї сфери і обмежувались. Але з розвитком індустріального суспільства поступово відбувалося розширення сфери вживання поняття “технологія”, особливо цей процес посилювався з початком формування постіндустріального суспільства. Дане поняття почало вживатися не лише стосовно матеріального виробництва, але й сфери послуг, у якій кінцевим продуктом технології стає послуга.

Поступово сфера вживання і зміст поняття “технологія” розширилися настільки, що воно втратило свою специфічність. Наприклад, технологією почали називати як виробничі і господарські, так і політичні та соціальні інститути, поширені в тому або іншому суспільстві³⁴¹. Незрозуміло, навіщо взагалі треба в даному випадку говорити про технологію?

³⁴⁰ Жуківа Е.А. Високіе технологіі как соціокультурний феномен // Філософія. Наука. Культура. – Вип. 6. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – С. 42-54.

³⁴¹ Іноземцев В.Л. Расколота я цивилизация / В.Л. Іноземцев. – М.: Академія; Наука, 1999. – 724 с. С. 165.

Сьогодні склалася така ситуація, коли, як відзначив Б.І. Кудрін, слово “технологія” стало модним і застосовується в глобальному сенсі для “назви” всього технічного, всього штучного і “розумно” зробленого³⁴². Наприклад, широко почало уживатися поняття “технологія” в трактуванні С. Лема, який під технологією розумів обумовлені станом знань і суспільною ефективністю способи досягнення цілей, поставлених суспільством, у тому числі і таких, які ніхто, приступаючи до справи, не мав на увазі³⁴³.

В результаті розширювального вживання поняття “технологія” з’явилися такі поняття, як “соціальні технології”, “гуманітарні технології”, “освітні і педагогічні технології”, “комунікативні технології”, “бізнес-технології”, “передвибірчі технології”, “технології мислення” і багато інших. Причому часто поняттям “технологія” просто підміняються такі поняття, як “метод”, “методика”, “майстерність”, “уміння”, “мистецтво” та ін.

Розширенню сфери вживання поняття “технологія”, на наш погляд, сприяли ряд причин: складання завдяки розвитку техніки і технологій реальних можливостей технологізації діяльності не лише у сфері матеріального виробництва, але й у сфері послуг, сфері духовного виробництва, індивідуальній діяльності і т.д.; формування розуміння того, що не тільки виробництвом, але й соціумом можна управляти на основі наукових знань, використовуючи спеціально розроблені стандартні методи, процедури, алгоритми, а звідси і пильна увага до фундаментальних та прикладних соціогуманітарних досліджень; розповсюдження системного підходу до аналізу суспільних явищ і людської діяльності; формування нової міфології, заснованої на вірі у можливості вирішення наявних соціальних і екологічних проблем за допомогою науки, техніки і технологій.

Останнє пов’язане з тим, що, починаючи з Нового часу, в культурі техногенної цивілізації, до якої відноситься і культура постіндустріального суспільства, домінували ідеали сили, могутності і влади, панування людини над об’єктами, обставинами, соціальним та природним середовищем. Людина розуміється тут як творець власної долі. Їй необхідні лише знання, здобуті наукою і перетворені в технології, щоб упоратись із більшістю проблем, які з’являються.

В.М. Розін вказує на те, що технологія сьогодні постає як складна реальність, яка у функціональному відношенні забезпечує ті або інші цивілізаційні завоювання (тобто є механізмом новацій і розвитку), а, по суті, є сферою цілеспрямованих зусиль (політики, управління, модернізації, інтелектуального і ресурсного забезпечення і так далі), що істотно детермінуються рядом соціокультурних чинників³⁴⁴.

³⁴² Кудрін Б.І. Названа праця.

³⁴³ Лем С. Сумма технологии / Пер. с пол. – М.: Мир, 1968. – 608 с. С. 23

³⁴⁴ Розін В.М. Технология // Новая философская энциклопедия: В 4 т. – М.: Мысль, 2001. – Т. IV. – 2001. – С. 65.

Широко розповсюдився погляд, згідно якого технологія розуміється в широкому сенсі як сфера цілеспрямованої діяльності людини, організованої на новітніх досягненнях сукупності технічних і соціальних наук. Тому правомірним є застосування поняття “технологія” не тільки до сфери виробництва конкретних видів матеріальної продукції, але й до різних сфер соціального життя і суспільства в цілому. Тоді можна говорити і про технології державного управління, освіти, управління окремими сторонами суспільного життя або всього суспільства в цілому, тобто про соціально-технологічні стосунки і відповідні ним види діяльності. При цьому найважливішою властивістю технології, за словами О.О. Жукової, є те, що *суть будь-якої технології, у тому числі й соціальної, полягає в можливості повністю управляти технологічним процесом на будь-якому його проміжному етапі*. Якщо процес виходить з-під контролю, то він перестає бути технологічним.

Технології не існують ізольовано від суспільства, культури й природи. Вони роблять величезний вплив на “першу” і “другу” природу. Тому в центрі уваги виявляються соціокультурні і екологічні наслідки від впровадження нових технологій (у нашому розумінні, мова йде про процеси реплікації). На це вказує і А.І. Ракитов, який показує багатоаспектність феномену технології, але розглядає його тільки в статисті, тоді як ми вважаємо, що даний феномен слід вивчати в динаміці, враховуючи його процесуальну природу³⁴⁵.

Необхідно розрізнити технологію створення (виготовлення, виробництва) якого-небудь продукту і технологію з використанням цього продукту як технічного засобу. У обох випадках мова йде про технологічні процеси, але про різні. Комп’ютер стає частиною технології, якщо він залучається до конкретного, певним чином організованого процесу задоволення суспільних або індивідуальних потреб. Наприклад, комп’ютер як частина технології попередньої друкарської підготовки видавничої продукції. Дана технологія включає сам комп’ютер як засіб набору, обробки і передачі інформації; дизайнера, складача, технічного редактора та інших людей; принтер як друкуючий пристрій; правила верстки тексту; друкарські вимоги до оформлення оригінал-макету і ще багато іншого. Комп’ютер також може виступати як технічний засіб у різних технологіях. Наприклад, комп’ютер може виступати як потенційний засіб для обчислень, як мультимедійний засіб (для перегляду фільмів або прослуховування музики), як засіб комунікації і в якості ще ряду технічних засобів. Але він виступає як технологія на етапі процесу реплікації технології створення комп’ютера. Тому можна говорити про автомобіль або комп’ютер як технології тільки з урахуванням процесуальної природи технології.

³⁴⁵ Ракитов А. Критика критических //Поиск. 2001. URL: <http://www.informika.ru/text/magaz/newpaper/messedu/cour0189/1000.html>

Технологія передбачає попереднє конструювання технологічного процесу з точним обліком чітко заданих вимог і оціночних критеріїв, що йдуть, наприклад, від соціального замовлення або від запитів конкретного замовника. Технологія пов'язана, перш за все, з масовим індустріальним виробництвом, в її основі лежать, як правило, наукові знання, вона має бути описана стандартною мовою і може бути розтиражована. Технологія, за її визначенням, націлена на виробництво не просто масового, але й стандартизованого продукту. Історично технологія виникає тоді, коли в результаті неодноразових дій з досягнення поставленої мети, заснованих на повторенні певних прийомів і техніки, виявляються більш оптимальні та ефективні способи виконання конкретної діяльності, які надалі певним чином описуються, і опис транслюється. У будь-якій технології одре-мечена колективна діяльність і сукупний досвід багатьох поколінь.

З поняттям “технологія” пов'язують ще ряд суміжних понять. У останні десятиліття ХХ ст. з'явилися такі терміни, як “закриваючі технології”, “відкриваючі технології”, “критичні технології”, “рубіжні технології”, “підривна інновація”, “технології загального призначення” і ще багато іншого.

Технологічні революції характеризуються значним збільшенням кількості так званих *закриваючих технологій*, які настільки радикально змінюють і вдосконалюють виробничий процес, що тим самим руйнують сформовані в суспільстві економічні і соціальні взаємини. Ці технології здатні викликати справжні соціальні потрясіння. Наприклад, широко відомий факт, коли через впровадження в ХІХ ст. на англійській мануфактурі парових машин в Індії, яка була на той час англійською колонією, втрапили роботу й загинули з голоду декілька мільйонів ткачів-кустарів та їх сімей. Поява закриваючих технологій за дуже короткий термін робить неконкурентоздатними не лише окремі професії, підприємства, але й цілі підгалузі промисловості. Саме тому впровадження технологій, що мають закриваючий характер, часто зустрічає запеклий опір, що особливо яскраво виявлялося в традиційних суспільствах. Сьогодні транснаціональні корпорації, щоб перешкодити впровадженню закриваючих технологій, під виглядом захисту інтелектуальної власності часто скуповують конкуруючі технології, що дозволяє блокувати їх на тривалий час або назавжди³⁴⁶.

Закриваючі технології змінюють загальноприйняті уявлення людей про способи задоволення об'єктивно обумовлених потреб. Так, поява й розвиток залізничного транспорту змінили уявлення про швидкість переміщення і відстань. Це призвело до “закриття” галузі дальніх гужових перевезень і всіх сфер діяльності, з нею пов'язаних. Освоєння виробництва транзисторів “закрило” індустрію електронних ламп. Поява електронних

³⁴⁶ Делягин М. Почему не стоит уничтожать Америку прямо сейчас URL: <http://www.imperativ.narod.ru/del/usa.html>

мікрокалькуляторів “закрила” виробництво ручних рахівниць, логарифмічних лінійок і механічних арифмометрів.

Термін “критичні технології” зустрічається в декількох значеннях. У першому значенні він практично виступає як синонім терміну “закриваючі технології”. Критичні – це ліквідаційні технології, які дезавуюють, і фактом своєї появи “закривають” цілі лінії або роблять безглуздим подальший розвиток цього напрямку. Наприклад, розвиток ракетної техніки і міжконтинентальних ракет “закрив” напрям стратегічних бомбардувальників, “закрив” у тому сенсі, що зробив їх звичною, а не стратегічною зброєю. Фактично програма їх розвитку була згорнута. Базова метафора, що лежить в основі терміну критичні технології – це “заперечення”, тобто це, насамперед, заперечливі, або закриваючі технології.

Інше значення терміну “критичні технології” використовується нині у політико-управлінській практиці, де він служить для позначення технологій, що вимагають особливої уваги. З другої половини ХХ ст. критичними почали називати найважливіші з погляду державних потреб та інтересів суспільства технології. Поняття “критичні технології” з’явилося у США. Був визначений перелік технологічних напрямів і розробок, які насамперед підтримувалися урядом США на користь економічної та військової першості. Їх відбір здійснювався на основі надзвичайно ретельної, складної і багатоступінчатої процедури, що включала експертизу фінансистів і професійних учених, лідерів бізнесу, аналітиків Пентагону, політичних діячів. Ці технології ретельно вивчалися численними фахівцями у сфері наукознавства, науко- й техніметрії. Уряд Росії в 1996 р. вперше затвердив список критичних технологій. Критичні технології носять міжгалузевий характер, створюють істотні передумови для розвитку багатьох технологічних областей або напрямів досліджень і розробок та створюють у сукупності головний внесок до вирішення ключових проблем реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і технологій.

Термін “рубінні технології” розроблявся як своєрідне логічне дзеркальне відображення “критичних технологій”, тобто технологій, що створюють фундамент для нового покоління діяльності. Виходять дві принципово різні схеми: критична технологія – поява нової лінії “замикає” собою більш давню технологічну лінію або лінії; рубінна технологія – деякий технологічний процес, що створює платформу для розгортання цілого комплексу нового вигляду діяльності. Тому рубінні технології і відкриваючі технології – це фактично синоніми³⁴⁷.

Термін “підривна інновація” (*disruptive innovation*) служить для позначення розробки і розкриття know-how, яке кардинально змінює ситуацію на глобальних ринках. Даний термін також позначає

³⁴⁷ Афанасьев Г.Э. История понятия “рубенные технологии” // URL: <http://strategu.ru/library/strategics/5/0>

ситуацію, коли нова технологія не стільки відкриває, скільки закриває цілі галузі, знищуючи конкурентів нестандартним поглядом на виробництво товару або послуги, тобто фактично – це синонім терміну “закриваюча технологія”. На противагу терміну “підривна інновація” використовується термін “підтримувальна інновація”. Мова йде про технології, які вже налагоджені, і йде процес їх поліпшення (наприклад, дизайну ліків у хімічній фармакології).

Під технологіями загального призначення розуміють нововведення такого роду, які зазвичай починають свій розвиток як дуже грубі технології з обмеженими варіантами використання, але згодом швидко розповсюджуються на інші сфери життя. Це призводить до початку “процесу креативної деструкції”, тобто процесу, в якому нова технологія або продукт надають нові можливості і кращі рішення, результатом чого є повна заміна попередньої технології або продукту. Так, електрика замінила пару, а електронна пошта з часом витіснила телеграф. При найближчому розгляді видно, що в даному випадку мова йде про закриваючі технології.

Цивілізаційний перехід до знанневого суспільства кардинально змінює співвідношення між наукою і технологіями. Саме технології визначають природу цього суспільства. Це веде до розширення змісту технологій. Виникають навіть соціогуманітарні технології, які не тільки поповнюють перелік технологій, але суттєво змінюють технологічні цикли і скорочують життєвий цикл товарів. Почавшася технологічна революція має наймасштабніші соціальні наслідки.

4.2. Технонаука – феномен світу мегатехнологій

У зв'язку з переходом до постіндустріального, інформаційного, знанневого суспільства відбуваються глибокі культурні й соціальні трансформації у всіх сферах сучасного соціуму. Роль науки посилюється у зв'язку зі зростанням наукоємних сучасних технологій. Але водночас йде процес трансформації самої науки, що дістало вираження у формуванні нового феномену, – технонауки.

Концепція суспільства, заснованого на знаннях, знаходиться у стадії оформлення й активного обговорення. Багато її положень ще недостатньо аргументовані й прийнятні. Поняття “технонаука” – одне з ключових в цій концепції і поки недостатньо прояснених.

Наростаючі процеси технологізації наукової діяльності та індустріалізації науки досліджують Дж.Д. Бернал, Э. Вебстер, Ю. Габермас, Є.В. Семенов, Н.М. Семенова та ін. Було встановлено, що технологічний підхід розповсюджується на весь спектр стосунків, що складаються в процесі наукової діяльності (Р. Коен, О.З. Мирська, Е.М. Мірський, Н.В. Мотрошилова та ін.), при цьому зростає роль наукового знання в

розвитку технологій і суспільства (Д. Белл, Ю. Хабермас, Э. Тоффлер, І.Ю. Алексеева, В.С. Стюпін та ін.) і змінюється роль та тенденції розвитку технічного й технологічного знання в системі наукового знання (Г. Добров, І. Жарві, Дж.К. Фейлмен, Р. Саймон, Н. Стефанов, В.Г. Горохов, Б.І. Іванов, Б.М. Кедров, В.М. Розін, В.В. Чешев та ін.). Виявлені деформації наукового етосу, викликані процесами комерціалізації науки (К. Акопян, С. Кордонський, А. Неклесса, П.Д. Тіщенко та ін.). Дослідженню змін у взаєминах сучасної науки, суспільства і технологічної сфери присвячені праці Б. Барнса, Р. Коена, Ст. Шеффера, А. Неклесси, Б.Г. Юдіна та ін. У них констатується формування якісно нової стадії розвитку науки і техніки, а також їхніх взаємодій з суспільством, що виражається у формуванні так званої технонауки (технологічної науки, корпоративної науки і тому подібне).

Постпозитивістські програми дослідження науки й технології стимулювали інтенсивний розвиток цілого комплексу таких досліджень, які в наш час об'єднуються під загальним ім'ям "Science and technology studies". Ці програми мають різні теоретичні витоки – від англо-американських версій позитивізму, американського прагматизму до континентальної феноменології, герменевтики й структуралізму. Деякі з них беруть початок в дослідницьких програмах "Історії і філософії науки", що з'явилися після книги Т. Куна, інші – в програмах "Соціології знання", "Соціології науки", антропології і етнометодології. Їх об'єднує прагнення пов'язати внутрішню логіку розвитку науки з її контекстом – історичним, соціальним, культурним. І, що принципово, матеріальним, або речовим. Цей комплекс досліджень є за своєю природою міждисциплінарним, а не тільки філософським. Істотна межа цих досліджень – перехід від образу "наука як теорія" до стратегій, орієнтованих на розуміння "науки як практики". Предметом аналізу виступають різноманітні аспекти культурної та практичної опосередкованості процесу й результатів пізнання, і це вимагає співпраці багатьох дисциплін. Дослідження науки доповнюються дослідженнями технології, що узгоджується із завданнями вивчення об'єкту-гібрида – технонауки – і знімає традиційний вододіл по лінії теорія-практика або наука-технологія³⁴⁸. Прагматичний поворот у взаєминах науки і суспільства – одна з істотних тенденцій науково-технологічного розвитку³⁴⁹.

Феномен технонауки (*technoscience*) найяскравіше характеризує специфіку й нові проблеми постіндустріального, а точніше – знанневого,

³⁴⁸ Столярова О.А. Исследования науки и технологии: история и проблематика (обзор некоторых направлений "постсовременных" подходов к науке и технологии): Спецкурс // МГУ. Философский ф-т. Каф. философии и методологии науки / URL: metodol.philos.msu.ru/info/courses/113.html-24к

³⁴⁹ Рижко Л.В. Прагматичний поворот у філософії науки та його проблеми // Наука та наукознавство. – 2003. – № 4. Додаток. – С. 93-98.

суспільства. В даний час йде процес “обертання” сформованих впродовж багатьох десятиліть організаційних і економічних схем взаємодії фундаментальної науки і практичних її застосувань, які виступають нині у формі високих технологій. Класична схема індустріального суспільства починалася від фундаментальних досліджень і через пошук їх практичних застосувань йшла до розробки технічних і технологічних втілень, які потім виходили на ринки збуту. Це “запроваджувальна” модель науково-технологічного циклу, головною проблемою якої була відсутність зворотного зв’язку з виробництвом і суспільними потребами: спочатку створювалася технологія, а потім здійснювався пошук ринків збуту для неї. Контур “наука-технологія” був відносно автономним і замкнутим.

Технонаука – це не тільки органічний симбіоз науки і технології (*гібрид обнаученої технології й технологізованої науки*). У постіндустріальному, знанневому суспільстві істотно розширюються контури взаємодії науки, технології, суспільних потреб, бізнесу, і кардинально змінюються, “обертаються” їх взаємозв’язки: *розробка нової технології починається тоді й настільки, коли й наскільки на неї є попит*. З одного боку, наука виступає як генератор нових технологій і саме через стійкий попит на них користується підтримкою, часом вельми щедрою. З іншого боку, виробництво нових технологій визначає попит на науку обмеженого типу, так що багато її потенцій залишаються нереалізованими. Від науки не вимагається ні пояснення, ні розуміння речей – достатньо того, що вона дозволяє ефективно їх змінювати. Це припускає розуміння пізнавальної діяльності (включаючи наукову), як діяльності в деякому розумінні вторинної, підпорядкованої по відношенню до практичного перетворення, зміни і навколишнього світу, і самої людини. Тим самим відкривається можливість для переосмислення, точніше навіть – *обертання* – співвідношення науки й технології, що склалося раніше. Якщо традиційно воно розумілося як технологічне застосування, застосування кимось і колись виробленого наукового знання, то тепер виявляється, що сама діяльність по отриманню такого знання “вбудовується” в процеси створення і вдосконалення тих або інших технологій³⁵⁰. Дійсно, в світі, перш за все в країнах – наукових лідерах, йде процес скорочення частки фундаментальних досліджень і послідовного розширення прикладних розробок, які все більше стають домінантою науково-технологічного розвитку.

Така кардинальна трансформація науково-технологічного розвитку, яку слід пов’язувати з переходом до знаннєвої економіки й технонауки,

³⁵⁰ Оноприенко В.И., Оноприенко М.В. Технонаука в знаннєвому обществe // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2009. – Вип. 1 (9). – С. 33-36; Оноприенко М.В. Технонаука: обертання схем комерціалізації наукових результатів // Сучасна наука та технології: від фундаментальних досліджень до комерціалізації результатів НДДКР. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, березень 2010 р.). – К.: Фенікс, 2010. – С. 31-32.

має глибокі наслідки. Перш за все вона пов'язана з орієнтацією на нового адресата інноваційної продукції: якщо в індустріальну епоху таким адресатом було суспільство в цілому в масово-позбавленому індивідуальності образі, то адресатом технонауки стає людина, точніше маса споживачів, на інтереси яких і орієнтується нова економіка. Їх інтереси, що постійно оновлюються і знаходяться в безперервній динаміці, стають рушійною силою знаннєвої економіки й безпосередньо включаються в контур виробництва інновацій, що розширився. Відбувається немов би “персоніфікація” інноваційної продукції, до якої прагне сучасний бізнес, який також включається в науково-технологічний контур, підживлюючи, з одного боку, науково-технологічні інновації, а з іншого – докладаючи чималі зусилля і витрати для стимулювання перманентного оновлення інтересів і запитів споживачів. Цю другу задачу можливо вирішити, мобілізуючи весь арсенал сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, включаючи засоби маркетингу, реклами, засобів масової інформації.

З аналізу нової ситуації інноваційного розвитку випливає висновок: “Технонаука має справу, перш за все, не з об'єктами як такими, а з великими контурами, що включають, окрім цих об'єктів, також сумісну, узгоджену діяльність найрізноманітніших людей і соціальних структур. Ефективність функціонування контуру технонауки багато в чому забезпечується тим, що в нього вбудовані механізми виявлення споживчих інтересів та очікувань, які, завдяки застосуванню соціальних і гуманітарних технологій, у свою чергу, доводяться до злиття бізнесу й лабораторії та стають чинниками, що визначають стратегію розвитку технологій. Таким чином, технонауковий контур включає чотири елементи, пов'язані між собою прямими і зворотними інформаційними, фінансовими та товарними потоками. Наукові дослідження і бізнес все більш інтенсивно взаємно пришвидшуються, породжуючи і невпинно оновлюючи технології, які, завдяки масованій дії реклами, наполегливо нав'язуються пересічній людині. Тенденція комерціалізації науки підкріплюється і посилюється тенденцією “обнаучення” бізнесу, що включає дослідницьку лабораторію в якості вже чи не обов'язкового підрозділу скільки-небудь успішної фірми. Дослідження в сучасній науці – це, в переважній більшості випадків, зовсім не прагнення побудувати якусь нову оригінальну теорію, а спроба створити ефективну технологію з гарними ринковими перспективами”³⁵¹.

Технонаука у своєрідній формі реалізує вимогу постнекласичної раціональності про орієнтацію на людину. Її технології “відповідні” і “співмасштабні” людині. Досить пригадати перехід до персонального комп'ютера, який замінив неповоротку і громіздку обчислювальну техніку індустріальної епохи і корінним чином перетворив весь світ людини. Ще

³⁵¹ Юдин Б.Г. Знание как социальный ресурс / Б.Г. Юдин // Вестник РАН. – 2006. – Т. 76. – № 7. – С. 592-593.

однією істотною рисою технонауки і високих технологій знаннєвого суспільства стає перманентна *ротація поколінь техніки і технологій*.

З настанням ери технонауки кардинально змінюються норми, ідеали наукового пізнання і сам науковий етос. Якщо у фундаментальному знанні відбір конкуруючих дослідницьких програм здійснюється науковою елітою, то в системах технонауки відбір дослідницьких розробок здійснюється бізнес-елітою, причому провідними критеріями відбору є відповідність наукової ідеї вимогам технологічності і комфортності споживання. Дана ситуація призводить до деформацій в науковому етосі.

З іншого боку, в технонауковому контурі істотно збільшуються зворотні зв'язки: споживачі, суспільство в цілому разом з бізнес-елітою дістають можливість реально впливати на вибір пріоритетів науково-технологічного розвитку.

Продукти, створювані технонаукою, часто-густо адресуються для задоволення таких потреб, які ще не актуалізовані у масового споживача. Деякі з цих продуктів ще не зрозумілі для непрофесіоналів і не усвідомлені масовим споживачем. Потреби в них ще необхідно штучно створювати, провокувати. Це можливо лише при активному й масовому використанні новітніх соціогуманітарних інформаційно-комунікаційних технологій і засобів масової інформації. На шляху до знаннєвого суспільства відбувається небувале зростання маркетингових і рекламних складових продуктування інновацій. Все це переконує, що немає підстав представляти знаннєве суспільство як якесь гармонійне суспільство тотального розквіту знань, освіти, науки. Швидше все ж таки це – суперспоживче суспільство, дійсно більшою мірою, ніж індустріальне, зорієнтоване на людину з її потребами, але воно масштабно впливає на неї, провокуючи, зокрема шляхом маніпуляцій свідомістю, все нові і нові потреби. Причому сфера цієї маніпуляційної дії росте швидше за темпи виробництва.

Складну і суперечливу динаміку просування до суспільства, заснованого на знаннях, можна переконливо продемонструвати на прикладі співвідношення високих виробничих технологій (Hi-Tech) і високих соціогуманітарних технологій (Hi-Hume). Висока наукоємна Hi-Tech веде до вироблення таких продуктів, принципи функціонування яких незрозумілі споживачеві, тому необхідно не лише створювати такі образи продуктів Hi-Tech, які були б доступні для розуміння непрофесіоналів, але й викликати штучний попит на ці продукти. Висока конкуренція у сфері Hi-Tech веде до скорочення інноваційного циклу і вимагає швидкої перебудови методів управління як виробництвом, так і процесами реплікації продуктів технології, що робить необхідною зміну свідомості не тільки керівників виробництва, але й всього персоналу, який бере участь у створенні, впровадженні, відлагодженні технології та реплікації її продуктів. Ці особливості зумовили появу високих соціогуманітарних технологій –

Hi-Hume. В даний час технології Hi-Hume набули широкого поширення і за межами Hi-Tech-виробництва. Основне призначення Hi-Hume – це така дія на свідомість (індивідуальну або масову), яка має на меті досягнення певних керівних і маніпулюючих дій. Технології Hi-Hume пов'язані, насамперед, з передачею і програмованим засвоєнням певної інформації з боку споживача, тому становлення Hi-Hume, по суті, є процесом конвергенції соціальних та інформаційних технологій. Якщо Hi-Tech змінюють існуючу реальність, то Hi-Hume цілеспрямовано міфологізують і спотворюють уявлення про Hi-Tech і технології, що імітують Hi-Tech, тому соціокультурний ефект від реплікації їхніх продуктів є дуже значущим. Hi-Hume є синтезом науки, мистецтва і технологічного знання³⁵².

Проблеми знанневого суспільства й технонауки поки достатньо далекі від нашої реальності і можуть розглядатися саме у філософському аспекті. Однак і при цьому є сенс оцінювати дистанцію, що відокремлює нас від науково-технологічних лідерів і бачити реальні проблеми наближення до них.

На пострадянському просторі наука, як і раніше, має структуру, характерну для індустріального суспільства, – з абсолютним переважанням технічних наук, з нерозвиненими сегментами медико-біологічних і соціогуманітарних наук, з ослабленим інформаційним сегментом. За оцінкою Є.В. Семенова: “Показовим є американський досвід трансформації науки зразка індустріального суспільства в науку інформаційного суспільства. Ще в кінці 1970-х – початку 1980-х років дисциплінарна структура американської науки була схожа на сучасну російську. Інженерні науки складали ті ж дві третини, що і технічні зараз в Росії. Але вже до 2000 року структура американської науки різко змінилася, а за прогнозом на 2012 рік вона стане ледве співставною з російською. Частка інженерних наук значно скоротилася: тільки з 2000 по 2002 рік вона знизилася з 40,4 до 30,3%. Навпаки, частка математики й інформатики нестримно росте. За ті ж роки вона виросла з 39,6 до 51,4%. Якщо ж узяти ширші історичні рамки, то американська наука за півстоліття перетворилася з типової науки індустріального суспільства (у 1950 році математика та інформатика – всього 2,2%, а інженерні науки – 76,9%) в науку інформаційного суспільства (у 2002 році ті ж показники відповідно – 51,4 і 30,3%). Ми живемо одночасно, але проживаємо різні історичні епохи. Головне ж, що ми не докладаємо адекватних зусиль для зміни ситуації”³⁵³.

Для науки пострадянських країн, що переживають затяжну перманентну кризу, дуже характерною є консервація знанневого продукту науки, що веде до технологічної ізоляції економіки знань. Це внутрішній процес,

³⁵² Жукова Е.А. Hi-Tech: динамика взаимодействий науки, общества и технологий / Автореферат дис... д-ра филос. н. – Томск, 2007. – 39 с.

³⁵³ Семенов Е. “Утечка умов” – средневековое понятие // Независимая газета. – 12 ноября 2008 г.

який відбувається на етапах створення нового знання та індукований засобами функціонування системи замовлень, що йдуть від посередників і кінцевих споживачів в технологічних ланцюжках діючої економіки. Така консервація знаннєвого продукту виражається в тривіальній архівації його в паперових звітах³⁵⁴.

Ідеологія знаннєвого суспільства останніми роками отримала широкий розмах і резонанс у світі і в нашій країні. Звичайне трактування суспільства, заснованого на знаннях, як правило, підноситься вельми ейфорійно. Проте аналіз показує, що знаннєве суспільство – це зовсім не суспільство знань, швидше, все ж таки, це – суперспоживче суспільство, в якому мобілізація знань необхідна для інтенсифікації і швидкого оновлення (ротації) можливостей споживання. Недаремно центральним поняттям знаннєвого суспільства стає поняття “технонаука”, що не тільки показує орієнтацію, яка посилюється, на людину, але й виражає його суперспоживчу суть. З цим пов’язані процеси все більшої прикладнізації науки, скорочення частки теоретичних і фундаментальних наукових знань, які вже сьогодні набули масштабного характеру. Водночас розширюються масштаби маніпуляційних ефектів високих соціогуманітарних технологій. “Мережева” структура суспільства створює могутній соціальний каркас необхідності, що обмежує свободу ухвалення рішень. Все це викликає потребу об’єктивного, критичного філософсько-методологічного аналізу суперечностей знаннєвого суспільства і технонауки. Інтелектуальний капітал, інтелектуальна власність, технонаука – провідні концепти постіндустріального знаннєвого суспільства, що кардинально змінюють природу науки, когнітивний і соціальний статус ученого.

4.3. Європейський досвід дослідження соціальних ризиків науково-технологічного розвитку

Техніка набагато старша за науку і мала багатшу в порівнянні з нею історію. Техніка з давніх часів викликала змішані відчуття й амбівалентні оцінки. Її то обожнювали і благословляли як абсолютне добро, то, навпаки, проклинали, як демонічне зло. Із затвердженням в епоху Просвітництва віри в людський розум і формуванням ідеї безмежного прогресу переважала позитивна оцінка техніки, а протест проти її руйнівної потужності й всевладдя залишався голосом волаючого в пустелі. Цей протест проти бездумного й безконтрольного розвитку техніки був почутий у ХХ сторіччі. Трагічний досвід Другої світової війни не тільки зажадав від учених серйозно замислитися над питанням про те, чи є істина та її

³⁵⁴ Карпов А.О. Общество знаний: механизмы деконструкции // Вестник РАН. – 2007. – Т. 77. – № 2. – С. 127–133.

пошук самі по собі благом, але й, мабуть, вперше змусив їх засумніватися в позитивній відповіді на нього.

Одним з перших, хто не обмежувався загальною критикою техніки, а конкретно заговорив про необхідність попереджуючої оцінки всіляких наслідків технічного розвитку, був німецький соціолог і економіст В. Зомбарт. Він висунув ідею, згідно якої впровадження нової техніки завжди повинно супроводжуватись або навіть передувати ціннісним аналізом її можливих наслідків. Ця ідея була згодом підхоплена й далі розвинена багатьма дослідниками і стала одним з найважливіших положень філософії техніки.

Серйозну клопотаність з приводу загальної спрямованості науково-технічного розвитку і тих небезпек, які він таїть в собі, висловили не лише окремі учені й техніки, але й цілі наукові співтовариства. Піонером в даному відношенні можна вважати групу вчених-атомників США, які ще до першого випробувального атомного вибуху в липні 1945 р. звернулися до міністра оборони США Г.Л. Стімсона з доповіддю, де, зокрема, підкресливали, що успіх, досягнутий в дослідженні ядерної енергії загрожує нескінченно більшими небезпеками, ніж всі винаходи минулого, і що через це вчені тепер не можуть більше ухилитися від прямої відповідальності за те, як використовує людство їх безкорисливі відкриття.

III Пагуошська конференція, що проходила у Відні в листопаді 1957 р. звернулася з декларацією, в якій закликала вчених не тільки зробити свій внесок до освіти людей, але й розповсюдити серед них глибоке розуміння тих небезпек, які несе в собі нинішній безпрецедентний розвиток науки і техніки. Можна вказати також на Маунт-Кармельську декларацію з техніки та моральної відповідальності (Mount Karmel Deklaration on Technology and Moral Responsibility, 1974), в якій провідні вчені світу констатували, що техніка в морально-етичному відношенні не може бути нейтральною і що люди несуть повну відповідальність за всі зловживання нею.

Таким чином наукове співтовариство вперше само поставило під питання право вченого на необмежений науковий пошук, на абсолютно вільну наукову творчість. Нічим не обмежена свобода наукової творчості разом з образом вченого-одинака давно відійшли в минуле. Сучасні наукові дослідження можна успішно проводити лише великими науковими колективами, що нерідко досягають сотень і тисяч осіб. Вони, як правило, вимагають колосальних матеріальних витрат. Обидва ці чинники, поза сумнівом, діють обмежуюче на свободу наукових досліджень. Тому свободу наукової творчості стали тепер розглядати скоріше не як абсолютне право вченого на ні в чому не обмежений пошук істини, а як певний результат свого роду договору (консенсусу) між ученим (або науковим співтовариством) і суспільством, умови якого можуть бути переглянуті й змінені у будь-який момент.

Питання про соціальну оцінку техніки стало предметом обговорення й дискусії у сформованій в ХХ ст. філософії техніки. При його вирішенні виробилися два основні підходи, які свого часу були підмічені К. Ясперсом.

Перший з цих підходів оголошує техніку аксіологічно нейтральною, а відповідальність за зловживання нею цілком і повністю перекладає на самих людей. Даний підхід виходить з розуміння техніки не як самоцілі, не як окремої суті, а лише як створеного самою людиною засобу, що дозволяє їй легко досягти своїх цілей. Тому тільки від самої людини, на думку прихильників даного підходу, залежить, чи використовуються науково-технічні досягнення на благо людства або ж, навпаки, на шкоду йому. Техніка ж, сама по собі, не є ні добром, ні злом. Вона стає тим або іншим тільки в руках людини (соціальної групи, політичної структури і так далі). Будучи доведеним до свого логічного завершення, такий підхід призводить до концепції, згідно якої техніка та її розвиток проголошуються чимось залежним, похідним, зрештою, від соціальної системи, на яку якраз і покладається вся повнота відповідальності за згубні наслідки науково-технічного прогресу.

Протилежність такому погляду складає інший підхід, згідно якому техніку ні за яких обставин не можна вважати аксіологічно нейтральною. Немає ніякої реально існуючої техніки, яка була б ціннісно нейтральною. Жодна людина і жодна соціальна група не бажають того, щоб техніка була такою, якою вона є насправді. При цьому робиться спроба пояснити даний феномен тим фактом, що еволюція характерних рис сучасної техніки істотно незалежна від соціальних і політичних систем. Розбіжність бажаного з дійсністю не є винятковою особливістю тільки в тій діяльності, яка пов'язана з технікою та її розвитком. Це загальна характеристика багатьох видів людської діяльності. Ні окремих капіталістів, ні цілі групи бізнесменів не хотіли б мати такого економічного зла, як криза перевиробництва. Але нікому не приходить в голову вважати кризу перевиробництва явищем соціально не детермінованим, незалежним від соціальної системи.

Підхід, що заперечує аксіологічну нейтральність техніки, фактично стирає будь-яку відмінність між технікою як такою й тими, хто її виробляє, повністю ототожнюючи їх одне з одним. Техніка як форма людського існування, як вид людської діяльності, має не тільки свого суб'єкта, але і свій об'єкт. Вона за своєю структурою і за своїм змістом не зводиться тільки до свого творця або свого носія взагалі. Тому неправомірно говорити про відповідальність самої техніки як такої, техніки в цілому. Вона сама по собі не може стати суб'єктом правових, етичних та інших дій. Таким суб'єктом виступає тільки її творець (винахідник, проектувальник, конструктор) або її носій взагалі – людина, суспільна група або суспільна система в цілому. Отже, тільки ці останні й повинні нести повну відповідальність за всі можливі негативні моменти технічного прогресу.

У західній науці другої половини ХХ століття широке визнання отримав термін “Technology Assessment” – “оцінка техніки”, яким позначається галузь міждисциплінарних досліджень, що займаються вивченням наслідків науково-технічного розвитку. Оцінка техніки як дослідження є певного роду рефлексія над феноменом техніки і науково-технічної діяльності, пов’язана зі співвідношенням з певними цінностями або навіть із цілою ціннісною ієрархією.

У літературі неодноразово зверталася увага на те, що англійське слово “technology” допускає розширене тлумачення, охоплюючи поняття “техніка” й “технологія”. Розрізнення цих понять є однією з важливих тем дискурсу філософії техніки. Наприклад, В.М. Розін розглядає техніку як артефакт (сукупність артефактів), щось створене людиною за допомогою спеціальних знань³⁵⁵. Разом з тим, не всякий артефакт є технікою – до артефактів відносяться також знаки. Як артефакт, техніка виконує, перш за все, інструментальну функцію, служить задоволенню якихось потреб. Сукупність артефактів – це самостійна реальність, певний спосіб існування людини у технічному світі, а також специфічний (інженерний) спосіб ставлення людини до світу.

Технологія у вузькому сенсі розуміється В.М. Розіном як організація технічної діяльності. Феномен останніх трьох десятиліть – технологія в широкому сенсі – розглядається як сукупність принципів, що створюють свого роду техносферу, стан якої визначається технологією у вузькому сенсі і соціокультурними процесами.

Оцінка техніки – це перш за все *розгляд техніки в розвитку і взаємодії з суспільством і природою*. Абстрактний або статичний розгляд техніки, де об’єкт (артефакт або технологія) протиставлений суб’єктові діяльності, має в рамках оцінки техніки дуже обмежене значення, в основному лише як один з етапів аналізу відповідної проблеми.

Предметом оцінки техніки є науково-технічний розвиток і його наслідки. Проте й сам цей розвиток не може розглядатися абстрактно або односторонньо, тільки як науково-технічний прогрес. Аналіз процесів отримання нового знання і його застосування для виробництва технічних артефактів, розробки якісно нових і вдосконалення вже наявних технологій, опис цих процесів з погляду зростання технічної могутності людства не є достатніми у разі оцінки техніки. Необхідним тут стає розуміння технічного розвитку як *процесу зміни техніки, пов’язаної зі змінами в природі й суспільстві*. Суть цього розуміння лаконічно сформульована Ж. Бодрійяр: “Люди і техніка, потреби й речі взаємно структурують один одного – до кращого або до гіршого”³⁵⁶.

³⁵⁵ Розін В.М. Технические науки / В.М.Розин // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: Канон+, 2009. – С. 980-981.

³⁵⁶ Бодрийяр Ж. В тени молчаливого большинства, или Конец социального / Жан Бодрийяр. – Екатеринбург, 2000. – С. 37.

Кажучи про зміни самої техніки, природи й суспільства, необхідно звернути увагу на відмінність результатів технічної діяльності від її дій і наслідків. Результат є реалізована мета, підсумок деякої доцільної дії, повне або часткове досягнення того стану речей, який мислився спочатку (наприклад, в технічному проекті). Окрім результату, з часом виявляється серія дій і наслідків, з яких частину можна було передбачати в задумі доцільної (інструментальної) дії, тоді як інша їх частина характеризується як вторинні, побічні або непередбачені наслідки. Наслідок, таким чином, є зміна реальності внаслідок інструментальної дії, яка не була метою цієї дії і яка може виявляти себе до і після досягнення результату. Інакше кажучи, сфера наслідків навіть після досягнення результатів залишається сферою невизначеності, сферою можливостей і ризиків.

Категорії “результату” й “наслідку” виражають два найважливіші аспекти технічної діяльності – *цілераціональність* і *комунікативність*. Останній аспект, в якому виявляється близькість техніки та знакових систем, слід розглядати в плані дії технічного розвитку на процеси соціальної комунікації. Техніка – це не об’єкт, що протистоїть суб’єктові, і не протилежність природного штучному (грані між тим та іншим все більше стираються), техніка – це медіум³⁵⁷, активне навколишнє середовище, в яке людина занурена і частиною якого вона стає у все більшій мірі. Можна сказати, що це середовище не просто активне, але агресивне, що воно поглинає й підміняє собою природне навколишнє середовище, а також впливає на суспільство й процеси, які відбуваються в ньому.

Розуміння техніки як медіума означає, що техніка (техносфера) не тільки не є відособленою від соціальної системи, але й не може розглядатися як автономна підсистема, подібно до науки, економіки або політики. Місія техніки полягає в іншому. Техніка виступає як комунікативна тканина, що пов’язує, сприймає імпульси, які витікають від підсистем суспільства або від окремих соціальних акторів. Але техніка – це активний медіум, здатний не тільки сприймати, але й акумулювати, перетворювати, ретранслювати ці імпульси, додавати нову якість та інший темп соціальної комунікації. Техніці властива динаміка, що створює враження про автономію та еволюційний характер технічного розвитку. Проте, це тільки враження, оскільки технічні артефакти й технології, абстраговані від соціального контексту їх застосування, – всього лише потенційні функції, тоді як реальна функція пов’язана з конкретним, соціально обумовленим способом застосування. Отже, технічні можливості завжди можуть зрозуміти як можливості соціальної діяльності та комунікації.

³⁵⁷ Бехманн Г. Техника как медиум – конструктивистское понятие техники /Г.Бехманн // XXI век: будущее России в философском измерении. Второй Российский философский конгресс. – Т. 1. – Ч. 2. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1999. – С. 213-214.

Англійське слово *Assessment* означає оцінку як певну нормативну дію. У іншому контексті воно означає вартісну оцінку, що проводиться, наприклад, при визначенні розміру податку.

У німецькомовній літературі використовуються три терміни, кожен з яких є по суті аналогом *Technology Assessment*, але з різними смисловими відтінками, що не завжди з легкістю передаються у перекладі. По-перше, це буквальный аналог – *Technikbewertung*, що використовувався, зокрема, філософами з групи Союзу німецьких інженерів, які в співпраці з іншими фахівцями розробляли директиву “Оцінка техніки: поняття й підстави”. Щоправда, аспект співвідношення з цінностями (*Werte*) в цьому слові навіть очевидніший, ніж у початковому англійському аналогу.

Більш використовуваний в наш час є термін *Technikfolgenabschätzung*, що робить упор на аналітичній оцінці наслідків техніки, на відміну від безпосередніх результатів, на досягнення яких спочатку орієнтована технологія або технічний проект. Деякі автори (Х. Ленк, Ф. Рапп, Р. Рополь) вказують на недолік цього терміну, оскільки він має дескриптивно-прогностичне, але не нормативне значення. Нарешті, останнім часом набуває поширення термін *Technikfolgenbeurteilung*, що буквально переводиться як “думка про наслідки техніки”. Цей термін використовує, зокрема, А. Грунвальд, підкреслюючи тим самим акцент інтерсуб’єктивності, а також можливість подвійного тлумачення думки як опису і як розпорядження³⁵⁸.

У французькій мові найчастіше стосовно оцінки техніки використовується термін *Evaluation des choix scientifiques et technologiques* (оцінка наукових і технічних альтернатив). Тут акцент робиться на проблемі вибору оптимального варіанту технічного розвитку (якщо, зрозуміло, вибір взагалі можливий), а, значить, на перший план виходять критерії та суб’єктивність вибору. Питання про те, хто і як приймає рішення з питань технічної політики, в якій мірі на ці рішення має дію громадська думка й наскільки потім такого роду рішення акцептуються суспільством, є одним з принципів в оцінці техніки.

У науковій літературі слов’янськими мовами аж до теперішнього часу відсутній сталій еквівалент терміну *Technology Assessment*. Різні автори характеризували практично одну й ту саму галузь досліджень і як “науково-технічне прогнозування”, і як “соціальну експертизу технічних проектів”, і як “оцінку технологічного ризику” і тому подібне. Пояснення такого термінологічного різнобою лежить на поверхні: оцінка техніки в СРСР і на пострадянському просторі досі не інституціалізована, вітчизняні автори найчастіше виступали як коментатори й аналітики зарубіжного досвіду. Як показав Д.В. Єфременко³⁵⁹, необхідним є подолання цього не-

³⁵⁸ Грунвальд А. Техника и общество. Западноевропейский опыт исследования социальных последствий научно-технического развития / Армин Грунвальд. – М.: Логос, 2011. – 160 с.

³⁵⁹ Єфременко Д.В. Введение в оценку техники / Д.В.Ефременко. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2002. – 188 с.

доліку як в інституційному плані, так і шляхом введення єдиного терміну “оцінка техніки” (без зайвих “рамкових” обмежень наочної області, наприклад, соціальними або екологічними наслідками технічного розвитку). Для розвитку оцінки техніки на сучасному етапі характерний певний зсув акцентів, відмова від пошуку єдиних теоретико-методологічних підстав, від прагнення обмежити її дискурс соціальними, екологічними та етичними проблемами. Насправді оцінка техніки відкриває достатньо широкі можливості саме в концептуальному й міждисциплінарному плані і показує концептуальну обмеженість сформованого в СРСР аналізу наслідків науково-технічного прогресу.

Передумовою контролю й управління технічним розвитком є розуміння природи техніки. Проте фактично спроби управляти технічним розвитком виявляються приблизними й несистематичними, заснованими на неадекватних уявленнях про суть техніки і зазвичай робляться заднім числом, коли вже надто пізно. Техніка постійно ставить все нові й несподівані проблеми перед нашим розумінням і практикою. Природа технічного знання зазнає глибоких змін в ході розвитку, сфера дії техніки постійно розширюється й одночасно зростає значення породжених цим концептуальних і моральних проблем.

Не можна повністю осягнути значення техніки й технічних феноменів, якщо не враховувати всіх породжуваних ними реалій. Зміна і сфера дії техніки, що розширюється, а також створювані нею реалії, які випробовують її сильну дію, мають бути розглянуті у зв'язку із наслідками техніки й, особливо, ненавмисними наслідками.

Х. Ортега-і-Гассет виходить з того, що людське й природне буття не збігаються повністю, людина одночасно і природна, й надприродна, це свого роду онтологічний кентавр, одна половина якого вросла в природу, а інша виходить за її межі, тобто їй трансцендентна. З цієї точки зору, людина повинна реалізувати свою трансцендентну суть через реалізацію деякого проекту. Х. Ортега-і-Гассет розглядає техніку, як нейтральний засіб реалізації людського проекту, навіть коли ефект цього проекту виявляється через довгий час. Техніка для Х. Ортега-і-Гассет є спосіб розкриття і проєкції суті людини в специфічному (технічному) ставленні до світу³⁶⁰.

Техніка породжує перманентні метаморфози реальності. Техніка – це надпотужний чинник зміни життєвого світу людини, рівносильного створенню нових реалій. Технічна діяльність, реалізація якого-небудь проекту є створення нової реальності, в якій здійснюються деякі потенції колишньої реальності. Форма ж їхнього втілення виражає суть людини, але не людину взагалі, а людину в конкретних обставинах часу й місця. Причому це не одномоментний акт, але історичний процес метаморфування, на різних стадіях якого по-різному виявляє себе суть людини.

³⁶⁰ Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике // Х. Ортега-и-Гассет Избранные труды; пер. с исп.; Сост., авт. предисл., ред. А. М. Руткевич. – М. : Весь мир: ИНФРА-М, 2000. – С. 164-232.

Онтологічна й епістемологічна аргументація дозволяє Х. Сколимовськи обґрунтувати свій проект оцінки техніки. Він характеризує її, перш за все, як соціальну оцінку, але також і як філософський метод аналізу. Для вирішення своїх завдань оцінка техніки повинна відповідним чином враховувати безперервні метаморфози технічного феномену. Ці метаморфози проводять нові реалії. Адекватна оцінка техніки повинна базуватися на адекватному розумінні технічної реальності й технічного знання. Оцінка техніки зможе виконувати функції фільтру й селектора відносно технічних (і не тільки технічних) інновацій, втрачених з переходом від традиційної культури до культури техногенної цивілізації. Невід'ємною частиною цього фільтру будуть моральні цінності. Без моральних цінностей не може бути реалізований суспільний ідеал, без них неможлива й повноцінна оцінка техніки. Інструментальні цінності й аналітичний розрахунок витрат і прибутків можуть використовуватися як базис оцінки техніки, але якщо цим обмежитися, то результатом стане спрощена й поверхнева оцінка техніки³⁶¹.

Науково-технічний розвиток необхідно розглядати в ширшому контексті, ніж науково-технічний прогрес. Науково-технічний розвиток є найважливішою складовою процесів якісного перетворення (метаморфування) реальності, включаючи природне навколишнє середовище, соціальні структури й комунікації, і, нарешті, саму людину, її фізичну конституцію і свідомість. У цих метаморфозах реальності техніка виступає як активний медіум, комунікативна тканина, що пов'язує, сприймає, акумулює й ретранслює імпульси, які витікають від підсистем суспільства або від окремих соціальних акторів.

Величезну роль у метаморфуванні реальності відіграють когнітивні чинники. Цей взаємозв'язок не може бути описаний лінійно й детерміністськи. Нові ідеї технічних дій, інновацій обумовлені колишніми метаморфозами реальності й, у свою чергу, обумовлюють подальші метаморфози. Але й саме знання про ці зміни сприяє подальшому метаморфуванню. Ще істотнішим є те, що безперервне накопичення і взаємний вплив одиничних метаморфоз, в основі яких лежать раціональні ідеї, в сукупності змінюють світ все більш ірраціональним чином, заганняючи людство у безвихідь невизначеності.

З кожною новою метаморфозою людина змінює своє власне становище, причому, якщо розглядати цей процес цілісно, у бік меншої свободи своїх можливих подальших дій. Так, безліч технічних рішень спонукаються попередніми технічними, економічними або політичними рішеннями³⁶². Усвідомлення цієї екзистенціальної дилеми і пов'язаних з нею ризиків

³⁶¹ Сколимовски Х. *Философия техники как философия человека* / Х. Сколимовски // Новая технократическая волна на Западе. – М., 1986. – С. 242-249.

³⁶² Симоненко О.Д. *Сотворение техносферы: проблемное осмысление истории техники* / О.Д. Симоненко. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 111 с.

спонукає людство до пошуку виходу, якого-небудь універсального або хоч би паліативного рішення (наприклад, стосовно техніки). І якщо у минулому традиційна культура діяла як фільтр відносно інноваційних імпульсів, то у наш час самий спогад про це повинен служити аргументом на користь прихильників контролю й управління технічним розвитком. Проте величезну небезпеку несуть у собі найбільш очевидні рішення, пов'язані з розробкою й насильницьким насадженням нормативних соціальних теорій. Такі теорії, як це видно на прикладі вульгаризованого марксизму, означають зредуковану картину світу, в якій контроль та управління технічним розвитком виявляються однією з функцій тотальної системи контролю й управління. По суті справи, мова тут іде про спробу практичної реалізації утопії (технократичної, егалітарної чи будь-якої іншої).

Спроба управління технічним розвитком, який претендує на ефективність, не може базуватися на свідомо ілюзорних філософських і теоретичних підставах. Необхідним в даному випадку є, як мінімум, прагнення до адекватнішого опису й аналізу феномену техніки та її наслідків. Фактично ж на порядку денному постає питання про новий тип рефлексивності – про самоконтроль рефлексії суспільства. Внеском в рішення цієї задачі є оцінка техніки.

60-ті роки ХХ століття виявилися найважливішою межею у сприйнятті науково-технічного розвитку. На початку 60-х рр. світ кілька разів опинявся на межі термоядерної війни (Берлінська й Карибська кризи), тоді ж зі всією гостротою була усвідомлена загроза необоротної деградації навколишнього середовища й вичерпання ресурсів. У 60-і роки велика частина людства – населення країн, що звільнилися від колоніальної залежності, – вперше виступила як самостійний суб'єкт світової історії. Одночасно проблеми країн третього світу – перенаселеність, бідність, нестача ресурсів, технологічне відставання – були усвідомлені як глобальні проблеми. Нарешті, в кінці 60-х років як Захід, так і країни “реального соціалізму” зіткнулися з серйозними соціальними й політичними проблемами.

Важливою віхою в переосмисленні ролі техніки стала діяльність Римського клубу й особливо перша доповідь клубу – “Межі зростання”, підготовлена під керівництвом Д. Медоуза. Доповідь була підготовлена фахівцями Массачусетського технологічного інституту з використанням методології системної динаміки Дж. Форрестера. Одним з основних напрямків “Меж зростання” є критика технологічного оптимізму, що витікає з надії знайти вирішення пов'язаних з вичерпанням ресурсів глобальних проблем за рахунок технічного прогресу. Автори доповіді виходили з того, що науково-технічний прогрес дозволить лише продовжити на деякий час період демографічного та індустріального зростання, але не зможе відсунути кінцевих його меж. Характерна для попередньої людської історії установка на подолання за допомогою техніки опору природи процесам економічного зростання в нових умовах загрожує катастрофічними

наслідками. Тому переважним є добровільний перехід до обмеження зростання, аніж надії на чергове подолання природних меж за допомогою техніки. Втім, на думку авторів доповіді, останнє по суті може мати такі ж серйозні наслідки. Стихійний, некерований технічний розвиток, який переслідує цілі економічного зростання, призведе до того, що на певному етапі техніка для свого подальшого розвитку зажадає більших витрат, ніж може дозволити собі людство, або негативні наслідки технологічних рішень зупинять зростання, або ж, нарешті, виникнуть проблеми, що не мають технічного рішення. Квазірелігійна віра в чудодійність технічних рішень відводить від вирішення фундаментальних завдань. Автори першої доповіді Римському клубу не заперечують можливостей і значення технічного прогресу, але вважають необхідним розглядати його як один з елементів у комплексі засобів вирішення глобальних проблем. В “Межа зростання” декларується принцип, що має основоположне значення для оцінки техніки: “Перш ніж братися за широкомасштабне впровадження нової технології, потрібно навчитися передбачати і попереджати соціальні наслідки”³⁶³. Техніка здатна полегшити шлях у майбутнє, але не вирішує глобальних проблем, для чого необхідна перебудова соціальних, політичних та економічних систем.

В середині 1960-х років у США почалося обговорення практичних можливостей розробки механізму прогнозування й оцінки довгострокових, зокрема негативних наслідків науково-технічного розвитку. Зокрема, велика робота в цьому напрямі провадилася Комітетом Палати представників з науки й астронавтики, особливо підкомітетом з науки, дослідження й розвитку. У 1967 р. був запропонований законопроект про заснування Ради з оцінки техніки, в якому були сформульовані основні позиції концепції оцінки техніки й обґрунтовано необхідність створення відповідного інституту при Конгресі США. Програма оцінки техніки, організована на принципах ліберальної ринкової економіки (і в цьому плані така, що протистоїть моделі жорсткого державного регулювання і планування науково-технічного розвитку) покликана була ідентифікувати потенціал прикладних досліджень і технологій, сприяти переносу їх у практичне застосування, виявляти небажані побічні продукти й ефекти цих прикладних досліджень і технологій, інформувати про це громадськість, щоб зробити необхідні заходи для їх усунення або мінімізації. Дослідження за оцінкою техніки почали позначатися як ТА-дослідження (ТА – Technology Assessment). У цих та інших доповідях було обговорене широке коло як методологічних проблем оцінки техніки, так і конкретних методик оцінки. Зокрема підкреслювалося, що оцінка має бути ізольована від тих інстанцій, що ухвалюють політичні рішення, об’єктивна й ней-

³⁶³ Римський клуб. История создания, избранные доклады и выступления, официальные материалы / Сост. Д.М. Гвишиани, Е.В. Нетесова, А.А. Сейтов. – М., 1997. – 334 с. С. 131.

тральна, в її процедурах повинні брати участь як зацікавлені сторони, так і представники громадськості [там само].

У вересні 1972 р. був прийнятий Акт про оцінку техніки, відповідно до якого проведення досліджень за оцінкою техніки і забезпечення палат Конгресу необхідною інформацією покладалося на Бюро з оцінки техніки (Office of Technology Assessment / ОТА). Установа Бюро за оцінкою техніки вважається за формальний початок розвитку оцінки техніки як інституціо-аналізованого напрямку міждисциплінарних досліджень наслідків техніки.

Бюро з оцінки техніки при Конгресі США проіснувало, активно функціонуючи, 23 роки (1972-1995). Особливе значення в роботі ОТА надавалося розвитку системи раннього попередження, пов'язаною з технікою ризиків і можливих помилкових рішень з питань науково-технічної політики.

Акт 1972 р. про оцінку техніки так визначав основні завдання Бюро: ідентифікувати існуючі або можливі наслідки техніки або технологічних програм; встановлювати, наскільки це можливо, причинно-наслідкові стосунки; показувати альтернативні технічні методи для реалізації специфічних програм; пропонувати альтернативні програми для досягнення необхідних цілей; здійснювати оцінку та порівняння наслідків альтернативних методів і програм; представляти результати завершеного аналізу повноважним законодавчим органам; вказувати області, в яких необхідним є проведення додаткових досліджень і збір даних з метою забезпечення адекватної підтримки оцінок; здійснювати додаткові види діяльності.

Характерною особливістю роботи ОТА було прагнення уникати нормативних розпоряджень або ж власних оціночних суджень, оскільки вони є прерогативою політиків та інших інстанцій, що приймають рішення з питань науково-технічної політики. Оцінка техніки обмежувалася при такому розумінні збором інформації та її впорядкуванням, необхідним для політичних цілей. Завдання аналітиків також полягало в тому, щоб виявити існуючі альтернативи і для кожної альтернативи представити аргументи, уникаючи при цьому власних оцінок.

ОТА було найбільшою в світі організацією з оцінки техніки. На момент закриття Бюро в 1995 р. у ньому працювало близько 150 постійних співробітників (приблизно половина з них – представники природничих, технічних і медичних наук; інша половина – представники суспільних наук, політологи, економісти, юристи і так далі). Щорічний бюджет організації складав близько 15 млн. доларів. Бюро складалося з двох провідних структурних підрозділів – відділу промисловості, торгівлі і міжнародної безпеки та відділу охорони здоров'я, освіти й навколишнього середовища. В рамках відділів велися дослідження по конкретних програмах.

Результати досліджень ОТА висловлювалися у формі спеціальних доповідей, технічних меморандумів, звітів про дослідження ситуацій (case studies) і так далі. Під виконання кожного проєкту створювалася невелика

команда дослідників, зазвичай 2-4 особи. У разі потреби ОТА укладало контракти на проведення досліджень зі сторонніми організаціями або окремими фахівцями. Крім того, у зв'язку з кожним конкретним проектом створювалася спеціальна консультативна рада, куди входили від 12 до 18 фахівців із різних галузей знання і представників зацікавлених в конкретній проблемі сторін. У 80-і роки в ОТА одночасно велася робота над 25-30 проектами, а для участі в консультативних радах, симпозіумах і інших формах зовнішньої експертизи щорічно притягувалося до 5 тис. осіб.

З часом почала виявлятися інституційна дилема ОТА – з одного боку, діяльність Бюро повинна була сприяти більшій науковій обґрунтованості ухвалення політичних рішень, але, з іншого боку, в діяльності ОТА відбувалося певне політизування науки. Ця дилема й призвела до закриття Бюро з оцінки техніки. Рішення Сенату про закриття Бюро з оцінки техніки призвело до очевидної втрати США лідерства у цій сфері міждисциплінарних досліджень, що, у свою чергу, відбилося на якості схвалюваних політичних рішень у таких сферах як, наприклад, регулювання ринку інформаційних технологій, захист авторських прав на програмні продукти або вироблення позиції відносно Кіотського протоколу. Негативні наслідки закриття Бюро з оцінки техніки стали вже очевидні не лише вченим, але й багатьом впливовим представникам американської ділової та політичної еліти. Лідерство у розвитку й інституціалізації досліджень в області оцінки техніки в 1990-і роки перейшло до країн Європейського Союзу і перш за все до Німеччини.

У листопаді 1989 р. за рішенням Бундестагу було створене Бюро з оцінки техніки (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag / ТАВ), причому перші три роки його роботи розглядалися як пробна фаза. Діяльність Бюро з оцінки техніки при Бундестазі була орієнтована на поліпшення інформаційного забезпечення процесу законотворчості та інтенсифікацію діалогу між парламентом, наукою й суспільними групами. В організаційному відношенні робота ТАВ орієнтована на забезпечення “примату політики”, коли ініціатива, управління та контроль за ТА-дослідженнями здійснюється радою з числа парламентаріїв, а не об'єднаним співтовариством представників науки, політики й громадськості, як передбачалося спочатку. Значна кількість авторитетних німецьких дослідників залучена до цієї праці.

Значну активність у сфері оцінки техніки виявляють структури виконавчої влади ФРН, особливо Федеральне міністерство наукових досліджень і технологій, де ще в 1982 р. був заснований відділ “Оцінка техніки й майбутні завдання”. Велика увага ТА-дослідженням приділяється і на рівні федеральних земель. Наймасштабнішою і з найбільшим практичним досвідом в галузі оцінки техніки дослідницькою організацією є Інститут оцінки техніки й системного аналізу (Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse / ITAS) Дослідницького

центру м. Карлсруе “Техніка і навколишнє середовище”, в організаційній взаємодії з яким працює Бюро за оцінкою техніки Німецького Бундестагу (Büro für Technikfolgenabschätzung / TAB). Включеність ITAS до складу Дослідницького центру м. Карлсруе “Техніка й навколишнє середовище” – одного з найбільших наукових центрів Німеччини (до 1996 р. – Центр ядерних досліджень м. Карлсруе), – створює сприятливі можливості для успішного здійснення міждисциплінарних досліджень, дозволяючи спертися на широку природничонаукову й технічну підтримку інших науково-дослідних інститутів³⁶⁴.

Близько 60% персоналу ITAS складають представники різних галузей технічних та природничих наук і близько 40% – гуманітарних та економічних наук. У ITAS відсутній жорсткий організаційний поділ на відділи; роботи організовані за гнучким проектним принципом. В той же час практичний досвід відбору проектів показав доцільність створення постійних спеціалізованих груп у таких областях, як енергетична техніка, вторинна сировина, техніка переробки відходів, інформаційні й комунікаційні технології, аналіз ризиків, аналіз матеріальних потоків і дослідження соціальних аспектів технічного розвитку.

Паралельно з конкретними проектами ITAS веде методологічну роботу з подальшого розвитку концепції оцінки техніки. У наукових роботах ряду співробітників інституту розглядається також співвідношення оцінки техніки і технічної етики, особливо в контексті розподілу праці між дескриптивним аналізом наслідків і нормативним оціночним обґрунтуванням.

Значне місце в роботі ITAS відводиться поліпшенню інфраструктури оцінки техніки. За завданням Федерального міністерства освіти, науки, досліджень і технології ITAS створив банк даних (ТА-банк даних), що містить інформацію про оцінку техніки (інститути, проекти і література) в Німеччині та в інших європейських країнах. Дослідницькі програми ITAS мають внутрішніх (в рамках Дослідницького центру м. Карлсруе “Техніка і навколишнє середовище”) та зовнішніх адресатів, до яких належать парламент і урядові органи Німеччини, ряд крупних німецьких і міжнародних наукових фондів, інститути Європейського Союзу. Фінансування багатьох проектів здійснюється за рахунок замовників (наприклад, Бундестагу, ряду федеральних міністерств і відомств, Німецького федерального фонду навколишнього середовища і так далі).

У особливій організаційній взаємодії з ITAS працює Бюро за оцінкою техніки Німецького Бундестагу (TAB). Їхні взаємини регулюються договором між головою Бундестагу і Дослідницьким центром м. Карлсруе “Техніка і навколишнє середовище”. До завдань TAB, перш за все, відно-

³⁶⁴ Грунвальд А. Техника и общество. Западноевропейский опыт исследования социальных последствий научно-технического развития / Армин Грунвальд. – М.: Логос, 2011. – 160 с.

ситься концептуальне обґрунтування і здійснення проектів оцінки техніки, а також моніторинг суттєвих тенденцій науково-технічного розвитку. Центральне місце серед проектів ITAS і TAB останніми роками займає екологічна проблематика, з переважною орієнтацією на дослідження різних способів зменшення навантаження на навколишнє середовище й ресурсоспоживання через скорочення матеріальних потоків антропогенної природи, а також на реалізацію концепції стійкого розвитку.

Значна роль у розробці концепції оцінки техніки і здійсненні конкретних ТА-проектів належить науковим та інженерним об'єднанням Німеччини, а також університетам. Зокрема, філософській проблематиці оцінки техніки багато уваги приділяють філософи техніки, які викладають в університетах Берліна (Х. Позер і Ф. Рапп), Карлсруе (Х. Ленк), Франкфурта-на-Майні (Р. Рополь), Дюссельдорфа (А. Хунінг), Коттбуса (К. Корнвакс і Г. Банзе) та ін. Останніми роками у ряді університетів Німеччини були створені спеціальні кафедри оцінки техніки (наприклад, у Фрайбурзькому університеті).

До кінця 90-х років Німеччина міцно закріпила за собою провідні позиції в області оцінки техніки. Так, у 1999 р. в 15 країнах Західної Європи функціонували 573 дослідницькі організації, що займаються оцінкою техніки. З них 360 організацій є німецькими. Із загального числа проектів (3145, включаючи ті, що знаходяться у стадії планування та реалізації) більше половини (1669) також припадали на Німеччину. Необхідно також відзначити, що в порівнянні з 1991 р. кількість організацій за оцінкою техніки у ФРН подвоїлася, а кількість ТА-проектів – майже потроїлася. Втім, ця тенденція є характерною і для інших країн Європейського Союзу, причому в таких країнах як Австрія, Бельгія, Велика Британія, Данія, Франція темпи інституціоналізації є ще вищими³⁶⁵.

Розвиток досліджень з оцінки техніки в країнах Західної Європи відрізняє не тільки швидке зростання кількості проектів і дослідницьких організацій, але також значна своєрідність організаційних форм і методів оцінки техніки. Так, наприклад, для французького Парламентського Бюро за оцінкою наукових і технічних альтернатив (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientific et Technologiques) характерна "елітарна" модель, за якою депутати Національних зборів не тільки виступають як замовники дослідження, але безпосередньо його організують і контролюють. Учені в даному випадку виконують лише роль консультантів основного доповідача з проблеми, який обирається з числа депутатів. Навпаки, провідна голландська організація з оцінки техніки – Інститут Ратенау – користується значною самостійністю, забезпечуючи наукову підтримку як уряду, так і парламенту Нідерландів. Інститут оцінки техніки у Відні входить до структури Австрійської академії наук, що також забезпечує

³⁶⁵ Ефременко Д.В. Введение в оценку техники / Д.В.Ефременко. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2002. – 188 с.

високий ступінь самостійності при взаємодії з політичними інстанціями.

В даний час можна говорити про виникнення цілої мережі ТА-організацій не лише на рівні окремих країн, але і в загальноєвропейському масштабі. Останньому активно сприяють інтеграційні процеси в рамках Європейського Союзу. Системоутворюючу роль у справі інституціоналізації та координації досліджень з оцінки техніки, як правило, грають парламентські ТА-організації. Разом з ними зростає роль і міжнародних ТА-організацій – Європейської парламентської організації з оцінки техніки, Європейської науково-технічної обсерваторії, Європейської мережі оцінки техніки, Міжнародної асоціації оцінки техніки і прогнозування та ін.

Нарешті, ще одна важлива тенденція в інституційній та методичній еволюції оцінки техніки полягає в апробації і розповсюдженні ТА-процедур, орієнтованих на ширшу суспільну участь в підготовці та ухваленні політичних рішень. Піонером в практичному застосуванні такого роду процедур виступила Данська рада з техніки. Провідна ТА-організація Данії з початку 90-х років організовує так звані консенсус-конференції – суспільні слухання, в ході яких спірні питання спільно обговорюються експертами й неспеціалістами, що представляють зацікавлені суспільні круги. В даний час консенсус-конференції, публічні дебати, а також інші методи інтерактивної та партиципативної оцінки техніки стають звичною формою роботи провідних ТА-організацій більшості країн Західної Європи. Розширюється й тематика дебатів в рамках процедур оцінки техніки, зокрема, завдяки ґрунтовнішому обговоренню ціннісних аспектів і моральних імплікацій застосування новітніх технологій. Тим самим проводиться свідоміша лінія на реальну демократизацію техніко-політичної діяльності, недопущення експерткратичних тенденцій³⁶⁶.

Передумовою контролю й управління технічним розвитком є розуміння природи техніки. Проте фактично спроби управляти технічним розвитком виявляються приблизними й несистематичними, заснованими на неадекватних уявленнях про суть техніки і зазвичай робляться заднім числом, коли вже надто пізно. Техніка постійно ставить все нові й несподівані проблеми перед нашим розумінням і практикою. Природа технічного знання зазнає глибоких змін в ході розвитку, сфера дії техніки постійно розширюється й одночасно зростає значення породжених цим концептуальних і моральних проблем.

Науково-технічний розвиток необхідно розглядати в ширшому контексті, ніж науково-технічний прогрес. Науково-технічний розвиток є най-

³⁶⁶ Більш докладно про це у працях: Онопрієнко М.В. Дорожня карта високих технологій. Історико-наукові та філософсько-наукознавчі аспекти мегатехнологій знаннєвого суспільства / М.В. Онопрієнко. – К.: Інформ.-аналіт агентство, 2011. – 359 с.; Онопрієнко М.В. Соціальна оцінка техніки / М.В. Онопрієнко. – К.: Інформ.-аналіт. агентство, 2011. – 67 с.

важливішою складовою процесів якісного перетворення, метаморфування реальності, включаючи природне навколишнє середовище, соціальні структури й комунікації, і, нарешті, саму людину, її фізичну конституцію і свідомість. У цих метаморфозах реальності техніка виступає як активний медіум, комунікативна тканина, що пов'язує, сприймає, акумулює й ретранслює імпульси, які витікають від підсистем суспільства або від окремих соціальних акторів.

4.4. Мегатехнології і сучасна науково-технологічна політика

У сучасних умовах конкурентоспроможність національних економік в чому визначається їх місцем у системі міжнародного поділу праці. В останнє десятиліття намітилася стійка тенденція до перерозподілу сфер конкурентоспроможності між найбільшими світовими центрами: з одного боку, йде швидкий технологічний розвиток країн Південно-Східної Азії (в першу чергу Китаю), з іншого – спостерігаються наміри реіндустріалізації в США і в європейських країнах. Україна продовжує втрачати конкурентні позиції на високо-, середньо- і високотехнологічних ринках. При подальшому інерційному розвитку країна опинилася видавленою зі своїх традиційних технологічних ринкових секторів, її пріоритети перемістилися переважно в сировинні. У довгостроковій перспективі основним фактором підвищення конкурентоспроможності для України повинна стати активна науково-технологічна політика. Стимулювання прискореного науково-технологічного розвитку є обов'язковою умовою підвищення конкурентоспроможності вітчизняної економіки. Стимулювання науково-технологічного розвитку має виражатися як у збільшенні фінансування науки, так і в підвищенні ефективності цих витрат. Причому з урахуванням існуючих бюджетних обмежень, підвищення фінансування може бути забезпечено, в першу чергу, за рахунок коштів бізнесу й сектора освіти.

Разом з тим при обґрунтуванні сучасної науково-технологічної політики необхідно враховувати європейський досвід, який значною мірою обумовлений викликами громадянського суспільства і досвідом професійних співтовариств науковців з ефективного вирішення проблем наукових пріоритетів. Нами неодноразово³⁶⁷ багато сучасних проблем науки на пострадянському просторі пов'язувалися з одним із основних

³⁶⁷ Оноприєнко В. Наукове співтовариство / В. Оноприєнко. – К., 1998. – 99 с.; Оноприєнко В.И. Наукoвeдeниe: пoиск системных идей / В.И. Оноприєнко. – К.: Инф.-аналит. агентствo, 2008. – 288 с.; Оноприєнко В.И. Образ науки в меняющемся мире / В.И. Оноприєнко. – Saarbrücken (Deutschland): Lambert Academic Publishing, 2015. – 180 S.

понять соціології науки – науковим співтовариством. Наукове співтовариство визначається як соціокультурна група вчених, що працюють в одній науковій сфері або вирішують одну проблему і об'єднані системою комунікацій³⁶⁸. Це своєрідна професійна корпорація зі своїми законами, нормами, правилами діяльності і поведінкою. Система норм сприяє професіоналізації вчених і формуванню в них ціннісної орієнтації в дослідженнях, що проводяться.

Формування співтовариства вчених, що працюють в одній наочній або проблемній сфері і пов'язаних один з одним системою наукових комунікацій, – найважливіша особливість науки як сфери діяльності. Поняття наукового співтовариства використовується для характеристики спонтанно виникаючої структури наукової роботи, що відповідає особливостям і змісту дослідницької діяльності і що дозволяє розглядати вченого як відносно самостійну одиницю, вільну у виборі проблем для дослідження. Перед кожним дослідником на початку його діяльності стоїть проблема входження в наукове співтовариство, а згодом – перманентне засвідчення науковим співтовариством результатів його досліджень. Наукове співтовариство – носій професійних норм і цінностей, стереотипів професійної поведінки, які воно активно нав'язує своїм членам. Наукове співтовариство задає певну “матрицю” (парадигму, по Т.Куну) й для наукових результатів, і в цьому плані воно може стимулювати дослідження, але також може гальмувати або відкидати дослідження або результати, які протирічать цій “матриці”.

Професійні ж наукові співтовариства формуються практично у всіх наукових галузях і напрямках, виростаючи зі стадії “невидимого коледжу” і поступово інституалізуючись.

Цілісність наукового співтовариства обумовлена орієнтацією його членів на певний комплекс цінностей і норм, які характеризують науку як соціальний інститут і визначають основу професійної поведінки вчених, професійної етики.

Головна з функцій наукового співтовариства – створення нового знання. Наукове співтовариство кваліфікує ті або інші дослідницькі результати як науковий внесок, оцінює характер і значення внеску, зробленого в науку. За допомогою спеціальних когнітивних і соціальних механізмів забезпечується сприйняття членами наукового співтовариства нових ідей, розгортається дискусія щодо їхньої оцінки. Наукове співтовариство покликане гарантувати спадкоємність і поступальність наукового знання. Для того, щоб нове знання було включене в науковий обіг, почало функціонувати, воно повинно бути асимільоване науковим співтовариством: зафіксовано, зрозуміло, оцінено і використано.

³⁶⁸ Келле В. Ж. Научное сообщество / В. Ж. Келле. // Современная западная социология: словарь. – М.: Политиздат, 1990. – С. 207-208.

Наукове співтовариство достатньо консервативне і вживає спеціальних заходів аби захистити себе від непрофесіоналів. Тому його нормативна функція завжди є актуальною, пов'язаною зі створенням власної системи соціального контролю і можливістю застосовувати відповідні санкції для забезпечення виконання цих норм.

Спілкування в науці – це процес обміну інформацією, ідеями, поглядами, який встановлює цілеспрямованими або спонтанними, прямими або опосередкованими засобами взаємовідносини між членами наукового співтовариства. Наукове спілкування – це спілкування всередині професії, спеціалізації в процесі і з приводу генерування нового знання. В процесі такого спілкування нові знання уточнюються, розвиваються і формуються. Комунікації між вченими є необхідною умовою інституалізації наукової дисципліни, є найважливішим механізмом самоорганізації науки, що формується спонтанно, незалежно від цілей, намірів і мотивів дослідників³⁶⁹.

Важлива також ідея різних рівнів наукового співтовариства: професійне співтовариство вчених в цілому, дисциплінарне співтовариство фізиків, біологів і т. д., фахівці в тій або іншій дослідницькій сфері. Дійсно, є сенс говорити також про національне і світове наукове співтовариство, хоча тут завжди присутній метафоричний відтінок. Окремі наукові співтовариства можуть об'єднуватися і відділятися один від одного залежно від способу, характеру виконання функцій і створюваного знання, відмінності норм і цінностей, використовуваних каналів комунікації, ступеню спільності мислення і т.д.

Виняткова роль наукового співтовариства в професіоналізації молодих вчених, в засвоєнні норм, правил і шаблонів поведінки в товаристві, формуванні в них мотиваційної системи, ціннісної орієнтації в дослідницькій діяльності.

Дослідження внутрішніх механізмів функціонування науки дає можливість чітко уявляти кардинальні відмінності науки як професії від детермінант поведінки, характерних бюрократичним організаціям. А на цій основі можна боротися за реальне забезпечення автономності професії вченого, за можливість контролю за професійною поведінкою. Розвиток внутрішніх механізмів науки здатне змінити ситуацію зі станом експертної діяльності. Нині низький рівень експертизи економічних програм, інноваційних і наукових проєктів, дисертацій і т.д. значною мірою обумовлений зниженням рівня професійної культури вчених та їх відповідальності. Це ще раз підкреслює значення професійних цінностей і норм науки, їх пріоритет порівняно з будь-якими організаційними формами, які далеко не завжди є функціональними.

Серед завдань, які нині стоять перед науковими системами пострадянських держав, актуальними є такі: подолати внутрішню самоізоляцію,

³⁶⁹ Коммуникация в современной науке. – М.: Прогресс, 1976. – 438 с.

увійти до світового наукового простору, активно працювати із зарубіжними науково-дослідними організаціями, брати участь в міжнародних наукових програмах. Економічна криза девальвувала декларації щодо демократизації і автономізації наукової системи. Директивне управління наукою стало навіть жорсткішим. Такій організації наукової системи можна протиставити лише принципи самоорганізації, які виступають провідним механізмом функціонування наукового співтовариства.

Для нових держав, які виникли на пострадянському просторі, актуальною є проблема формування національного наукового співтовариства. Очевидно, що після того, як єдиний простір радянської науки був зруйнований, далеко не в усіх нових наукових системах є умови для ефективного функціонування наукових співтовариств в різних наукових сферах. Проблема ж формування національного співтовариства – складна і довготривала задача, яка вимагає багато передумов і зусиль. Це переконливо показано на прикладі створення національного наукового співтовариства в Росії у петрівські і післяпетрівські часи, де вона вирішувалася шляхом залучення зарубіжних вчених³⁷⁰.

Інститути наукового співтовариства не можна замінити ніякими управляючими органами в самій науці і тим більше поза нею при визначенні, наприклад, конфігурації переднього краю науки і місця різних дисциплін на ньому. Зміни на передньому краї досліджень відбуваються настільки швидко, несподівано і нерівномірно, що виконання цього завдання навіть при постійному розвитку інформаційних засобів криють в собі величезні труднощі. Одна з бід науки на пострадянському просторі полягає в тому, що конфігурація переднього краю досліджень являється зрізом часу, що давно (за мірками темпів розвитку науки) минув (у німецькій мові є поняття *Plusquamperfekt*, що по латині означає, більше, ніж *Perfekt* – минуле), тоді як зміни на передньому краю відбуваються постійно і вимагають перманентних поправок в співвідношенні дисциплін і проблемних сфер науки, включаючи зміни в їхньому ресурсному забезпеченні. Роки кризи, зміни парадигми в економіці внесли вельми суттєві корективи до розподілу наукових галузей і проблем, що розроблялися, змінилися державні і внутрішньо наукові пріоритети, суттєвими були вплив глобалізації, руйнування військово-промислового комплексу, кооперації в рамках колишнього СРСР і т.д. Все це повинно знайти віддзеркалення в топографії наукового пошуку. І внести саме такі корективи може власне лише наукове співтовариство в постійному діалозі дисциплінарних співтовариств. Іноді навіть смерть лідера наукового напрямку вносить вельми серйозні поправки до ресурсного забезпечення цього напрямку.

³⁷⁰ Старостин Б.А. Петербургская академия наук в поисках национальной самоидентификации / Б.А. Старостин. // Российская академия наук: 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 259–321.

Е.М. Мирській цілком резонно відзначав масштаб діяльності наукового співтовариства по забезпеченню змістовної цілісності науки організаційними засобами: "... Йдеться про організаційне узгодження діяльності в кожній науці та її підрозділах (дисциплінах, дослідницьких сферах, напрямках досліджень, проблемних об'єднаннях...) з актуальною змістовною структурою даної сфери знання, враховуючи її динаміку. Інститути співтовариства регулюють і організують діяльність своїх членів так, щоб (в ідеалі) над кожною проблемою в кожен момент часу працювало стільки людей, скільки потрібно для її успішного дослідження. Не набагато менше, але й у жодному випадку, не набагато більше. Той, хто спробував вирішувати навіть дрібні проблеми такого роду на практиці в реальному масштабі часу, знає чого це вартує. Тому професійні співтовариства знаходяться в режимі перманентного перегруповування, особливості якого уточнюються на кожній конференції, конгресі, симпозіумі. Діє широкий набір засобів сповіщення, заохочень та санкцій, що підтримує оптимальність актуальної структури. В цій роботі, як і у виконанні інших головних функцій, беруть участь практично всі члени співтовариства в міру свого авторитету і компетентності, інакше завдання не може мати рішення"³⁷¹.

Не менш важливе завдання контролю професійної поведінки членів співтовариства, рівня їхньої професійної роботи, змісту і якості підготовки професіоналів. У розвинених країнах ведеться цілеспрямована робота по складенню і вдосконаленню кодексів професійної поведінки вчених різних спеціальностей (саме так – професійні норми вельми специфічно виявляються в різних науках). Кодекс містить докладне логічно виврене описання прав членів суспільства і його обов'язків, регламентацію його відносин з колегами, організаціями, в яких він працює, замовниками і споживачами його продукції. Всі значні порушення кодексу стають відомими членам співтовариства через засоби професійної комунікації, якщо ж порушення значне і компрометує якусь групу професіоналів, воно може стати предметом спеціального розгляду.

Найважливішою функцією співтовариства вчених є система постійного моніторингу за професійною кваліфікацією вчених. Зазвичай це робиться через систему публікацій співтовариства, де кожен внесок вченого піддається постійній зацікавленій і прискіпливій експертизі колег (рецензентів, читачів, критиків), і її результати відбиваються на професійному статусі автора. Відомо, що не підтверджувана результатами досліджень професійна кваліфікація швидко втрачається. Вчений, який не пред'являє результати протягом двох років, втрачений для науки. Те ж саме відбувається при відході вченого від активної дослідницької діяльності в інші сфери – адміністративну, політичну, комерційну і т.д. Непоправну втрату

³⁷¹ Мирский Э.М. Самоуправление в научно-технической сфере и государственное индикативное регулирование развития науки / Э.М. Мирский // Социология науки: Хрестоматия / Сост. Э.М. Мирский // URL: www.courier.com.ru/top/cras.htm

для рівня кваліфікації дослідників нанесла, наприклад, стагнація наукової системи, неповна зайнятість та інше. Наукове співтовариство не може списувати втрату кваліфікації на ці об'єктивні чинники, а зобов'язане скрупульозно і послідовно фіксувати всі факти втрати кваліфікації. Інакше неможливо забезпечити здоров'я в науковій системі.

Інститути співтовариства розділяють відповідальність з державними структурами, що здійснюють управління системою вищої освіти, за зміст програм професійної підготовки за відповідними спеціальностями в установах вищої школи, включаючи аспірантуру, за якість роботи рад з присудження вчених ступенів в університетах та дослідницьких інститутах.

Істотне місце в спектрі функцій наукового співтовариства, яке саме організовується, належить регулюванню інформаційних потоків і комунікації всередині товариства. Професійні співтовариства контролюють всі найбільш престижні наукові журнали. Експертиза публікацій – одне з найважливіших завдань співтовариства, яке не може бути передане якимось іншим структурам, включаючи керівництво інститутів і академій. Це в повному значенні слова прерогатива і обов'язок наукового співтовариства. Хоча держава зобов'язана підтримувати матеріально систему наукових комунікацій, але будь-які спроби втручання органів влади в дію системи наукової комунікації, якими б добрими намірами вони не виправдовувалися, дуже швидко приводять до істотних розладів системи в цілому.

Поки йшлося про внутрішні функції наукового співтовариства, направлені на його саморегуляцію і оптимальне функціонування. Але не менш важливими і актуальними є зовнішні функції, орієнтовані на діалог з владою і громадськістю з формування ефективною науковою політикою.

Управління наукою все більше стикається з новою ситуацією, основними рисами якої є різноманіття суб'єктів влади; повільне, але неухильне посилення ролі регіональних органів влади і самоврядування, так чи інакше зацікавлених у взаємодії з наукою; виникнення структур підтримки науки на зразок різних рад від верхніх до регіональних рівнів влади; вітчизняних і зарубіжних, державних і приватних фондів підтримки науки і т.п. Така ситуація вимагає й активності наукового співтовариства у відстоюванні своїх інтересів в збалансованому і обґрунтованому розвитку наукових дисциплін. Процедури та форми взаємодії, що склалися всередині співтовариства та виправдали себе, можуть і повинні бути перенесені на діалог з державою і суспільством. Такий діалог – характерна риса розвитку науки в розвинених країнах.

Продуктивність такого діалогу залежить від базисної аргументації у вигляді обґрунтованих уявлень про стан і перспективи розвитку науки, її конкретних галузей і проблем у світі, в країні, в регіоні. Ці уявлення акумулюються в індикаторах стану і прогнозу розвитку науки. Формування системи таких індикаторів, яке проходить в постійному діалозі і коригуванні всередині співтовариства, – актуальне завдання як для наукового

співтовариства, так і органів управління наукою, підприємницького кола і громадськості. Йдеться про створення саме єдиної системи індикаторів, які відображають стан і динаміку науки, а також реальні або очікувані наслідки впливу на неї з боку кожного суб'єкта або їхньої групи. Така система індикаторів повинна бути наочною і інформативною, оскільки на матеріалах і даних цієї системи підшукуються аргументи, демонструється реальність пропозицій, життєвість концепцій і величина ефекту. До неї апелюють експерти і консультанти наукових рад.

На жаль, за останні два десятиліття у вітчизняній науці був розгублений навіть досвід і традиція формування показників розвитку науки, який існував в радянський період. Цей досвід також був достатньо суперечливим – в показниках переважало бажане над дійсним, він носив директивний характер і мало був пов'язаний з думкою професійних співтовариств вчених. Але за останні роки втрачено прагнення до створення саме системи показників розвитку науки. Система замінюється окремими, як правило, не дуже достовірними, суб'єктивно підібраними даними, які використовуються як аргументація при обґрунтуванні науково-технічної політики. Також суб'єктивно і спекулятивно використовується в якості аргументів інформація про розвиток науки і технологій за кордоном. Наприклад, використовується в якості аргументації інформація про “азіатських тигрів”, яку взагалі ніяк не можна адаптувати до наших умов. По суті і система індикаторів науково-технологічного розвитку Європейського Союзу також дуже далека від наших реалій, хоча й повинна враховуватися в якості подальшого орієнтирів. Тому такою необхідною є прийнята науковим співтовариством система індикаторів наукової та інноваційної системи нашої власної країни.

Перш за все така система індикаторів повинна бути прийнята і має розумітися як певний базис уявлень про вітчизняну науку та інноваційну систему, з якого слід виходити і з яким слід зв'язати сценарії їхнього подальшого розвитку і реформації. Тільки в цьому випадку ми зможемо вірно визначити вектор цих змін. Ця система не може бути системою статистичних даних про науку (хоча навіть такі показники теж зібрати нелегко). Статистичні показники повинні бути відповідним чином препаровані і проінтерпретовані з урахуванням їхньої динаміки і відстані від переднього краю досліджень у світі, тобто вони повинні бути пропущені через критичну експертизу наукового співтовариства, узгоджені і зрівноважені з урахуванням претензій різних галузей і професійних груп вчених в науковій системі.

Наступним етапом інституалізації системи індикаторів повинен бути активний діалог наукового співтовариства з усіма зацікавленими в науці суб'єктами – підприємницькими колами, суспільними і політичними течіями, але перш за все з органами управління наукою. В результаті система індикаторів розвитку науки і інноваційної системи повинна

перетворитися на інформаційну систему, яка має певний політичний і управлінський статус для всіх учасників підготовки і ухвалення рішень у сфері науково-технологічної політики. Без такої інформаційної індикативної системи наукове співтовариство позбувається базисної аргументації при обґрунтуванні політичних рішень, і діалог з владою і громадськістю перетворюється на політичну риторику, безплідну політичну демагогію. Це ми добре бачимо на прикладі численних доктрин розвитку науково-технологічної сфери, жодна з яких не має реальної сили.

Починаючи з 70-х років минулого століття, підсилює свої позиції концепція “фіналізації” науки, висунена так званою штарнберзькою групою соціологів науки. Суть концепції полягає в тому, що цілі наукового дослідження у все більш зростаючій мірі визначаються не внутрішньо науковими, а заданими ззовні соціальними і політичними цілепокладаннями, йде процес дифузії дискурсів науки, політики і суспільства – своєрідна “сцієнтифікація суспільства” і “політизування науки”. Ця концепція, не дивлячись на запеклу критику, поступово освоювалася в науковому і інженерному співтоваристві і представниками політики. Глобальні техногенні катастрофи відродили сумніви в ефективності і об’єктивності наукової експертизи великих індустріальних і інноваційних проєктів. У зв’язку з цим актуальною стала проблематика соціальної акцептації (готовності суспільства прийняти результати науково-технічної діяльності або пов’язаних з нею політичних рішень), суть якої полягає в зусиллях, направлених на залучення людей і соціальних груп, інтереси яких виявляються зачепленими в результаті науково-технічної діяльності, до процесу ухвалення рішень. Ступінь залучення починається з реальної участі в процесах ухвалення рішень триває до простого врахування громадської думки на основі соціологічних опитувань³⁷².

Варто сказати, що такого роду ідеї в сучасному світі буквально витають в повітрі. Особливий інтерес представляє концепція “постнормальної науки”, яка виникла у зв’язку з ідеями акцептації і відрізняється від “нормальної” науки Т.Куна і від описаних ним періодів наукових революцій. З неї випливають вельми радикальні соціологічні і організаційні наслідки, які були узагальнені Д.В.Єфременко в такі положення.

Університети втрачають монополію на виробництво наукового знання. Дослідницькі центри, урядові установи, промислові лабораторії, “мозкові трести”, консультаційні бюро і т.п. також стають місцем виробництва наукового знання. Шляхом встановлення між ними комплексних взаємозв’язків за мережевим принципом формується контекст, який приходить на зміну традиційним дисциплінам. Форми організації дослідницьких команд і мереж є гнучкими.

³⁷² Ефременко Д.В. Производство научного знания и российское научное сообщество: социально-политические аспекты / Д.В. Ефременко. // Наукоедение и новые тенденции в развитии российской науки. – М.: Логос, 2005. – С. 202–222.

Виробництво наукового знання відбувається не стільки як пошук основоположних законів природи, скільки як процес, пов'язаний з контекстом застосування цього знання, з увяленнями про соціальні потреби і потенційних споживачів.

Дисциплінарні межі більше не мають вирішального значення для визначення наочної сфери наукового дослідження. Натомість дослідження все частіше характеризується як міждисциплінарне і трансдисциплінарне: вирішення проблем знаходиться в контексті застосування трансдисциплінарного знання, яке має свою власну структуру і метод дослідження, а його результати розголошуються не лише по традиційним інституційним каналам, але й через всіх учасників дослідницького процесу.

Контроль і критерії якості наукового дослідження не обмежуються рамками однієї з наукових дисциплін і властивих їй форм експертної оцінки, але витікають з контексту застосування соціальними, політичними і економічними критеріями. Тим самим завдання апріорного визначення того, що є "гарним" дослідженням, виявляється вкрай складною.

Виробництво наукового знання стає процесом рефлексії, необхідним елементом якого є облік його соціальних імплікацій. Насправді, наукове дослідження стикається із завданням соціальної легітимації його результатів. Воно все сильніше прагне врахувати соціальні цінності, політичні цілі, а також безперервно зростаючий вплив засобів масової інформації [там само].

Значення діалогу між науковим співтовариством, державою, громадськістю і бізнесом можна переконливо продемонструвати на прикладі нової практики визначення пріоритетів науково-технічного розвитку за допомогою методу Форсайт (Foresight), яка зайняла особливе місце в розробці науково-технічної і інноваційної стратегії розвинених країн. У 1990-х рр. Форсайт почали активно використовувати уряди США, Великобританії, Німеччини, Японії і Австралії. На початку нового тисячоліття число країн перевищило 30. В даний час ця методика взята на озброєння не тільки в Західній Європі, США і Японії, але і країнами, що розвиваються, і країнами перехідної економіки – новими членами ЄС, зокрема в Угорщині, Чехії, Польщі.

СРСР був піонером в розробці проблем науково-технічного прогнозування, але, як показує аналіз, нині пострадянським державам є чому повчитися у західних держав, які зробили справжній ривок у використанні Форсайту для виділення науково-технічних і соціально-економічних пріоритетів.

У 2003 р. Європейська Комісія розробила план конкретних заходів по стимулюванню інвестицій в науково-дослідну сферу з коригуванням пріоритетів в інноваційній політиці країн Європейського Союзу. Головна ідея плану – переорієнтація державних ресурсів на дослідження та інновації шляхом збільшення ефективності державних витрат, поліпшення

правил державної допомоги бізнесу і державних контрактів; поліпшення інноваційного середовища.

Можна говорити про такі варіанти стратегії, яка націлена на розвиток інноваційної діяльності: інтеграція в глобальні інноваційні ланцюги шляхом формування транснаціонального інноваційного модулю; формування проривного інноваційного циклу в країні зі ставкою на інноваційний суперпроект загальнонаціонального рівня, конкурентоздатний на світових ринках; створення кластеру інноваційних технологій, які забезпечують поступове формування конкурентоздатного інноваційного сектору в національній економіці³⁷³.

Яку б стратегію не обрали, центральною проблемою буде вибір інноваційних пріоритетів. Проблема вибору інноваційних пріоритетів – одна з найбільш актуальних проблем сучасності в розвинених країнах та країнах, що розвиваються. Тим більше, що інноваційні пріоритети – це не просто науково-технічні пріоритети, а пріоритети реального прогресу економіки. Тому при їхньому виборі завжди пересікаються інтереси вчених, інженерів, держави, ділових кіл, що ще більше ускладнює їхній вибір.

Причини розповсюдження методу Форсайту: нові умови економічного розвитку (глобалізація економіки і сфери науки, зростаюча конкуренція на ринках нових високих технологій, обмеженість державних бюджетів, перехід до моделі стійкого розвитку і т.і.); специфічні чинники (розчарування суспільства і політиків у футурологічній діяльності, особливо після непередбаченого нафтового “шоку” 1973 р., зростаюча невідповідність між швидкістю науково-технічних змін і здатністю використовувати релевантні політичні і управлінські заходи і т.і.). На переломному етапі економічного розвитку в останній третині минулого століття стали необхідними нові підходи, які передбачають розгляд не тільки науково-технічних, але й соціально-економічних чинників³⁷⁴.

Ініціатива застосування Форсайту може належати державі, діловим колам або науковому співтовариству.

Форсайт – це процес загальнонаціонального відбору нових напрямів, в ході якого досягається консенсус думок різних суб’єктів національної інноваційної системи, і встановлюються зв’язки між її елементами. Тому найбільшого поширення цей метод набув в країнах з розвиненою культурою кооперації, співпраці всередині національної інноваційної системи, розвиток якої підтримує уряд.

³⁷³ Шелобская Н.В. “Форсайт” – механизм определения приоритетов формирования общества знаний стран Западной Европы / Н.В. Шелобская. // Международное инновационное развитие и инновационное сотрудничество: состояние, проблемы и перспективы. Первый международный инновационный форум СНГ. – М.; Киев; Симферополь; Алушта, 2006. – С. 446–454.

³⁷⁴ Гапоненко Н.В. Форсайт. Теория. Методология. Опыт / Н.В. Гапоненко. – М.: Юнити-ДАНА, 2008. – 239 с.

Під Форсайтом розуміється процес систематичного визначення нових стратегічних наукових напрямів і технологічних досягнень, які в довгостроковій перспективі зможуть ефективно сприяти економічному і соціальному розвитку країни. Механізм Форсайту містить чотири ключові елементи: Форсайт є процесом і процесом систематичним; центральне місце в цьому процесі займають науково-технічні напрями (а не конкретні технології); часовий горизонт прогнозування повинен перевищувати горизонт ділового планування; пріоритети розглядаються з погляду їх впливу на соціально-економічний розвиток країни.

Суть нового підходу в тому, що держава за допомогою компаній визначає: перспективні технології і ринки на найближчі 10–20 років; напрями співпраці бізнес–держава в питанні створення конкурентоздатних інновацій; заходи, які дозволять використовувати нові можливості з метою підвищення якості життя, прискорення економічного зростання і збереження міжнародної конкурентоздатності країни. Форсайт дає можливість зібрати необхідну для ухвалення рішень інформацію про стан і напрями НДККР, що фінансуються державою; створити нову культуру взаємодії між науковцями і бізнесом; визначити ресурси, необхідні для досягнення поставлених завдань.

Форсайт припускає багатоваріантність сценаріїв. Однією з головних умов успішного використання цього методу є готовність суспільства (наукового співтовариства, адміністративного апарату, керівників компаній, окремих фахівців, громадськості) спільно оцінити довгострокові перспективи розвитку країни, абстрагуючись від короткострокових кон'юнктурних моментів.

Застосування цього методу вимагає значних ресурсів, оскільки до процесу відкритого обговорення і консультацій залучаються широкі верстви наукової, ділової громадськості, центральної і регіональної адміністрації. Відсутня єдина модель Форсайту, кожна країна “пристосовує” цей метод до своїх власних умов і цілей. Для управління і реалізації програми створюються управлінський комітет, експертний комітет, робочі підгрупи, а також структури, які займаються розповсюдженням результатів. Секції експертного комітету можуть формуватися як за міжгалузевим, так і міждисциплінарним принципом, в його склад входять представники наукового співтовариства, ділових кіл, урядової адміністрації.

Форсайт – це перманентний діалог між науковим співтовариством, державою, діловими колами і громадськістю, в ході якого на умовах консенсусу визначаються довгострокові інноваційні пріоритети, які мають реальне соціально-економічне значення. Форсайт необхідний для встановлення постійного діалогу між державним сектором науки і технологій, приватним бізнесом і широкою громадськістю. Він сприяє підвищенню культури співпраці і консенсусу в розробці принципових рішень щодо інноваційного розвитку країни.

Приклад з Форсайтом переконливо показує, що основні процедури – діалог, переговори, консенсус, що забезпечують функціонування наукового співтовариства за принципами самоорганізації, можуть бути успішно і ефективно перенесені й на взаємодію співтовариства з державою, бізнесом, громадськістю.

Людство стоїть на порозі нового еволюційного кроку, коли під впливом технологій вона зможе змінитися як вид, перетворитися не тільки фізично, а й духовно, тим самим забезпечивши виживання і розвиток нашої цивілізації. Широке коло проблем осмислення філософських і теоретичних питань сьогодення і майбутнього цивілізації визначається трьома головними темами: глобальне майбутнє, сингулярний рубіж середини ХХІ століття, сценарії розвитку цивілізації; конвергентні мегатехнології, їхня роль у перетворенні людини і соціуму; питання трансгуманістичної еволюції і аналіз найбільш поширених концепцій трансгуманізму. Проблеми антропологічної кризи, шляхи її подолання та переходу земної цивілізації на якісно новий етап розвитку нині актуальні, як ніколи. Новітні мегатехнології можуть лягти в основу нової технонаукової революції. Широко обговорюються перспективи розвитку андрюїдної робототехніки, інтерфейсів “мозок – комп’ютер”, когнітивних нейропротезів, моделювання мозку, перенесення індивідуальної свідомості людини на небіологічний субстрат та ін. Перспектива нової технологічної революції і формування суспільства знань пов’язана з конвергентним розвитком нано-, біо-, інфо-, когнітивних і соціогуманітарних мегатехнологій. Конвергентні ефекти мегатехнологій, багаторазово підсилюють їхній вплив на людину і суспільство, становлять суть їхнього феномену, який позначається як НБІКС (NBICS) -конвергенція³⁷⁵.

Мегатехнології відкривають перед людиною різноманітні можливості, вони покращують якість людського життя, полегшують його трудову діяльність і дозволяють по-новому організовувати дозвілля. Новітні технології розширюють можливості самореалізації особистості, дозволяють людям долати просторові обмеження і успішно боротися з невиліковними раніше хворобами. Однак поряд з новими можливостями високі технології криють і нові небезпеки. Високі технології, на відміну від інших видів технологій, що використовуються для виробництва речей або надання послуг, мають активну культурогенну силу, тобто здатність чинити значний вплив на культуру, трансформувати її. Трансформуючи соціокультурне середовище, новітні технології впливають на світогляд і світорозуміння сучасної людини, на властиву йому систему смислів, образів думки, цінностей, норм та ідеалів, стереотипів і установок. Мегатехнології значно спрощують маніпулювання свідомістю, у зв’язку з чим

³⁷⁵ Оноприенко М.В. Мегатехнологии общества знаний. Социальное пространство, риски для человека и общества / М.В. Оноприенко. – Saarbrücken (Deutschland): Lambert Academic Publishing, 2015. – 150 S.

свобода людини у прийнятті тих чи інших рішень виявляється уявною, призводять до втрати відчуття реальності навколишнього світу, сприяють індивідуалізації суспільства і зростанню самотності, створюють загрозу існуванню людської тілесності і підривають уявлення про людську унікальність та неповторність.³⁷⁶

Технології не тільки багато що дають людині, але і змушують людей служити їм, вони претендують на роль вічних цінностей. Оскільки культура тримається не на техніці, а на семантиці цінностей, технологічна практика може за короткий час завдати значної шкоди, саме руйнуючи традиційні цінності, що ми й спостерігаємо в даний час. Мегатехнології не нейтральні, вони аж ніяк не є панацеєю від усіх бід, навпаки, надмірне захоплення ними здатне позбавити людину сенсу її існування. Тому настільки значущим і своєчасним видається вивчення антропологічного аспекту мегатехнологій суспільства знань.

Розвиток мегатехнологій призводить до радикальних змін основних онтологічних категорій (буття, небуття, простір, час, розвиток, причинність, суб'єкт, об'єкт, природа, культура, добро, зло і т.д.) Зміни в соціальній системі характеризуються насамперед тим, що зв'язки між членами соціуму опосередковуються складною техногенною структурою інформаційно-комунікаційних систем, які формують гібрид соціальної та технічної реальності. Новий етап розвитку Інтернету дозволить поєднати фізичні і віртуальні об'єкти між собою в єдину інформаційну систему. "Розумні" будинку, технологічні процеси в різних сферах, технології очищення та транспортування води у сільському господарстві, які працюють під контролем, але без безпосереднього втручання людини, різні охоронні системи (гібрид фізичної та віртуальної реальності).

Розвивається поняття реальності, точніше, виникають інші, альтернативні реальності: віртуальна, доповнена, поліпшена, збагачена реальності. Трансформується розуміння еволюції як природного процесу розвитку. Еволюція замінюється коеволюцією (еволюцією людини і природи). Причинно-наслідковий (каузальний) характер процесів еволюції замінюється на цільову детермінацію (телеологічну).

Розвиток мегатехнологій задає новий прогностичний ракурс на найближчу і більш віддалену перспективу прогресу науки і технологій, змушує замислитися над динамікою і векторами кардинальних науково-технологічних змін, що загрожують природі людини і суспільства.

У зв'язку з масованими ризиками для людини і суспільства, викликаними використанням мегатехнологій, досить суттєвим є те, що методологія Форсайту (foresight дослівно – заглянути в майбутнє) об'єднує дві перспективні лінії: перша фокусується головним чином на проблемах технологічних інновацій, а друга – на антропологічних вимірах технологічно-

³⁷⁶ Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. Д.И. Дубровского. – М.: Изд-во МБА, 2013. – 272 с.

го розвитку, переважно в ракурсі можливостей розширення / поліпшення функціональності і природи людини. Тому Форсайт розглядається в даний час як ефективний спосіб оцінки економічних, інноваційних стратегій і в той же час як релевантний інструмент проведення політики в науково-технічній сфері. Потенціал його методів багато в чому зберігає орієнтацію на сферу науки і технологій (S & T) і використовується, наприклад, для розробки дорожніх карт розвитку і використання нанотехнологій. Когнітивний потенціал Форсайту визначається як “стратегічне знання”, спрямоване на формування актуального порядку денного, вироблення узгоджених перспектив вирішення проблем. Йдеться про розширення експертного поля та доповнення дисциплінарних підходів знаннями дилетантів. До формування подібних комбінованих форм оцінки та аналізу ситуації призвело не тільки усвідомлення вразливості експертних оцінок і заклопотаність громадськості збільшенням ризиків, але й необхідність приймати відповідальні рішення в ситуаціях з багатьма змінними. У цьому ракурсі процеси соціального розподілу знання співвідносяться з розподілом відповідальності, яка не скасовує персональну відповідальність кожного, хто приймає рішення.

Форсайт є перспективний процесом переформатування управлінських рішень на підвищення культури управління. Форсайт – це відповідь сучасного суспільства на колишні форми політичного устрою і управління – державну машину, що включала “гвинтиків”, “апаратників” – бюрократію, і найвищий клас – “інженерів” соціального будівництва. Обмеженість і небезпека ідей соціальної інженерії і соціального конструювання проявилися в минулому столітті у феномені тоталітаризму, який оголив утопічність планів глобальної перебудови світу і актуальність “вічних тем” відчуження, свободи і відповідальності. Форсайт може розумітися як середовище соціально розподілених, але не роз’єднаних і за необхідністю відповідальних суб’єктів, що пред’являють різні запити на знання про майбутнє. Це досить суттєві аргументи на користь методології Форсайту³⁷⁷. Нагальні проблеми нових горизонтів стрімко наступаючого майбутнього науки і метатехнологій потребують ефективного інструментарію аналізу для проектування сучасної науково-технологічної політики.

³⁷⁷ Гребенщикова Е.Г. Технологии Форсайта: от предсказаний — к конструированию будущего / Е.Г. Гребенщикова. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция; под ред. проф. Д.И. Дубровского. – М.: Изд-во МБА, 2013. – С. 49-58.

4.5. Відмінності мегатехнологій від інших технологій

Поняття “техніка” і “технологія” є одними із найбільш поширених в сучасному культурному, науковому, економічному, освітньому, політичному дискурсах. Питання можливості та сутності, а також соціокультурні аспекти і наслідки розвитку техніки досліджувалися в працях Х. Ортега-і-Гассета, К. Ясперса, М. Гайдегера, Е. Касірера, Е. Каппа, Ф. Дессауера, А. Гелена, П. Флоренського, П.К. Енгельмейера, В.С. Шухардіна та ін. Нині активно працюють в даному напрямку К. Мітчам, В.М. Розін, А.І. Ракітов, А. Павленко, В.Г. Горохов, Л.А. Гріффен, В.І. Онопрієнко та ін.

Слід відзначити, що якщо раніше дослідники звертали увагу на інженерний і виробничий аспекти техніки, то наразі жодна сфера людського життя не обходиться без супроводу відповідної “техніки”, для сучасника “техніка стала універсальним способом взаємодії з світом”³⁷⁸, або “техніка – це медіум, активне оточуюче середовище, в яку людина занурена і частиною якого вона все більшою мірою стає”³⁷⁹. Дане інструментально-антропологічне розуміння техніки стимулювало пошуки не лише інтенсифікації технічної діяльності, а також дослідження проблем наслідків цієї діяльності як бажаних (проектованих, прогнозованих), так і небажаних (не прогнозованих, побічних). Зокрема значна увага дослідників початку та середини ХХ ст. була прикута до проблем прогнозування науково-технічного прогресу³⁸⁰, але наприкінці століття спостерігається переорієнтація на проблему оцінку техніки і технологій. Хоча перше Бюро з оцінки техніки при конгресі США було створено в 1972 р. і проіснувало до 1995 р., лідером цього напрямку слід вважати Німеччину. Наразі там функціонує більше трьох сотень організацій, які займаються оцінкою техніки. В університетах Європи і Америки зростає популярність спецкурсів присвячених філософії техніки (К. Мітчам, Л. Віннер, Д. Иде, Д. Серезуель). В Німеччині традиційно існує тенденція підвищеної уваги до проблем оцінки техніки, філософії техніки – А. Хунинг, Х. Ленк, Г. Рополь, П. Вайнгарт та ін.³⁸¹. Л. Мемфорд в праці “Техніка і природа людини” звертає увагу на антропологічні аспекти виникнення техніки, переосмислює фундаментальні проблеми розуміння техніки і технічної діяльності як чинника формування сучасної людини. Звертає увагу на моральні наслідки – техніка може бути цілком раціональною, але кінцева мета її використання може бути безглузда.

³⁷⁸ Павленко А. Возможность техники. – СПб: Алетейя, 2010. – 224 с. С. 5.

³⁷⁹ Оноприенко В.И. Образ науки в меняющемся мире. – LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – С. 12.

³⁸⁰ Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. – М.: Прогресс, 1974. – 586 с.

³⁸¹ Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989.

Останнім часом посилилась увага до проблем можливих гуманітарних і екзистенційних наслідків розвитку новітніх технологій. В цьому контексті важливі міркування стосовно феномену, сутності і гуманістичних засад техніки і технології містяться в праці російського філософа В.М. Розіна³⁸². Хоча в дані праці автор не аналізує сучасні мегатехнології, але його міркування про технології загалом, технології як певний етап розвитку техніки і, конкретно, соціальні і гуманітарні аспекти розвитку і перспектив техногенної цивілізації мають пряме відношення до теми дослідження. Зокрема те, як феномен техніка розширює свій ареал – від машини, приладу до технічної споруди і навіть технічного середовища. Як об'єкт філософського осмислення, техніка є об'єктом гуманітарного пізнання. Щодо розрізнення термінів техніка і технологія В.М. Розін висловлює міркування, що в даному разі слід говорити не про терміни, а про поняття і навіть про різні реальності. Слід розрізнити техніку отриману внаслідок практично досвіду – “досвідну техніку”, техніку отриману внаслідок інженерних розробок – “інженерну техніку”, і техніку отриману внаслідок розробки технологій – “технологічну техніку” чи “технологію”. Таким чином “технологія – це сфера цілеспрямованих зусиль людини і суспільства, спрямованих на створення новачій (артефактів). В якості новачій можуть бути найрізноманітніші “вироби”: машини, продукти вжитку, технічне середовище, навіть нові технології. Коли ми сьогодні, наприклад, говоримо про комп'ютерну і інформаційну технології, то маємо на увазі ті нові можливості і навіть цілу науково-технічну революцію, котру ця технологія впроваджує. Спостереження показали, що про технології заговорили після того, як люди почасти навчилися керувати розвитком виробництва і техніки, коли вони помітили, що керований і контрольований розвиток виробництва і техніки дозволяє розв'язати низку складних народногосподарських чи військових проблем” [там само]. Таким чином, усвідомлення відмінності технології від просто техніки пов'язана з формуванням сфери управління технікою, прогнозуванням НТП, розробкою науково-технічної політики. Тобто, якщо продовжити цю думку, технологія передбачає знання про функціонування техніки, можливість управління технікою, урахування соціальних і економічних ефектів і наслідків тощо. Чи коротше – технологія – це логос (вчення, знання) про техніку в усіх її аспектах – технічних, економічних, соціальних, гуманітарних, культурних. І лише за умови врахування усіх цих знань техніка буде гармонізувати життя людини. Особливо це стосується мегатехнологій. “Нова інженерія і техніка – це вміння працювати з різними природами (першою і другою, природою і культурою). Це уважне вислуховування себе і культури. Вислухати – означає зрозуміти, з якою технікою ми погоджуємося, на які обмеження своєї свободи підемо заради розвитку техніки і технічної цивілізації, які цінності технічного розвитку нам органічні, а які несумісні

³⁸² Розін В.М. Понятие и современные концепции техники. – М., 2006. – 255 с.

з нашим розумінням людини і її гідності, з нашим розумінням культури, історії і майбутнього” [там само]. Ще один важливий момент, незважаючи на те що техніка і технології наразі використовуються людиною в усіх сферах буття, потрібно застерегти людство від спроби всі соціальні проблеми вирішувати нарощуючи технологічну могутність. Тому потрібно брати до уваги, що до того часу, поки ми будемо думати, що основні соціальні проблеми вирішуються на основі технологій, що добробут людства безпосереднім чином залежить від розвитку сучасних технологій – ми будемо і далі сприяти поглибленню кризи цивілізації. Потрібно розвести розуміння соціальності і техніки [там само]. Особливо це стосується мегатехнологій, які потенційно здатні впливати на глибинні основи буття людини, соціуму, природи і в разі збереження існуючого стану в реалізації принципів справедливості, моральності, гуманізму, призведуть до виникнення нових форм нерівності – “інформаційної” нерівності, “генетичної” нерівності (Ю. Хабермас, В.І. Онопрієнко, П.Д. Тіщенко.).

На наших очах з’являються нові феномени і поняття – технонаука, меганаука, конвергентні технології, НБІК-технології, High-Tech, High-Human тощо. Ймовірно що процес пошуку адекватних понять буде продовжено. Не маючи на меті провести демаркацію даних понять, між ними багато спільного, хотілося б відзначити принциповість деяких розбіжностей.

По-перше, “техніка” і “технологія” – ці терміни нерідко розглядаються як синоніми, але зустрічаються і вагомі аргументи необхідності їх розрізнення. Поняття “техніка” використовують для позначення як спеціально виготовлених матеріальних артефактів і іноді процедур виконання тих чи тих дій, іноді навіть “секретів”, в даному разі синонімом виступає “майстерність”, “своєрідність” (скажімо техніка танцю, дискусії, живопису тощо) (субстанційний і знанневий характер), а під поняттям “технологія” розуміється знання про процедури виконання корисних і ефективних дій на виробництві, або інших сферах діяльності (знанневий і процесуальний характер). Тобто logos про відповідні процеси. Наразі технологічний підхід набуває тотального характеру, розширює сферу до мегамасштабного впливу, стосується як дій щодо перетворення природи так і людини і суспільства, загалом Всесвіту.

Водночас, необхідно підкреслити, що з появою та еволюцією розуміння поняття “технологія” риси і характеристики техніки і технічного підходу до дійсності не зникають, а доповнюються новими аспектами, поглиблюючи вплив. В даному разі продуктивніше намагатися виділити не відмінності між технікою і технологією, а специфіку технічного та технологічного знання. На відміну від знань природничо-наукових, математичних чи гуманітарних, які є знанням описовим, чи знанням про відповідний стан реальності, технічне і технологічне знання – це знання процесуальне, знання про те як, досягти бажаного ефекту. В зв’язку з чим

техніка і технології є своєрідним відображенням могутності людини, її можливості діяти і видозмінювати дійсність.

По-друге, поняття “технологія” і “технонаука” – також мають спільні риси, навіть семантично вони ідентичні (... логія з грецької “слово”, “вчення”, у складних словах відповідає поняттям “наука”, “знання”, “слово”). Тривалий час техніка, технологія, наука розвивались як хоча і близькі, але специфічні феномени, навіть наукові дослідження за типом зв’язку з технічною практикою поділялись на фундаментальні, прикладні і розробки, то зараз ситуація змінюється в бік зближення наукових і технологічних знань, і формування феномену, який отримав назву технонаука (Ж. Оттуа, Г. Башляр, Б. Барнс, Б. Латур). Важливі риси технонауки розкрито в працях В.С. Стюпіна, Б.Г. Юдіна, В.І. Онопрієнка, М.В. Онопрієнка, Д.В. Чернікової, І.В. Чернікової. В цьому понятті технологічна ефективність виступає замість істини, знання розглядається як проект дії, а модель пізнання – конструювання³⁸³.

Процеси становлення технонауки супроводжуються трансформаціями на рівні наукового світогляду, на рівні наукової практики, на рівні інституцій. Відбувається переорієнтація наукової діяльності з пізнавальної на проектно-конструктивну. Наука поступово інтегрується в організовану за новими принципами систему взаємодії з інститутами освіти, виробничою сферою, громадянським суспільством. Таким чином виникає система соціально розподіленого творення знання (М.Гіббонс), “потрійної спіралі” як взаємодії науки, держави, бізнесу, або “другої академічної революції” (Етцковіц), формування нової “епістемічної культури” (К.Кнорр-Цетіна).

По-третє, “мегатехнології” – (мега- від грецького величезний, у складних словах відповідає поняттям “великий”, “грандіозний”) даний префікс вказує на ступінь впливу даних технологій на об’єкти технологічних перетворень – людину, суспільство, економіка, природу, культуру тощо, а також, що важливіше, на здатність ініціювати науково-технологічні новації в різноманітних сферах. Про масштабність проектів свідчать програми соціального розвитку на основі НБІК-технологій США та країн Європейського союзу. Американська програма “Конвергентні технології для покращення людських здібностей” (Converging Technologies for Improving Human Performens, автори М. Рокко і В. Бейнбрідж 2002 р.), європейська програма “Конвергентні технології для європейського суспільства знань” (Converging Technologies for European Knowledge Society, автори А. Норман і Дж. Хюшф). Мета цих програм – забезпечення національної безпеки, оптимізація управління, економіки, трансформація людського тіла, розвиток інтерфейсів людина-машина, покращення якості життя. Подібну мету, але з акцентом на екзистенційні і екологічні проблеми, має громадський рух “Росія 2045” (www.Russia@2045.ru). Дані програми ґрунтуються

³⁸³ Чернікова Д.В., Чернікова І.В. Расширение человеческих возможностей: когнитивные технологии и риски // Изв. Томского политехн. ун-та. – 2012. – Т. 321. – № 6. – С. 114-119. С. 115.

на ідеї посилення конвергенції технологій як синергії чотирьох швидко еволюціонуючих наукових напрямків і технологій – нанотехнології і нанонауки, біотехнології, біомедицини і генної інженерії, інформаційних технологій, когнітивних наук в тім колі когнітивних нейронаук. Результатом взаємодії, ймовірно, стане формування нової нано-інфо-біо-когнотехнонауки та мегатехнології, яка відкриє можливості керованої еволюції людини, суспільства та природи.

Як відзначив директор РНЦ “Курчатівський інститут” М. Ковальчук, мегатехнології базуються на якісно інших принципах і підходах, які формують нову технологічну культуру, для якої характерні особливі відносини з наукою та суспільством і окремими громадянами. Якщо традиційно технології розглядалися як використання наукових знань з практичною метою, то мегатехнології – це синтез, чи синергія фундаментальної науки і технологій, виробничого процесу, який відбувається значною мірою, як реакція на запити і потреби суспільства і окремих громадян. М. Ковальчук, конкретизує свої думки, виділивши кілька рис, які визначають розвиток нової технологічної культури. По-перше – це конструювання нових матеріалів з заданими параметрами, їх виробництво на замовлення за допомогою атомно-молекулярного синтезу. Тим самим, основна функція науки – описувати і пояснювати світ трансформується в функцію творення нових елементів світу, які не існували в природі, але не суперечать її законам. Тобто, відбувається своєрідне доповнення світу чи творення нових реальностей. Вже сьогодні створюють різноманітні матеріали з якісно новими, або покращеними властивостями для різних галузей промисловості. Стають звичними матеріали на основі напівпровідникових кристалів (кремнію, германію, арсеніду галію). В органічному матеріалознавстві був створений синтетичний каучук, ряд полімерів. Використовують нові матеріали в виробництві сплавів для трубопроводів, корпусів атомних реакторів, матеріалів для дорожнього покриття. На основі нанотехнологій відбувається перехід від традиційних ламп накаливання до світлодіодних.

По-друге, пошук технологій отримання нових, невичерпних джерел сировини і енергії на основі процесів подібних до тих, що відбуваються в живій природі. Тобто мегатехнології, в штучних умовах імітують природні процеси, спрямовуючи їх відповідно до потреб людини. Такі вагомні трансформації потребують особливих підходів в пізнавальній діяльності, зокрема “колись штучно роз’єднавши єдине природознавство на дисципліни, окремі науки для глибшого вивчення, людство сьогодні готове знову їх об’єднати вже на рівні нових знань і технологічних досягнень. В цьому полягає так званий “запуск майбутнього” – конвергенція, схрещування нано-, біо-, інформаційних і когнітивних технологій в XXI ст.”³⁸⁴. Таким чином, інституційні процеси диференціації – виокрем-

³⁸⁴ Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // URL: gas.ru 12.11.2014.

лення дисциплін доповнюються інтеграційними процесами – об'єднання дисциплін. Інтеграційні процеси здійснюються у відповідності до проблем, які необхідно вирішити.

Схематично НБІК-технології діють наступним чином: на основі нанотехнологій створюють матеріали з потрібними властивостями, використовуючи біотехнології і біоорганічні матеріали отримують гібридні системи, інформаційні технології дають можливість побудувати інтелектуальну систему, використання когнітивних технологій дасть можливість відтворювати механізми пізнання, свідомості.

Задуми дійсно вражаючі. Але реалізація може мати непередбачені наслідки. Хоча будь-яка техніка і технологія своїм походженням завдячує, як висловився російський філософ Д.І. Дубровський, притаманному людині постійному “невдоволенню сущим”³⁸⁵, яке супроводжується бажанням поліпшити як природу, так і саму людину, але можливості “удосконалення” можуть бути різними. Характерним прикладом є історія евгеніки. Якщо евгенічні практики кінця ХІХ початку ХХ століття мали в основі так звану “негативну” евгеніку, тобто запобігали розвитку небажаних рис, характеристик, і породжували проблеми морального гатунку, то сучасна біомедицина, генетика, генетична інженерія дають можливість розвивати “позитивну” евгеніку, тобто творити відповідно до задуманого плану. Такі перспективи відкривають в напрямку перетворення природи, суспільства і людини ще небували можливості і водночас не менш значущі ризики онтологічного і екзистенційного порядку. Причому ризики не локального масштабу, а глобального. Слід уточнити, що в даному випадку не йдеться про так звані “глобальні проблеми сучасності”, які небезпечні руйнуванням всього живого на планеті. Особливість небезпеки НБІК технологій пов'язана з можливостями руйнації автентичності світу, природи, людини. Саме з цієї причини розвиток новітніх технологій повинен спрямовуватися гуманітарними дослідженнями і контролюватися соціальною експертизою, які в свою чергу, повинні базуватися на даних позитивних наук. Адже їх розвиток здатен викликати глобальні природні, соціально-економічні, структурні, організаційні, антропні, ментальні та інші трансформації які можуть сформувати як новий тип природного середовища, цивілізації, так і привести до згуби самої можливості існування природи, людської цивілізації. Особливість оцінки впливу мегатехнологій полягає в тому, що оцінку слід здійснювати до впровадження даних технологій, а не після, по факту наслідків. Бо вони можуть носити незворотний характер. Тобто під час оцінки має діяти принцип перестороги (*precautionary principle*), який виходить з презумпції вини, заздалегідь вважаючи можливими негативні наслідки. Залучаючи до обговорення широкі кола наукової і широкої спільноти і роблячи оцінку виходячи не лише з можливих економічних

³⁸⁵ Дубровский Д.И. Проблема совершенствования человека // URL: www.iph.ru 19/07/2015

переваг, а звертаючи увагу на можливі наслідки стосовно всього спектру цінностей і норм які є важливими для сучасної людини.

Нові властивості, можливості і ризики техніки М. Епштейн пояснює наближенням її предмету, інтересів та активності до предмету про який традиційно лише розмірковувала філософія. “Раніше техніка займалася частковим, відповідала на конкретні життєві потреби – в їді, житлі, переміщенні, в боротьбі з ворогами і утриманні влади. Філософія ж займалася загальними питаннями світобудови, які вона була неспроможна замінити: сутностями, універсаліями, природою простору та часу. Техніка була утилітарною, а філософія – абстрактною. Тепер настає пора їх зближення: могутність техніки поширюється на фундаментальні властивості всесвіту, а філософія отримує можливість не умоглядно, а дійсно визначати і змінювати ці властивості. Техніка кінця ХХ і тим паче ХХІ ст. – це вже не знаряддево-прикладна, а фундаментальна техніка, яка завдяки проникненню науки в мікро- і макро-світ, в будову мозку, в закони генетики і інформатики проникає в самі основи буття і в перспективі може змінювати його початкові параметри чи задавати параметри іншим видам буття. Це онтотехніка, якій під силу створювати новий просторово-часовий контініум; нове сенсорне середовище і способи його сприйняття; нові генетично змінені види організмів; нові, технічно розвинені форми штучного розуму. Тим самим техніка вже не віддаляється від філософії, а знову зустрічається з нею біля самих витоків буття, біля тих першоджерел, які завжди вважались привілеєм метафізики. Виростає перспектива нового синтезу філософії та техніки – технософії і софіотехніка, яка теоретично мислить першоджерела і практично утверджує їх в альтернативних видах матерії, життя та розуму”³⁸⁶.

Відтак, якщо раніше за допомогою техніки людина виробляла артефакти, технологією називала процес вироблення техніки і артефактів, і вже з їх допомогою робила своє життя більш комфортним, то сьогоднішні мегатехнології дають можливість змінювати певні “параметри” світу – створювати нові матеріали з атомів та молекул, генетично модифіковані організми, трансгенні рослини, йдуть розмови про поліпшення “природи” людини. Саме через це М. Епштейн назвав їх онтотехнікою, технікою яка змінює існуюче, суще, буття. Відповідно і змінюється розуміння людиною основних положень про буття, про світ: що означає “життя”, які параметри має простір і час, що у світі змінне, що постійне тощо. Це передусім пов’язано з можливістю досліджувати і оперувати об’єктами неспівмірними людським органам відчуття, неспівмірними людській соматичності. Тривалий час людина мала справу лише зі світом ідентичним з її тілесністю, відповідними були основні онтологічні поняття, сьогодні спостерігаємо їх трансформації.

³⁸⁶ Епштейн М. Техніка – релігія – гуманістика. // Вопросы философии. – 2009. – №12. – С. 19-29. С. 27.

Під впливом розвитку мегатехнологій, які оперують об'єктами макро-, мікро- та нано- рівня, відбуваються зміни змісту основних онтологічних категорій, які в сукупності складають фундамент культури. Справа навіть не в тому, що операції з такими об'єктами мають свою особливість, потребують враховувати “принцип додатковості”, синергійні ефекти, принципи взаємодії складних систем і систем здатних до саморозвитку, становлення. Йдеться про те, що на рівні нано- об'єктів традиційні онтологічні опозиції втрачають сенс: “на рівні наномасштабу атоми, генетичні ланцюги ДНК, нейрони і біти стають взаємозамінні”³⁸⁷. Звичайно, не в буквальному сенсі, один атом дорівнює одному біту. А на рівні метафор чи аналогій їх функції, властивості, структури, механізми взаємодій та теоретичні інтерпретації виявляють подібність. Саме ця властивість робить можливою конвергенцію на перший погляд віддалених дисциплін. Конвергенція в даному випадку означає поворот до єдиного природознавства, не розділеного на дисципліни і до розуміння єдності природи.

Взаємозамінність не єдина особлива риса цих об'єктів. Зокрема В.І. Аршинов пояснює: “наноб'єкти зовсім не об'єкти відкриті фізикою, біологією, нейрофізіологією тощо. Вони одночасно і технооб'єкти, тобто сутності, які виникли (чи були створені) в процесі їх технонаукового, інженерного конструювання. Наноб'єкти – це штучні сутності. (Цим також пояснюється їх назва – квазіоб'єкти) [там само]. Дані квазіоб'єкти можуть бути також гібридними об'єктами – поєднувати риси органічного та неорганічного світу.

Причому “штучне” означає “створене”, “сконструйоване”, те що не існує в природі, це може бути хімічний елемент, новий матеріал, або навіть нова форма життя, яка поки може існувати лише в лабораторних умовах, але, ймовірно, виявиться практично корисною. Генетична інформація всього живого на планеті Земля кодується за допомогою чотирьох літер ДНК – А, Т, G, С. Дослідники Інституту Скріппса в Південній Каліфорнії до звичних чотирьох літер геному палички *Escherichia coli* додали ще дві Х та Y, створивши в лабораторії базу штучних ДНК. За допомогою штучної ДНК вони сподіваються кодувати білки яких немає в природі, але які можуть допомогти в лікуванні невиліковних хвороб. Фундаментальною науковою проблемою є пошук відповіді на питання, чи можуть бактерії з новим геномом розвивати специфічні навички і властивості, яких немає в їхніх родичів? Прикметно, що в ході онлайн-опитування читачі журналу *Science* цю новину визнали найголовнішим науковим проривом 2014 року³⁸⁸.

³⁸⁷ Аршинов В.І. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистические преобразования в контексте парадигмы сложности. // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. – М., 2013. – 272 с. С. 104.

³⁸⁸ Вісник НАН України. – 2015. – №2. – С. 110.

Специфічність нових технологій відображається в назвах – високі технології, супертехнології, наукоємніми технології, мегатехнології, конвергентні технології, High-Tech. Вважається, що дані технології кардинально відрізняються від попередніх низкою характеристик, хоча чіткого розрізнення між ними самими виділити важко і часто дані назви розуміються як синоніми, хоча іноді звертається увага на специфічні характеристики денотатів. Слід розрізнити виробничі і дослідницькі високі технології. До виробничих високих технологій відносять ті в яких використовуються найновіші досягнення фундаментальних і прикладних наук таких як фізика, хімія, біологія, інформатика та інших. Останнім часом високі технології як правило асоціюють з дослідницькими технологіями, що мають низку рис “наукоємної, багатофункціональної, багатоцільової технології, яка має широку сферу використання, здатна викликати ланцюгову реакцію новачів і здійснювати значний вплив на соціокультурну сферу”³⁸⁹. Авторка цих слів відносить до даних технологій передусім інформаційні, нано- і біотехнології. Таким чином підкреслюється можливість використання технологій в найрізноманітніших соціальних, виробничих, економічних, наукових, освітніх, культурних практиках.

Ключовою рисою в даному випадку є наукоємність технологій і велике значення теоретичних знань, які отримуються внаслідок проведення фундаментальних досліджень. При цьому фундаментальні дослідження носять комплексний міжгалузевих і міждисциплінарний характер, поєднують в єдиній системі природничо-наукові, технологічні та соціально-гуманітарні знання. Високі технології набувають характеру мегатехнологій, тобто стають основою для створення інших технологій, які знаходять використання в різноманітних галузях. Власне тут йдеться про універсальність використання і глобальність впливу.

Особливість впливу мегатехнологій проявляється не лише у загальності, але й індивідуальній спрямованості. В літературі зустрічається порівняння виробництва заснованого на мегатехнологіях і середньовічного кустарного виробництва, яке орієнтувалося на індивідуального чи точніше конкретного споживача, на його бажання і вподобання³⁹⁰. Хоча, звичайно, це порівняння досить умовне. Індивідуальний підхід до споживача в доіндустріальний період обумовлювався замкнутістю системи виробництва і споживання, в постіндустріальну епоху, навпаки, як можливість вибору, так і можливістю адаптувати технології до потреб споживача, а в деяких випадках і безпосередньою активністю споживача його залучення до процесу творення продукту. Мається на увазі, що споживач впливає на процес і перетворюється, в певному відношенні на виробника.

³⁸⁹ Жукова Е.А. Динамика взаимосвязи фундаментальной науки и общества (биоэтический аспект нанотехнологий) // Бюлетень сибирской медицины. – 2006. – №5. – С. 82-87. С. 82.

³⁹⁰ Попова Т.Е., Попова Е. В. Биотехнология и социум: история, современное состояние и перспективы // URL: <http://www.pandia.ru/text/77/236/42058.php> 05.03.2013.

Виникає своєрідний тип споживача-виробника. Тобто якщо суспільство споживання характеризувалося наявністю конс'юмера, то в суспільстві де розвиваються мегатехнології конс'юмер перетворюється в прос'юмера (виробник + споживач).

Вже класичним прикладом стала медицина, де останнім трендом є виробництво ліків для конкретного хворого. Також варто згадати тенденцію векторної доставки ліків, безпосередньо до джерела хвороби в фармакології. За оцінкою фахівців біля 25% всіх нововведень в цій сфері пов'язано з удосконаленою системою доставки ліків, та ліків з додатково функціоналізованими компонентами, що дозволяє долати набуту резистентність³⁹¹.

Подібні тенденції спостерігаються також в сфері ІКТ. Винахідник Всесвітньої мережі Тімоті Бернерс-Лі у книзі “Заснування павутини. З чого починалася і до чого прийде Всесвітня мережа” наводить кілька цікавих міркувань з цього приводу: “Інформаційний простір – це не просто перегляд, а творення”³⁹², “Мережа – це не окремий інструмент, яким користуються люди, і навіть не дзеркало реального життя; вона буде частиною самої тканини мережі життя, яку тче кожен з нас” [там само, с. 81]. Основним принципом, який повинен забезпечувати успіх Всесвітньої мережі, як зазначає автор, був принцип відсутності контролю і керівництва. “Моя позиція була чіткою: я задумував Мережу таким чином, щоб у ній не було жодного єдиного центру, у якому тхось мав “реєструвати” новий сервер чи з ким потрібно було б погоджувати його зміст. Будь-хто міг створити свій сервер і поставити на нього будь-що. З принципової точки зору, якщо Мережа мала бути універсальним ресурсом, то вона мала бути здатною необмежено зростати. У технічному сенсі, якщо існує якась центральна точка керування, то вона швидко стане вузьким місцем, яка обмежуватиме зростання Мережі, і вона не зможе розростатися рівномірно. Ця “безконтрольність” – аспект дуже важливий” [там само, с. 87-88]. Щоправда практика реалізації цього задуму породила відомі всім проблеми морального характеру. На це теж автор запропонував просту і логічну відповідь – в Інтернеті морально робити все те, що й в реальному світі. Звичайно, що конкретні проблеми будуть вимагати пошуку особливих підходів. Адже слід погодитися з автором книги “Новий цифровий світ” головою ради директорів Google Е. Шмідтом, що Інтернет найбільший в історії людства анархістський проєкт, і водночас самокерований простір, що викликає соціальні, культурні, політичні трансформації³⁹³.

³⁹¹ Чехун В.Ф. Стан та перспективи впровадження нанотехнологій у біології та медицині. За матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 29 квітня 2015 року с. 11-19 // Вісник НАН України. – 2015. – № 6. – С. 18.

³⁹² Бернерс-Лі Тімоті. Заснування павутини. З чого починалася і до чого прийде Всесвітня мережа // Т. Бернерс-Лі, М. Фічетті. – К.: Вид. дім “Києво-Могилянська академія”, 2007. – С. 134.

³⁹³ Шмидт Э. Новый цифровой мир. Как технологии меняют жизнь людей, модели бизнеса и понятие государства. – М., 2013. – 368 с.

Подолавши межі дослідницької і виробничої сфери, технології отримали домінуючий статус в сучасному суспільстві і реалізуються як трансінституційний процес. Це, власне, відображення тенденції переважання праксиологічного ставлення до світу, яке щільно поєднується з технологічним способом реалізації життєвих практик сучасної людини і суспільства загалом. Праксиологічний підхід до світу формує проектне розуміння об'єктів і відповідну проективну методологію, яка поширюється на всі сфери реальності. Найрадикальнішим проявом цього стану є ідея проектування майбутнього і стосовно природи, і стосовно людини. Тобто, природна еволюція, що відбуваються шляхом поступових мутацій, проб та помилок, поступається ідеям коеволюції, як еволюції природи та людини, а на сучасному етапі з'являється ідея проектування майбутнього. Причому проектування і конструювання, нехай поки лише гіпотетично, але може здійснюватися навіть стосовно глибинних основ буття всього живого, в тім колі і людини.

Особливістю сучасного етапу є поширення технологічного підходу на соціальну і гуманітарну сферу. Проектом стає навіть те, що як вважали раніше виникає і розвивається історично. Наприклад, мова, цінності, ідеали, культура, і що найголовніше людина, суспільство. Людина за планами трансгуманістів має перетворитися в постлюдину, а суспільство в колективну свідомість. Соціальні технології (СТ) І.Т.Касавін визначає як комунікаційно-діяльнісні форми прояву соціального суб'єкта на організаційному, управлінському рівнях і в соціально-проективній діяльності, які базуються на соціальних і гуманітарних науках³⁹⁴ (серед соціальних технологій поширеними є педагогічні технології, маркетингові технології, PR).

Принциповою новацією впровадження мегатехнологій є спричинена нею зміна розуміння людської тілесності і породжена цим загроза людській ідентичності. Якщо традиційно тілесність людини розумілась як цілісність детермінована природною, біологічною даністю, то мегатехнології привносять елемент програмованості, непостійності, дискретності – можливість заміни органів, вилучення небажаних генів, зміна гендеру, використання різноманітних імплантів, в тім колі і нейропротезування, посилення сенсорних можливостей, чи навіть додання додаткових шляхом під'єднання чипів. І як наслідок, загроза ідентичності людини як особистості і, що ще важливіше, як представника виду, елемента природи. Розмивається межа між людиною і машиною, людське тіло стає елементом технології.

Таким чином, особливістю сучасних технологій є залучення людини не лише в процес технологічної діяльності, але і в предмет технологічного перетворення. Тобто людина стає і суб'єктом і об'єктом технологічних

³⁹⁴ Касавин И.Т. Об эмпирической базе исследования социальных технологий: типологические соображения // Наука и социальные технологии. – М.: ИФ РАН, 2011. – 203 с. С. 3.

трансформацій. Зокрема В.С. Лук'янець підкреслює, що “Зростаюча лавина конструктивно-творчої діяльності, ініційована Homo sapiens'ом technicus'ом, засвідчує, що індустрія наукових знань, High-tech і High-hume давно вже трансгресувала свої традиційні рамки виробництва й функціонування і вийшла на простір мегамасштабного перетворення навколишнього середовища. Головна проблема, яка постала на цьому шляху, – це проблема перетворення самого Homo sapiens'a technicus'a як колективного суб'єкта соціокультурних практик. Для розв'язання цієї проблеми революційний шквал, що розгортається на наших очах, надав у розпорядження Homo sapiens'a technicus'a небачені раніше знання про фундаментальні першооснови неживої, живої й антропо-соціальної матерії. Слово “технологія” тепер означає “спосіб ефективного використання цього знання для досягнення соціально значущих цілей”³⁹⁵.

Реалізація мегатехнологій відбувається як трансакademічний процес. Тобто розвиваються, видозмінюються традиційні цінності академічної науки. Основне завдання науки – опис та пояснення світу, розробка теорії та закону поступається пошукам корисних ефектів, і ефективних технологій та реалізації проекту. Провідною методологією стає проєктивна методологічна установка. В зв'язку з чим М. Епштейн зазначив, що поступово “проєкт” як різновид інтелектуальної діяльності витісняє всі інші жанри і типи, трансформуючи навіть теорію. Зокрема “предмет теорії, як природничо-наукової, так і гуманітарної, все частіше знаходиться попереду неї самої, в її майбутньому. Теорія передбачає чи творить можливість свого предмета, а не заднім числом його осмислює, тому, що саме буття предмета в інформаційному всесвіті твориться думкою, залежить від системи понять, від роботи концептів. Та і сам інформаційний всесвіт стає трансформаційним, проєктивним”³⁹⁶. Ідеал істини поступається ідеалу ефективності, корисності. Мегатехнології долають традиційну суб'єкт-об'єктну опозицію, коли суб'єкт розглядався як активний діяч стосовно пасивного об'єкту. Наступає доба суб'єкт-суб'єктних взаємодій які характеризуються появою “квазіоб'єктів”, “суб'єкт-об'єктів”, “соціофактів” – об'єктів, фактів які створюються, конструюються у процесі самого пізнання і презентують природно-соціальну синергію пізнавального процесу. Причому дана синергія відбувається на інших принципах досліджень і маніпуляцій з об'єктами, а ніж в класичних технологіях. Це не лінійна модифікація класичних технологій, розвиток яких відбувався шляхом удосконалення існуючих процесів, операцій з наявними в природі об'єктами. Якщо раніше для вивчення природних об'єктів провідним методом був аналіз – виділення і дослідження окремих елементів,

³⁹⁵ Індустрія наукових знань: вплив на соціогуманітарну сферу. – К.: УкрСІЧ, 2015. – С. 19-20.

³⁹⁶ Эпштейн М. Техника – религия – гуманистика. // Вопросы философии. – 2009. – № 12. – С. 24.

то мегатехнології (НБІК-технології) значною мірою використовують синтез – об'єднання. З одного боку це інтенсивна взаємодія науки і технологій, їх синтез. Але, що основне, синтез стосується процесу формування об'єкту. Даний об'єкт не тільки об'єкт наукового дослідження, але і результат виробничого процесу. Виробничий процес реалізується як атомно-молекулярне конструювання. Мегатехнології формують свої об'єкти в процесі дослідження, потрібним чином з'єднуючи атоми, молекули, гени, білки, створюючи гібридні матеріали які поєднують елементи органічної і неорганічної природи, мають здатність сприймати і передавати інформацію, формуючи середовище панкомунікації. Таким чином процес синтезу стосується об'єктів неорганічної, органічної природи, останнім часом в даний процес включаються соціальні процеси і індивідуально-психічний рівень.

Спрямованість мегатехнологій на конкретного індивіда стимулює “залучення” широкого загалу до наукового процесу. Поки це добре помітно на прикладі розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, оскільки вони досягли найбільшого розвитку серед мегатехнологій. Мається на увазі розповсюджена практика колективної розробки програмного забезпечення, звернення до користувачів повідомляти про помилки присутні на сайтах тощо. Наприклад, нещодавно компанія Google виклала у вільний доступ програму, яка дозволяє спілкуватися відомому фізику С. Хокінгу, повністю паралізованому і прикутому до інвалідного візка. Мета цього вчинку – поліпшити програму, враховуючи повідомлення користувачів про упущення і помилки. І таким чином спільний аналіз допоможе зробити програму досконалішою. Подібною стратегією користується і компанія Intel, залучаючи до пошуку креативних ідей широку аудиторію т.з. “мейкерів” (технічних ентузіастів) членів Intel Maker Club, і винагороджуючи найбільш вдалі пропозиції авторів “розумних” пристроїв. Діючи у такий спосіб, компанії мають вигоду від своїх “позаштатних колег” не лише завдяки отриманим ідеям, пропозиціям, а ще й тому, що вони являються, як правило, першими і найбільш вірними споживачами та популяризаторами їхньої продукції.

Як відмічалось, прикметною рисою мегатехнологій є зміна традиційної системи поділу наукових досліджень на фундаментальні, мета яких описувати та пояснювати світ та прикладні, мета яких розробляти корисні продукти та технології. Фундаментальні дослідження тепер не лише примножують знання, але й продукують технології творення нових об'єктів живої і неживої природи. Скажімо, виготовляти матеріали з потрібними властивостями, надавати корисних здатностей живим організмам і рослинам, виготовляти біосумісні матеріали для медичних цілей тощо.

Президент НАН України академік Б.Є. Патон в інтерв'ю журналу “Вісник НАН України”, серед визначних досягнень вчених академії за 2014 рік звернув увагу в тому числі і на такі, що презентують зазначені

тенденції розвитку науки, зокрема у сфері нанотехнологій³⁹⁷. Відзначено, що фізиками здійснено важливі кроки на шляху створення нових типів перетворювачів сонячної енергії в електричну. Зокрема використання вуглецевих нанотрбок з напівпровідниковою електричною провідністю забезпечує ефективне поглинання світла як у видимому, так і в ближньому інфрачервоному діапазонах. При цьому утворюються екситони (квазі-частинки) з високою рухливістю, які здатні перенести енергію без втрат на великі відстані. У галузі наук про життя розкрито глибинні клітинні та молекулярні механізми шкідливого впливу кислотних дощів, які є досить поширеними в наш час, на процеси фотосинтезу – ключового процесу, який забезпечує нашу планету киснем та органічними речовинами. Інноваційною розробкою є нові скінтіляційні матеріали на основі монокристалічних мікрогранул. З'єднання окремих сегментів композиційних скінтіляторів у необмежені за площиною реєструючи поверхні та отримання гранул без вирощування структурно досконалого монокристала має пріоритетне значення для використання скінтіляційних технологій у цілому ряді напрямків. Це стосується сучасних систем радіоекологічного моніторингу, систем геологічного каротажу, радіаційної медицини, безпеки персоналу атомних станцій, проведення розвідки корисних копалин на Землі та інших планетах, вирішення завдань астрофізики і фізики високих енергій.

До нових гібридних матеріалів, які мають корисні властивості відноситься Біомін. Це різновид кальційфосфатної кераміки – штучного аналога мінеральної складової кісткової тканини. Поступово розчиняючись у біологічному середовищі, або утворює прямий контакт із кістковою тканиною. Практично відбувається процес “зварювання” кісток. Проте особливістю такого з'єднання є саме вживлення матеріалів у кісткову тканину, можливість її проростання судинами та кістковими клітинами. Тільки за 2014 рік в Україні зроблено біля тисячі операцій по відновленню кісткової тканини з використанням імплантаційного матеріалу Біомін.

У науковій доповіді “Стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні” академік НАН України А.Г.Наумовець відзначив, що у рамках двох програм Державної цільової науково-технічної програми “Нанотехнології та наноматеріали” на 2010-2014 рр., затвердженої постановою Кабінету міністрів України від 28.0.2009 № 1231, і цільової комплексної НАН України “Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій” на 2010-2014 рр., затвердженої постановою Президії НАН України № 129 було виконано 240 проектів з фізики наноструктур, технологій напівпровідникових наноструктур, діагностики наноструктур і отримано важливі теоретичні і практичні результати, які стали можливими завдяки

³⁹⁷ Патон Б.С. За підсумками року. Інтерв'ю з президентом НАН України академіком Б.С. Патоном // Вісник НАН України. – 2015. – № 1. – С. 3-10. С. 4-5.

особливостям нанооб'єктів. А.Г. Наумовець зазначив, що “зменшення до наномасштабних розмірів призводить до зміни властивостей матерії. У нанооб'єктів дуже велика частка припадає на поверхневі атоми... вступає в силу закон переходу кількості в якість – у нашому випадку “менше” означає “інакше”. У нанорозмірних об'єктах змінюється рух електронів, вони відбиваються переважно від поверхні і відповідно змінюються електронні властивості; змінюється процес утворення і рух дефектів і відповідно – міцність твердих тіл; змінюються оптичні, хімічні (в тому числі каталітичні), біологічні, магнітні та багато інших властивостей. Отже, ми, працюючи в галузі наносистем і нанотехнологій експлуатуємо зміну властивостей речових при зміні розмірів об'єктів”³⁹⁸.

Наприклад, в Інституті мікробіології і вірусології використовують молочнокислі бактерії та нанометрові прокапсиди бактеріофагів для синтезу наночастинок, що стимулюють імунітет, в Інституті харчової біотехнології та геноміки запропонували спосіб синтезу наночастинок CdS на волоскових кінцях рослини *Linaria*, в Інституті фізіології рослин і генетики біологічні частинки – транспозони застосовують у генетичній інженерії мікроорганізмів (штамів ризобій) з підвищеною здатністю до засвоєння атмосферного азоту, що дозволяє зменшити використання добрив. Науковці Інституту фізики напівпровідників, Інституту фізики та НДІ “Оріон” розробили джерела і приймачі випромінювання терагерцового діапазону. Цей хвильовий діапазон дозволяє бачити предмети крізь непрозорі перешкоди. Інститут проблем матеріалознавства та Інститут надтвердих матеріалів отримали зносостійкі матеріали, які мають робочі температури до 1000 С, корозостійкі в агресивних середовищах, ресурс механізмів, виготовлених з таких матеріалів зростає в 2-3 рази. Інститут проблем матеріалознавства розробив біоактивні нанокераміки, які використовують для відновлення кісткової тканини і виготовлення імплантів для лікування травм черепа, між хребцевої грижі, відновлення слуху, стоматології. В Інституті газу отримано наносаруватий нафтосорбент на основі терморозширеного графіту.

Інший приклад, коли пошук вирішення практичних проблем в медицині, цілком можливо призведе до трансформацій розуміння загальнобіологічних та еволюційних процесів, або навіть ширше – питань світоглядного порядку. Академік НАН України директор Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України В.Ф. Чехун зазначає, що ідея вирішення актуальних проблем медицини з використанням новітніх штучних наноматеріалів на основі заліза та винайдення засобів їх доставки і локалізації в патологічному вогнищі дає можливість як терапії складних хвороб, так і “відкриває нові таємниці зародження життя та можливості оптимальної корекції проявів

³⁹⁸ Наумовець А.Г. Стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні // Вісник НАН України. – 2015. – № 3. – С. 24-31.

його різних форм. Адже результати наших досліджень дають змогу переглянути й доповнити, здавалося б, застарілу теорію Опаріна-Холдейна щодо походження життя. Згідно з цією теорією, процеси, що привели до виникнення життя на Землі, можна поділити на три етапи: виникнення органічних речовин; виникнення білків; виникнення білкових тіл. Однак про роль і місце іонів заліза як елементів Великого вибуху і постійного магнітного поля Землі (магнітних бур) у ній не згадується. Проте, за нашими попередніми даними, саме ці важливі елементи могли бути основним фактором і каталізатором синтезу та інтеграції в процесі утворення білкових тіл”³⁹⁹. Справа в тому, що виникнення органічних речовин з неорганічних було одним з слабких моментів теорій походження життя. Механізми взаємодії органічних і неорганічних сполук, зокрема конфірмаційні зміни в білку за участю наночастинок заліза, які найбільшою мірою проявляються під дією магнітного поля дають певні пояснення даних процесів. Під дією магнітного поля відбувається агрегація білкового комплексу, і він стає функціонально значущою білковою структурою, що вписується в вищезгадану теорію зародження життя на Землі. Вочевидь дане дослідження поряд з вирішенням практичних проблем може наблизити пошук відповіді на питання про походження життя.

Конвергентний характер мегатехнологій проявляється в трансформаціях інституційного характеру. Традиційний дисциплінарний поділ об’єктів дослідження на фізичні, хімічні, біологічні, технічні виявляється непродуктивним, реалізується інший підхід до організації досліджень. Мається на увазі поширення так звані проблемно-орієнтованих досліджень. Прикладом останніх може бути Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. Директор цього інституту академік НАН України В.В. Петров в інтерв’ю журналу “Вісник НАН України” відзначив, що інститут здійснює розробки під вирішення конкретних завдань, а не з розвитку певних наукових напрямків. Оскільки йдеться про так звані високі технології, то це самостійний напрям, який має свої власні закони розвитку. Дослідження останніх років, які проводились інститутом, отримали практичне застосування в віддалених галузях. Так, розробляючи технології виробництва світловідбивачів з метою забезпечення безпеки дорожнього руху, вчені навчилися створювати мікропризми, які виявилися дуже корисними для лікування косоокості у дітей. А розроблені механізми для високо щільного запису інформації на оптичних дисках і матрицях дозволили створити високочутливі сейсмографи⁴⁰⁰.

Таким чином, мегатехнології, спираючись на фундаментальну науку, дають можливість отримувати практично корисні для людини матеріали,

³⁹⁹ Чехун В.Ф. Стан та перспективи впровадження нанотехнологій у біології та медицині. // Вісник НАН України. – 2015. – № 6. – С. 11-19. С. 14.

⁴⁰⁰ Петров В.В. Високі технології як передумова наукових і технологічних проривів // Вісник НАН України. – 2015. – № 3. – С. 3-15.

продукти, методики, які можуть використовуватися практично в усіх галузях народного господарства. Водночас подальший успішний розвиток даних технологій в інститутах академії наук неможливий без вирішення низки проблем: фінансових, матеріально-технічних, організаційних.

4.6. Науково-освітня глобальна інформаційна мережа як пріоритет суспільного розвитку в XXI століття

Глобальні інформаційні мережі, соціокультурний потенціал яких нині виконує роль домінанта соціального простору, надають лише форму існування людських відносин та спосіб соціальної взаємодії індивідів. Наповнення цієї технології благами, цінностями, цілями, пріоритетами, нормами, – це важлива і нетривіальна задача. Від її вирішення буде залежати, чи використає людство соціокультурний потенціал інноваційних технологій для повноцінного розгортання власного соціального капіталу.

Особливості соціальної структури глобалізованого соціуму, очевидно, впливають на акумуляцію й розвиток соціального капіталу загалом і соціокультурного потенціалу інформаційних мереж як його складової зокрема. Проте лише “з уточненням функції конкретних аспектів соціальної структури концепція соціального капіталу допомагає оцінити різні наслідки як на рівні окремих акторів, так і на рівні мікро-макропереходу”⁴⁰¹. Така репрезентація ролі соціального капіталу дозволяє зробити висновок, що його потенціал лежить в основі зародження, функціонування і, що є найважливішим, – стабільності, надійності соціальних інститутів інформаційного суспільства. Тому реалізація суспільного капіталу вимагає високого ступеня соціальної довіри до механізмів забезпечення соціальної справедливості. Адже лише остання перетворює реалізований за посередництва інформаційних мереж персоніфікований вплив на соціально-економічні та культурні процеси на транспарентну соціальну інформацію.

Проте геополітична та економіко-правова ситуація, що є характерною для початку XXI століття, не дозволяє остаточно утвердитися в думці щодо перспектив мережевого підходу до забезпечення соціальної справедливості. Цілком очевидно, що в глобалізованому соціумі почуття соціальної справедливості його членами визначаються не моральними мотивами представників соціальних інституцій, а умовами утримання інформаційної колективної рівноваги. Утім, як показує проведене дослідження, саме соціальна справедливість та дотичні до неї феномени дозволяють виявити ступінь реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж. Соціально-філософський аналіз

⁴⁰¹ Коулман Дж. Капитал социальный и человеческий / Дж. Коулман // Общественные науки и современность. – 2001. – № 3. – С. 122–139. (с. 126)

відповідних суспільних явищ з метою репрезентації їхнього впливу на трансформацію соціального простору кінця ХХ – початку ХХІ століття, окреслює перспективи подальшого наукового дослідження.

Сформульоване вище дослідницьке завдання, на наше переконання, лежить у площині аналізу науково-освітнього потенціалу глобальних інформаційних мереж. Спроби уніфікувати, виявити загальні характеристики сучасної культури особливої актуальності набули на зламі ХХ-ХХІ століть, а теоретичні напрацювання представників соціальних і гуманітарних наук стали віддзеркаленням покриття соціального простору глобальними інформаційними мережами. Зазвичай, у науковій літературі такі розвідки зводяться до аналізу взаємовідношення Заходу й Сходу, Півночі і Півдня, порівняння стилів мислення, способів організації соціального буття, рівня інтеграції до світової економіки тощо. Порівняльний аналіз культур локальних цивілізацій дозволяє розкрити їхні системоутворюючі детермінанти, виробити принципи діалогу, встановити коло спільних ідей, завдань, проблем. Однак прагнення відобразити культуру як синкретичне утворення навряд чи нівелює її внутрішні суперечності, наближає до гармонійного співіснування її феномени, перетворює фрагментоване людство на цілісну світову спільноту. Релігія, мораль, цінності, мова, традиції – ці та інші фактори, з одного боку, сприяють внутрішній консолідації соціальних утворень у світовому масштабі, а з іншого боку, як було показано вище, нерідко перетворюються на джерело розбіжностей, є причинами і приводами різного ґатунку соціальних конфліктів. Потенціал глобальних інформаційних мереж не дозволяє надати переваги жодній із цих протилежних позицій. На даному етапі в соціально-філософському дискурсі не втрачається віра в те, що існують механізми гармонійного збереження соціальної багатоманітності в глобальному соціальному просторі.

Вивчаючи сутність інноваційної складової наукового дискурсу в умовах інформаційного суспільства, ми підкреслювали, що на зламі ХХ – ХХІ століть наука й освіта перетворюються на мережеві підструктури соціальної системи⁴⁰². Товариства, колективи, дослідницькі групи, об'єднання та інші типи співпраці стали традиційними для науково-освітньої сфери ще завдог до появи систем інформаційної взаємодії і програм координації проєктів. Поглиблення процесів комп'ютеризації позитивно вплинуло на інтеграцію наукового й освітнього просторів, перетворивши їх у просторі глобальних інформаційних мереж на інституційні соціальні мережі ризомоподібного типу. На початку ХХІ століття стало очевидним, що наука й освіта – це не просто особливі соціальні практики, які виконують покладені на них соціокультурні функції. Порівняно із попередніми історичними етапами їхня роль полягає не лише у формуванні, а й збереженні

⁴⁰² Ягодзінський С.М. Науковий дискурс в умовах інформаційного суспільства: методологічний і соціокультурний аспекти. Дис... канд. філос. наук: 09.00.02 – діалектика і методологія пізнання / Сергій Миколайович Ягодзінський. – К., 2008. – 200 с.

та трансляванні гуманістичних і ціннісних пріоритетів людства. На наш погляд, нині саме вони перетворюються на соціальні аттрактори, концентруючи навколо себе соціокультурні потенції подальших цивілізаційних перетворень. Тому репрезентація науково-освітньої мережі як глобальної та розкриття властивого їй соціокультурного потенціалу є неможливими без осмислення інтеграції пізнавальних стратегій науки й освіти, які сконцентровані в понятті раціональності інформаційної діяльності.

Історично західна цивілізація вирізняється раціональністю, тобто встановленням відповідності уявлень, знань, вчинків відомому ступеню розумності. Навіть міфологічний світогляд уже був першою спробою раціонального пояснення дійсності, першим каменем у будові цілісної, очевидної системи Природи. Істотний вплив раціональності на культуру та їхня діалектична єдність утвердили думку, що “культура без раціональності або з недорозвиненою раціональністю подібна до божевільного; культура, в якій раціональність витісняє і підміняє собою всі або більшість людських цінностей, подібна до вмираючого від спраги”⁴⁰³. Не дивно, що не лише наука, а й освіта західного гатунку не оминули процесів раціоналізації, тобто вироблення єдиних принципів, норм, методик.

Особливий стиль мислення, пізніше іменований раціональним, бере свій початок з Античності. Притаманний Піфагору, Демокриту, софістам, Сократу, Платону, Арістотелю та іншим мислителям – творцям зразків європейської культури, у подальшому саме він визначатиме основні її засади: богословські дослідження Середньовіччя, методологічні пошуки Нового часу, діяльність просвітників і навіть екзистенційні пошуки мислителів ХІХ-ХХ століть. Разом із тим, на початку ХХІ століття, незважаючи на те, що “суперечки стосовно проблеми раціональності не стихають і стають все гострішими... , немає ні загальноприйнятого визначення поняття “раціональність”, ні згоди стосовно того, що вважати проблемою, пов’язаною з даним поняттям”⁴⁰⁴. Серед розмаїття підходів до визначення раціональної поведінки, дій, прийняття рішень виділимо критеріальний та плюралістичний. Критеріальна концепція передбачає можливість існування різноманітних ознак обґрунтованості, доведеності, розумності, тоді як плюралістична – тлумачить раціональність як спосіб організації і ведення інтелектуальної та практично зорієнтованої комунікації. Як бачимо, обидва підходи спрямовані на розуміння раціональності як деякого виду інтерсуб’єктивності, що носить культурно-конвенційний характер.

Схожі висновки робить Т. Суходуб, яка ставить питання про “невкоріненість культури раціонального мислення, зокрема комунікативної її складової, в буття сучасної людини, що значно утруднює вирішення багатьох антропологічних, соціальних, правових, релігійних, цивілі-

⁴⁰³ Порус В.Н. Рациональность. Наука. Культура / В.Н. Порус. – М.: ИФРАН, 2002. – 352 с. (с. 5)

⁴⁰⁴ Порус В.Н. Рациональность. Наука. Культура / В.Н. Порус. – М.: ИФРАН, 2002. – 352 с. (с. 7)

заційних та інших проблем”⁴⁰⁵. Шукаючи шляхи повернення раціональності в культурний простір, дослідниця наполягає на її практичній реалізації через розвиток принципів плюралізму, толерантності, діалогу, вироблення неуніфікованих і нерепресивних універсальностей – основ цивілізаційного розвитку. Таке розуміння раціональності є близьким із поняттям комунікативної раціональності Ю. Хабермаса, але має в собі суттєву відмінність. Не вдаючись до детального аналізу концепції комунікативної дії, яка достатньо повно описана в науковій літературі, зупинимось на головному: комунікативна дія інтерпретується філософом як форма дискурсу. Ефективність, тривалість останнього залежить від того, наскільки обґрунтованими є мотиви й норми учасників комунікації. Їхня сукупність і складає ядро комунікативної раціональності. У роботах К.-О. Апеля, К. Байера, Г. Лоренцена, Д. Ролз та інших феномен комунікативної раціональності прямо зв’язаний із повагою, толерантністю, виваженістю рішень тощо. З цього слідує, що комунікативна раціональність є нерозривно зв’язаною із суб’єктом. Носієм такого типу раціональності може бути лише людина, соціальна група чи суспільство загалом.

Натомість в умовах глобалізації інформаційних мереж такий зміст поняття раціональності соціальної дії (у тому числі й комунікативної) не охоплює усієї множини форм і видів інформаційної діяльності. Вище нами було показано, що остання стає визначальною в цивілізаційному поступі людства, а тому її специфіка має бути врахованою у процесі формування й визначення структури глобальних інформаційних мереж. У програмній праці “Дайте мені лабораторію, і я переверну світ” представник акторно-мережевої теорії Б. Латур аналізує статус наукової лабораторії. В результаті він приходить до висновку, що для вільного розповсюдження наукових знань, фактів, гіпотез соціальний світ необхідно перетворити на мережу⁴⁰⁶. В ній мають бути чітко визначеними правила, норми, рівні доступу, кваліфікація соціальних акторів тощо. Саме тому спробуємо визначити умови конвергенції наукових і освітніх інформаційних соціальних мереж в єдину глобальну науково-освітню мережу на основі узгодження принципів раціональності притаманних їм способів організації інформаційної діяльності.

Вище ми торкалися цього питання в процесі розкриття сутності інноваційно-комп’ютерної епохи та напрямів трансформації відповідної їй соціокультурної реальності. На даному етапі зупинимось на ціннісному аспекті раціоналізації інформаційної діяльності та обґрунтуємо, що

⁴⁰⁵ Суходуб Т.Д. Рациональность в философской традиции и современной культуре: проблема неукорененности / Т.Д. Суходуб // Постнеклассика: философия, наука, культура: Коллективная монография; Отв. ред. Л.П. Киященко, В.С. Степин. – СПб.: Издательский дом “Мирь”, 2009. – С. 519-538. (с. 520)

⁴⁰⁶ Латур Б. Дайте мне лабораторию, и я переверну мир / Б. Латур; Пер. с англ. П. Куслий // Логос. – 2002. – № 5-6 (35). – С. 211-242 (с. 238)

саме цей процес лежить в основі створення науково-освітньої глобальної інформаційної мережі. Для того, щоб досягнути масштаб соціальних трансформацій, характерних для суспільства початку XXI століття, звернемося до опису соціокультурних реалій 60-90 рр. минулого століття. На думку західних соціологів, найбільш суттєвою, формотворчою соціальною новацією вказаного періоду стала вимога постійного підвищення кваліфікації та зміни професії (три-чотири рази протягом життя). У більшості випадків це було наслідком економічних (поява нових спеціальностей, низька оплата праці, відсутність мотивації, міграція населення тощо) та психологічних чинників (дискомфорт, руйнування мікроклімату колективу і т.п.), які супроводжували розрив між індустріальною та постіндустріальною моделями економіки.

До кінця XX століття описані тенденції перетворилися на закономірності та вимоги до особистості нового, інформаційного типу. На ще один аспект нового типу соціальних стосунків указують П. Друкер та Дж. Мак'ярелло, які вважають, що мережева модель соціального простору при формуванні особистості суспільства початку XXI століття в пріоритет ставить цінності⁴⁰⁷. Здавалось би, така думка не є новою, адже трансляція цінностей завжди відбувалася за посередництва традицій, норм права, звичаїв, світогляду, освіти, виховання й вважалася важливою складовою цілісності, стабільності, наступності суспільного розвитку. Не ставлячи це під сумнів, дослідники розвивають інший аспект ціннісного виміру реалізації соціокультурного потенціалу інноваційних технологій сучасного суспільства. Вони справедливо зауважують, що інформаційне суспільство відрізняється від попередніх історичних етапів тим, що до комунікативного кола сучасної людини належать не лише колеги, сусіди та родичі, але й представники інших груп. А тому цінним є не стільки спільність тем і інтересів, скільки приналежність до типової інформаційної архітекτονіки, зміст якої ми аналізували в першому розділі в контексті акторно-мережевої теорії.

Тому, аналізуючи процес підготовки майбутнього спеціаліста, М. Карлов ще в 90 роках XX століття звертав увагу на те, що він "має бути підготовлений так, аби завжди бути готовим іти нога в ногу з прогресом науки і технології, його освіта повинна виховувати в ньому здатність як до інтелектуальної творчості, так і до інтелектуально активного сприйняття зробленого іншими"⁴⁰⁸. За таких умов робота буде йти успішніше, якщо молоді робітники виявлятимуть творче ставлення до справи і самовіддачу, якщо вони будуть честлюбними і демонструватимуть командний дух.

⁴⁰⁷ Друкер П., Мак'ярелло Дж. Менеджмент / П. Друкер, Дж. Мак'ярелло; Пер. с англ. А. Рыбьянец. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2010. – 704 с. (с. 630-647)

⁴⁰⁸ Карлов Н.В. О фундаментальном и прикладном в науке и образовании, или "Не возводи свой дом на песке" / Н.В. Карлов // Вопросы философии. – 1995. – № 11. – С. 35-46. (с. 45)

Підтвердження даної позиції знаходимо у Ж.-Ф. Ліотара, який у програмній праці “Стан постмодерну” пише: “Явно чи неявно, але питання, яке ставиться студентом... це не питання “Чи вірно це?”, а “Чому це служить?””⁴⁰⁹. У контексті меркантилізації і комерціалізації знання частіше за все останнє запитання трансформується у такі: “Чи можна це продати?”, “Чи ефективно це?”. Розгортаючи цю думку, І. Тимофеев писав: “Інформаційна революція не лише породила нові, тепер вже незворотні вимоги, але й на порядок покращила старі способи оперування інформацією... І це не віртуальність, а повна реальність”⁴¹⁰. Дійсно, лавинне накопичення нових знань, технологій, методів обробки інформації вимагає уміння ефективно організовувати роботу з даними та перетворювати їх на основу подальшого прогресу.

Слід визнати, що у вітчизняному соціально-гуманітарному дискурсі зазначена проблематика набула не лише популярності, а й отримала глибоке теоретико-методологічне підґрунтя. Успіхи наукових шкіл С. Лебедева та В. Глушкова надали широкий простір для філософських узагальнень і перспектив цифрової революції, що наступала все відчутніше. Загалом у 70-90-ті роки ХХ століття сформувалася понятійна сітка, яка дозволяла на категоріальному рівні схопити атрибути інформаційної ери, описати її відмінності від попередніх епох та окреслити тенденції розвитку цивілізації на зламі тисячоліть.

Утім реальність видалася значно багатограннішою від усіх описаних вченими та філософами культурно-історичних сценаріїв. Експоненціальний ріст інноваційних технологій вже через кілька десятиліть трансформував місткі лампові ЕОМ трансформував у надпотужні мікропроцесорні комплекси. Від виконання елементарних арифметичних операцій до контролю траєкторії супутників; від перфокарт до об’єктно-орієнтованих мов програмування – такою була стиснена в соціальному часі інформаційна еволюція. Тотальне підкорення соціального простору інформаційними технологіями, а пізніше й інформаційними мережами неймовірно фрагментувало відповідні соціально-філософські узагальнення, утруднило формулювання більш-менш стійких висновків і експертних оцінок.

Яскравим свідченням цього вважаємо працю Ф. Уэбстера, в якій було піддано раціональній критиці існуючі теорії інформаційного суспільства⁴¹¹. Поділяючи аргументацію дослідника, правомірність і доказовість

⁴⁰⁹ Ліотар Ж.-Ф. Состояние постмодерна / Ж.-Ф. Лиотар; Пер. с франц. В.Е. Лапичкого. – СПб: Алетейя, 1998. – 160 с. (с. 124)

⁴¹⁰ Тимофеев И. О преподавании истории науки в системе подготовки научных кадров в Российской Федерации: прошлое и современность (к столетию чтения В.И. Вернадским лекций по философии и истории науки в Московском университете) / И. Тимофеев // Фундаментальные исследования в современном инновационном процессе: организация, эффективность, интеграция: Материалы междунар. симпоз. (Киев, 1-3 декабря 2003 года). – К.: Феникс, 2004. – С. 166-182. (с. 178)

⁴¹¹ Уэбстер Ф. Теории информационного общества / Ф. Уэбстер; Пер. с англ. под ред. Е.Л. Варгановой. – М. Аспект Пресс, 2004. – 400 с.

його спростувань, все ж відмітимо, що обраний ним критерій ідентифікації інформаційного суспільства (зміна статусу теоретичного знання) теж видається нам доволі суперечливим і неоднозначним. Адже, будучи залученими до інформаційної діяльності, люди все ж не є масово причетними до виробництва і розподілу теоретичного знання, а лише “споживають” його у вигляді технологій. Внаслідок цього наукове знання є цінністю лише для великих корпорацій, які здатні трансформувати його на елемент політичної та економічної влади. Дійсно, як переконливо обґрунтовує в циклі праць Е. Тоффлер (“Метаморфози влади”, “Революційне багатство” та інші), у наш час основним джерелом влади і багатства є знання, через що воно стає привілеєм обраних. Для загалу ж залишається сфера послуг і “суспільство споживання”.

Але це не означає, що пересічний громадянин є повністю прорахованим споживачем, прогнозованим у своїх думках і діях. Разом зі зростанням можливостей стандартизації та формалізації соціальних процесів більш чітко окреслюється перспектива індивідуалізації соціального простору й соціального часу. В кінці ХХ – на початку ХХІ століття соціальну метрику почали визначати інформаційні мережі. Побудовані на їхній основі комунікаційні канали повноцінно розкривають соціокультурний потенціал глобальних інформаційних мереж у сфері освіти і, як наслідок, є ключовим аспектом соціалізації сучасної людини.

Вперше ідея інтегрувати систему освіти в глобальні інформаційні мережі була сформульована західними дослідниками й ученими, які обґрунтовували ідею конвергенції історично сформованих наукових, освітніх, економічних, політичних соціальних мереж як умову цивілізаційного поступу в інформаційну еру. Поглиблення глобалізації інформаційних мереж, яке спостерігалось на зламі ХХ – ХХІ століть, підтвердило перспективність запропонованого підходу. Як відмічає Абдул Вахід Хан, сьогодні ми мусимо працювати над створенням “суспільства знань”, яке охоплюватиме соціальні, економічні, політичні та економіко-правові параметри сучасної культури⁴¹². При цьому ключовим елементом нової соціальної моделі має стати відкритий доступ до суспільно важливої інформації, за рахунок чого у суспільній свідомості формуватиметься образ цілісного глобального світу з інституційованими можливостями для самореалізації. Утім глобальна кооперація й стандартизація в соціально-економічній сфері концентрують інформаційні бази даних лише у найбільш розвинутих країнах, через що, на наше переконання, лише вони отримують достатні потенції і ресурс для соціально-культурного розвитку. За цих умов єдиною соціальною мережею, рух інформації в якій залишається відносно відкритим і не регламентованим жорсткими корпоративними правилами, залишається освіта, зокрема університетська освіта. Будучи

⁴¹² Наука в информационном обществе / Пер. с англ. – СПб.: Изд-во “Российская национальная библиотека”, 2004. – 104 с. (с. 23)

в більшості країн поєднаною з актуальними науково-дослідницькими проектами, освітня діяльність репрезентує як науково-технологічні, так і гуманітарні інновації.

Ідея системної інтерпретації сучасної освіти свого часу була закладена ще Ф. Шлейермахером і В. фон Гумбольдтом. Вона полягала в тому, що вищий навчальний заклад мав виконувати не лише освітні функції, а й бути складовою наукової інфраструктури. Саме через залучення до науково-дослідницької роботи мав завершуватися процес соціалізації особистості, формуватися необхідні компетентності та готовність до виконання соціально важливих функцій. Вважається, що така схема історично виправдала себе, оскільки сприяла якісному покращенню вищої освіти, а також “народженню нових поколінь вчених, які зробили суттєвий внесок до світової скарбниці науки”⁴¹³. Утім реалії соціального простору інформаційного суспільства змушують вносити корективи у класичну модель університетської освіти.

Здавалось би, процеси комп’ютеризації та інформатизації мали б відкоригувати означені недоліки й суперечності сучасної освіти, адже на зламі ХХ – ХХІ століть освітня соціальна мережа перетворюється на елемент самоорганізованої соціальної структури. Технічні засоби забезпечують кожному індивідуальний темп навчання, дозволяють розподіляти ступінь залучення фахівців до виконання проектів та визначати успішність й ефективність учених, наукових товариств і університетів загалом. Але, як підмітив М. Маклюєн, “наше „століття тривоги” є значною мірою результатом спроби виконувати сьогоднішні обов’язки за допомогою вчорашніх знарядь”⁴¹⁴. Нині спостерігається парадоксальна ситуація, коли наявність комп’ютерної техніки не покращує, а погіршує, стримує освітній процес. І такі тенденції мають глобальний вимір, адже більшою чи меншою мірою вони є характерними для усіх регіонів світу.

Пошуки причин цієї колізії стали предметом соціально-філософського аналізу в кінці ХХ – на початку ХХІ століття, оскільки непрозора структурованість освітнього простору не дозволяла репрезентувати його як повноцінний елемент самоорганізованої соціальної системи. Слід визнати, що й на початку ХХІ століття система освіти залишається підпорядкованою та фрагментовано розпорошеною в економічній, політичній, науковій, правовій та інших сферах суспільного буття. Деякі дослідники, спираючись на досвід реалізації інноваційних освітніх технологій, намагаються представити освіту як здатну до самоорганізації систему. Так, Г. Можаяєва на прикладі віртуалізації академічної мобільності прагне

⁴¹³ Дротянко Л.Г. Феномен фундаментального і прикладного знання (Постнекласичне дослідження) / Л.Г. Дротянко. – К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджменту і бізнесу, 2000. – 423 с. (374)

⁴¹⁴ Маклюєн М. Средство есть содержание / М. Маклюєн; Пер. с англ. // Информационное общество; Под ред. А. Лактионова. – СПб.-М.: АСТ, 2004. – С. 341–348. (с. 342)

обґрунтувати зазначене положення⁴¹⁵, вказуючи на те, що в просторі інформаційних мереж освітня діяльність реалізує базовий принцип самоорганізації, а саме: кожен елемент відповідної їй системи здатен виконувати як центрові, так і периферійні функції, залежно від зовнішніх запитів та потреб систем вищого рівня. Окрім того, дослідниця вказує на збільшення ступенів свободи в освітньому просторі, нелінійності й міждисциплінарності завдань, які вирішуються в ньому, а також на відкритості каналів інформаційного обміну. Загалом погоджуючись із наведеними аргументами, все ж мусимо визнати, що в своїй сукупності вони, на жаль, видають бажане за дійсне.

Якщо наприкінці ХХ століття імплементація в освіту новітніх комп'ютерних технологій змушувала учасників соціально-філософського дискурсу піднімати питання інформаційної перенасиченості та селективного сприйняття дійсності⁴¹⁶, то на початку ХХІ століття відчутною перепорою на шляху еволюції освітньої соціальної системи є, на наш погляд, домінування в ній інформаціональної форми над продуктованим нею змістом. Тому більшість зусиль, спрямованих на інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій та освітнього середовища зустрічають активний опір з боку задіяних у ньому соціальних груп. І хоча факт нелінійності, динамічності соціального простору й часу став загальноприйнятним, освітній потенціал глобальних інформаційних мереж залишається нереалізованим. Щодо зазначеного А. Масейра слушно відмічає: "Цілі й завдання нової освіти мають заповнити існуючі обмеження й недоліки, сприяючи повному і всебічному розвитку людини та формуванню її особистості"⁴¹⁷. Виникає питання: невже система освіти, сформована на кінець ХХ століття, не здатна вирішити нові завдання? Адже переважно завдяки їй суспільство породило і опредметнило технологічний вибух другої половини ХХ століття та інформаційну революцію на зламі століть.

Що ж змінюється на початку ХХІ століття? На наш погляд, у процесі пошуку відповіді на це запитання доречно виділити деякі концептуальні зрушення. Перш за все вкажемо на тенденцію взаємодоповняльності освіти (у першу чергу, університетської) та науки. Освіта вже не має виняткового права на процес соціалізації індивідів; вона перетворюється на частину економічної підсистеми суспільства, адже "університети краще розуміють надзвичайно важливу роль освіти й науки для теперішнього і

⁴¹⁵ Можаяева Г.В. Сетевые структуры в образовании как фактор развития виртуальной академической мобильности [Електронний ресурс] / Г.В. Можаяева // Гуманитарная информатика. Вып. № 5. – Режим доступу: http://huminf.tsu.ru/jurnal/vol5/mgv_set_strukturi

⁴¹⁶ Кримський С.Б. Запити філософських смислів / С.Б. Кримський. – К.: ПАРАПАН, 2003. – 240 с. (с. 26-27)

⁴¹⁷ Человек и новые информационные технологии: завтра начинается сегодня / Под ред. Е. Ван Поведской, А. Досиль Масейра. – СПб.: Речь, 2007. – 320 с. (с. 126)

майбутнього своїх країн та енергійно діють у цьому напрямку”⁴¹⁸. Другим аспектом, що змушує оновити соціально-філософські підходи до розуміння освіти власне як соціальної системи, є її глобалізація. На початку ХХІ століття практика надання освітніх послуг все менше враховує національні особливості. Усвідомлюючи, що “жодна країна не зможе забезпечити цивілізований рівень свого прогресу та існування, власну політичну й економічну незалежність без налагодженої системи вищої освіти і організації наукових досліджень”⁴¹⁹, уряди провідних країн світу інвестують значні в створення механізмів інтеграції науки й освіти в єдину соціальну підсистему інформаційного суспільства.

Можна навести ще кілька аргументів проти відповідності традиційних освітніх систем сучасній соціальній інформаційній архітектоніці. Вартим уваги є те, що в аграрній та індустріальній моделях економіки функції освіти мали переважно характер соціальних домінант. Прискорений соціальний час інформаційної доби надто ущільнює соціальний простір, за рахунок чого освіта з домінанти перетворюється на детермінанту. Тобто на таку величину, яка не формує, а обумовлює, відображає, фіксує ті чи інші стани суспільної свідомості. Відповідно, без інтеграції освітньої соціальної системи до структури глобальних інформаційних мереж виконання освітою покладеної на неї як на соціальний інститут функцій унеможливується. Причина цього, як показує наше дослідження, криється в неузгодженій самоорганізаційних процесів соціальних підсистем (економічної, освітньої, політичної, правової тощо).

Ігнорування необхідності вирішення поставленої вище проблеми, окрім явних, містить і приховані небезпеки. Одна з них криється в збільшенні кількості штучних перепон, які є наслідком політики провідних держав, спрямованої на комерціалізацію освіти шляхом її бізнес-орієнтування. За цих умов значна частина молоді ще в процесі навчання виявляється залученою до науково-промислових проектів, набуваючи відповідної спеціалізації. В одній із статей⁴²⁰ ми доводили, що орієнтація освіти й науки на підтримку винятково економічних проектів транснаціональних корпорацій спричинює зворотний до інтеграції соціальних мереж ефект. Тотальне ігнорування соціокультурних (у першу чергу, моральних і ціннісних) аспектів розгортання глобальних інформаційних мереж як

⁴¹⁸ Садовничий В.А. Университеты. Настоящее. Будущее / В.А. Садовничий // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2001. – № 1. – С. 6–12. (с. 6)

⁴¹⁹ Борисов И.И., Запругаев С.А. Тенденции развития высшего образования в ХХІ веке / И.И. Борисов, С.А. Запругаев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2001. – № 1. – С. 13–29. (с. 13)

⁴²⁰ Ягодзинский С.Н. Образовательный потенциал глобальных информационных сетей: социально-философский вектор / С.Н. Ягодзинский // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 1871–1875.

своєрідної надбудови над соціальним простором інформаційного суспільства, домінування принципів економічної доцільності при плануванні та організації інформаційної діяльності фрагментує соціальну реальність.

У соціально-філософському дискурсі такі тенденції пов'язують із феноменом глокалізації. Останній, зазвичай, репрезентується як контраргумент процесам глобалізації і застосовується для обґрунтування необхідності вироблення альтернативних соціальних теорій. На наше переконання, такий шлях є помилковим, адже глобалізація та глокалізація не є антиподами, а відображають специфіку входження соціальних мереж у стадію інформаційної взаємодії (когерентності, доповняльності). Іншими словами інформаційна глобалізація інституціонально розмежує дві культурно-цивілізаційні тенденції. Одна з них через економічні, правові й політичні підсистеми каталізує світову інтеграцію, а інша, спираючись на духовні основи суспільного буття, спрямована на збереження культурних паттернів.

Забезпечення стабільності такої зовні суперечливої взаємодії є однією з актуальних соціально-філософських проблем. На наш погляд, соціальна динаміка на початку XXI століття може бути осмисленою винятково через виявлення різниці ступеня реалізації соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж у різних регіонах світу. При цьому вплив різниці потенціалів глобальних інформаційних мереж яскравіше проявляється у сферах освіти та науки. Програми обміну, стажування, реферативні бази наукових публікацій, системи фіксації наукових цитувань, індексація науково-методичних і науково-дослідницьких матеріалів пошуковими системами та інші засоби, не зачіпаючи соціальну дійсність, репрезентують її віртуальний образ як монолітний компонент глобальних інформаційних мереж. Відтак освіта й наука виступають складовими соціокультурного потенціалу інформаційних мереж, важелями соціальної рівноваги, які мають поглинати руйнівні наслідки зіткнення глобалізаційних і глокалізаційних процесів, коригуючи цим самим їхній вплив на трансформацію соціального простору.

У такому контексті науково-освітнє середовище стало предметом аналізу й вітчизняних дослідників. Значний обсяг проблем, пов'язаних із сучасними методами, методиками, моделями та потенціалом освітнього середовища, представлено в роботах академіка В. Андрущенка. Обстоюючи важливість і перспективність особистісно-орієнтованих технологій навчання, вчений репрезентує освіту як соціальну мережу інформаційного суспільства⁴²¹. Життєдіяльність такої системи забезпечує інституціалізація аксіологічного, нормативного, управлінського, методологічного, гендерного, антропологічного та естетичного вимірів освітнього простору. Внаслідок цього на початку XXI століття він набуває

⁴²¹ Андрущенко В.П. Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю / В.П. Андрущенко. – К.: Знання України, 2005. – 738 с.

статусу інформаційної мережі, яка за умови інтеграції зі спорідненими освітніми та науковими мережами в перспективі трансформується в глобальну науково-освітню інформаційну мережу.

Це прослідковує й О. Кивлюк, яка дослідила вплив процесів інформатизації та комп'ютеризації на комерціалізацію сучасної освіти. Виходячи з того, що “інформаційна сфера і відповідні їй технології у XXI столітті перетворилися на один із найвигідніших об'єктів вкладення капіталу”⁴²², дослідниця робить висновок про імплантацію неперервної інформаційної освіти у соціальний простір сучасного суспільства. Цей висновок повертає нас до слів Дж. Д'юї, який ще задовго до інформаційної ери у роботі “Демократія та освіта” застерігав від передачі та збереження знань застарілими засобами⁴²³. На його думку, це неминуче призведе до знання виявляться відірваними від життєвого досвіду людини, а тому з часом вони втраять соціальну привабливість. Чи не це ми спостерігаємо в середніх та вищих навчальних закладах, де нерідко наявний розрив між технологічними можливостями сьогодення та формою передачі інформації від викладачів до студентів? Очевидно, в апатії до навчання Дж. Д'юї звинуватив би не лише молодь, а й старше покоління, яке є не здатним або не бажає визнати інноваційно-комунікаційні мережеві технології рівноправними учасниками освітнього процесу. Тільки переймаючи технологічні інновації, на яких засновано механізм функціонування глобальних інформаційних мереж, науково-освітня соціальна мережа в перспективі може стати першою у світі глобальною мережею, соціокультурний потенціал якої буде безпосередньо “запрограмованим” на рівні її структурно-функціональних взаємодій і відношень.

Інтенція науково-освітнього простору до набуття ним статусу глобальної інформаційної мережі прослідковується і в прес-релізі ЮНЕСКО, створеного для Всесвітнього Саміту по інформаційному суспільству⁴²⁴. Формулюючи заключні принципи та дії щодо ролі науки й освіти в глобалізованому соціумі, укладач неодноразово вказує на необхідності розвитку усіх можливих засобів надання освітніх послуг – дистанційних, заочних, очно-заочних тощо. Кінцевою метою цього процесу має стати створення глобалізованої інформаційної мережі, до якої тією чи іншою мірою мають бути залучені всі країни, наукові товариства, освітні установи, дослідницькі групи тощо.

Соціокультурний потенціал глобальних інформаційних мереж дозволяє розкрити і реалізувати усі зазначені вище тенденції й перспективи

⁴²² Кивлюк О. Інформаційна педагогіка: філософія, теорія, практика: монографія / О. Кивлюк. – К.: УАН ВІР, 2011. – 336 с. (с. 83)

⁴²³ Д'юї Дж. Демократія та освіта / Дж. Д'юї; Пер. з англ. М. Олійник, І. Босак, Г. Пехник. – Львів: Літопис, 2003. – 294 с. (с. 12-13)

⁴²⁴ Гутман С. Образование в информационном обществе / С. Гутман; Пер. с англ. Е.И. Кузьмин, В.Р. Фирсов. – СПб.: Изд-во “Российская национальная библиотека”, 2004. – 96 с.

в галузі науки та освіти. Створення віртуальних науково-освітніх, науково-пізнавальних, дослідницьких платформ, що вже нині спостерігається в мережі Інтернет та локалізованих мережах із розподіленим доступом, реалізує мозаїчну мережеву модель науково-освітнього простору. Інформаційні мережі дозволяють кожному обрати власну форму, обсяг, спосіб, темп навчання, а також визначитися з дисциплінами, викладачами, курсами. Очевидно, що така модель не обмежує людину ні в часі, ні в просторі; її освіта та участь у наукових проектах перетвориться на віртуальний кабінет, у якому, залежно від здібностей, талантів і цінностей, будуть зібрані всі необхідні інформаційно-аналітичні матеріали, програмні комплекси їхньої обробки, а також соціальна група зі схожими пріоритетами. Іншими словами, соціокультурний потенціал науково-освітньої інформаційної мережі буде розкриватися через створення відповідної соціальної мережі з розподіленим доступом і правами.

У розрізі проведеного дослідження вкажемо на суперечності реалізації означеного потенціалу глобальних інформаційних мереж в соціально-правовому українському просторі. Так, у Законі про вищу освіту (редакція від травня 2015 року) вища освіта визначена як “сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у вищому навчальному закладі (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти”⁴²⁵. Цій дефініції підпорядковані й суміжні поняття: “кваліфікація”, “компетентність”, “освітня діяльність”, “результат навчання”, “якість освіти” та інші. Не вдаючись до детального аналізу їхнього змістовного наповнення, відзначимо, що вони спрямовані на традиційну модель надання освітніх послуг та лише опосередковано пов’язують освіту з науковою діяльністю. Адже остання є нетерпимою до різних форм акредитацій, ліцензувань, норм часу, планів і т.п. інституціональних особливостей освітньої системи.

У суспільстві, динаміку якого визначають глобальні інформаційні мережі, такий підхід із часом виявить свою обмеженість. На початку ХХІ століття навіть освітня система найбільш розвинених країн світу, зокрема, США, відчуває на собі вплив мережевої структуризації соціального простору. Ще в кінці минулого століття випускники таких елітарних мережевих університетських утворень, як Група Рассела, Сім сестер, Оксбрідж, GU8, Ліга плюща та інших, обіймали керівні посади державного рівня. Нині локалізація, відмежування цих груп від більш популярних і доступних науково-освітніх установ відіграє деструктивну роль. Виступаючи перед випускниками Стенфордського університету, засновник корпорації Apple С. Джобс зазначив, що в епоху інформаційних революцій

⁴²⁵ Закон України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>

він не бачив потреби у вищій освіті і залишив університет вже через кілька місяців навчання⁴²⁶. Залишаючись при цьому слухачем, він отримав право і можливість самостійно обирати набір курсів, що й визначили його професійну підготовку.

Тенденційним у даному розрізі вважаємо збільшення кількості соціально-філософських робіт, в яких вивчається проблема впливу на суспільну свідомість технологій МООС (Massive open online Courses) і так званої транснаціональної освіти. Так, соціолог Ф. Шереги фіксує, що на початку XXI століття “система освіти є базисним соціальним інститутом, що визначає рівень науково-технічного, економічного і культурного прогресу суспільства”⁴²⁷. Але щоб не втратити цього статусу, освіта повинна мати ресурси для випереджаючого розвитку. Міжнародним трендом стала комерціалізація освіти, яка за посередництва глобальних інформаційних мереж може бути реалізованою. Не оминула ці тенденції й Україна. Зокрема, у проєкті “Стратегії реформування вищої освіти в Україні до 2020 року”⁴²⁸ перераховані стратегічні напрями трансформації освіти як соціальної системи. До них віднесені: перетворення економічної моделі України на “економіку, що базується на знаннях”; забезпечення інноваційності як змісту, так і форми надання освітніх послуг; адаптація університетської освіти до запитів конкурентного середовища та ринку праці. Тільки через запровадження інноваційного менеджменту в освіті й науці можлива їхня адаптація до можливостей, які несуть в собі глобальні інформаційні мережі. Адже мережеві технології – це не лише комунікативна платформа для співпраці й спосіб трансляції знань, а й соціокультурне середовище, віртуальний образ соціальної реальності. Але, на відміну від дійсності, віртуальності можна надати будь-якої конфігурації чи форми взаємодії компонентів. Через це джерелом знань у просторі соціальної мережевої архітекτονіки виступають інформаційні ресурси глобальних інформаційних мереж.

У деяких країнах їхній потенціал знаходить реалізацію у формі так званої транснаціональної освіти. Така назва, з одного боку, підкреслює вихід за кордони держав, націй, усталених освітніх систем тощо, а з іншого – вказує на потребу в їхній взаємодії, інтеграції⁴²⁹. При цьому акцент робиться не на поглибленні офіційних зв’язків між державами, науковий та освітніми установами, а на континуальності науково-освітнього про-

⁴²⁶ Речь Стива Джобса перед выпускниками университета Stanford [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=gQ2TG8K2Am8>

⁴²⁷ Шереги Ф. Э. Социология образования: прикладные исследования / Ф. Э. Шереги. – М.: Академия, 2001. – 463 с. (с. 7)

⁴²⁸ Проєкт “Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року” // URL: http://www.euroosvita.net/prog/data/attach/3670/he-reforms-strategy-11_11_2014.pdf

⁴²⁹ Dale R. Globalisation, knowledge economy and comparative education / R. Dale // *Comparative Education*. – 2005. – Vol. 41. – № 2. – P. 117-149. (с. 124-128)

стору⁴³⁰. Фактично, концепт транснаціональності за допомогою інформаційних мереж реалізує віртуальний образ частини соціальної реальності.

Ця ідея була розвинута Президентом товариства порівняльної педагогіки Європейського Союзу Р. Коуеном, який для опису механізму транснаціоналізації освіти й науки використав поняття “трансфер” (рух ідей та практика їхньої реалізації в наднаціональному та міжнародному просторах), “трансляція” (переорієнтація менеджменту навчальних закладів на пріоритет трансферу знань та освітніх послуг) та “трансформація” (соціально-економічна перебудова науково-освітньої системи як елементу системи глобальних інформаційних мереж)⁴³¹. У сукупності ці поняття розкривають сутність феномену, який у західній соціальній філософії початку ХХІ століття іменують глобальним академічним (інтелектуальним) капіталізмом. Поєднання освітніх і науково-дослідницьких мереж у глобальну науково-освітню систему виводить їх не лише за географічні кордони країн, а й руйнує фінансові, юридичні, правові обмеження і перепони на шляху реалізації соціокультурного потенціалу цієї підсистеми системи глобальних інформаційних мереж. Аналізуючи перспективу становлення транснаціонального академічного капіталізму, американський дослідник І. Кауппінен пише, що вже нині він функціонує у формі інноваційної дослідницької мережі⁴³². А тому будь-які національні потуги із реформування науки й освіти є безперспективними, якщо вони не долучені до інноваційних форм своєї реалізації у просторі глобальних інформаційних мереж.

На завершення наведемо слова Ю. Хабермаса, які для нас звучать як застереження: “Освіту неможливо буде обмежувати лише естетичним виміром особистої поведінки... Відношення між технічним прогресом і соціальним життєвим світом, а також трансляція наукової інформації в практичну свідомість не є більше індивідуальною справою”⁴³³. На початку ХХІ століття мусимо усвідомити як колективну, так і персональну відповідальність за майбутнє людства та усіма силами примножувати й розвивати його суспільний капітал, здобутий у ході тривалого, суперечливого, трагічного, невпинного суспільного поступу, максимально реалізовувати соціокультурний потенціал глобальних інформаційних мереж.

⁴³⁰ Kim T. Transnational academic mobility in a global knowledge economy / T. Kim // The World Yearbook of Education 2008. Geographies of knowledge and geometries of power: Framing the future of higher education: Ed. D. Epstein. – London: Routledge, 2008. – P. 319-337.

⁴³¹ Cowen R. Acting comparatively upon the educational world: Puzzles and possibilities / R. Cowen // Oxford Review of Education. – 2006. – Vol. 32. – № 5. – P. 561-573.

⁴³² Kauppinen I. Towards transnational academic capitalism / I. Kauppinen // Higher Education. – 2012. – Vol. 64. – P. 543 – 556. (с. 552).

⁴³³ Хабермас Ю. Техника и наука как “идеология” / Ю. Хабермас; пер. с нем. М.Л. Хорькова. – М.: Практикс, 2007. – 208 с. (с. 127-128)

Публікації авторів з теми монографії

Монографії, навчальний посібник, брошура:

1. Онопрієнко М.В. Інформатизація в контексті філософсько-методологічного дослідження інформатики / Михайло Валентинович Онопрієнко. – К.: Софія–Оранта, 2007. – 212 с.
2. Оноприенко В.И. Науковедение: поиск системных идей / Валентин Иванович Оноприенко. – К.: Информ.-аналит. агентство, 2008. – 188 с.
3. Малицкий Б.А. Обоснование системы научно-технологических и инновационных приоритетов на основе “форсайтных” исследований / Борис Антонович Малицкий, Александр Сергеевич Попович, Михаил Валентинович Оноприенко. – К., 2008. – 91 с.
4. Онопрієнко М.В. Дорожня карта високих технологій. Історико-наукові та філософсько-наукознавчі аспекти мегатехнологій знаннєвого суспільства / Михайло Валентинович Онопрієнко. – К.: Информ.-аналіт агентство, 2011. – 359 с.
5. Онопрієнко М.В. Соціальна оцінка техніки / Михайло Валентинович Онопрієнко. – К.: Информ.-аналіт. агентство, 2011. – 67 с.
6. Онопрієнко В.І. Історія, філософія, соціології науки і технологій / Валентин Іванович Онопрієнко, Михайло Валентинович Онопрієнко. – К.: Информ.-аналіт. агентство, 2014. – 447 с.
7. Оноприенко В.И. Образ науки в меняющемся мире / Валентин Иванович Оноприенко. – Saarbrücken (Deutschland): Lambert Academic Publishing, 2015. – 180 S.
8. Оноприенко М.В. Мегатехнологии общества знаний. Социальное пространство, риски для человека и общества / Михаил Валентинович Оноприенко. – Saarbrücken (Deutschland): Lambert Academic Publishing, 2015. – 150 S.
9. Ягодзінський С.М. Глобальні інформаційні мережі у соціокультурній перспективі / Сергій Миколайович Ягодзінський. – К.: Аграр Медія Груп, 2015. – 276 с.

Статті:

10. Бессалова Т.В. Біотехнологія у вищій школі України / Т.В. Бессалова – Гілея: Наук. вісник. – К., 2015. – Вип. 96. – С. 183-187.
11. Бессалова Т.В. Роль информационных технологий в преобразовании учебной среды высшей школы Украины / Т.В. Бессалова // Гілея: науковий вісник. – Вип. 77. – К., 2013. – С. 263-266.
12. Бессалова Т.В. Современные тенденции и проблемы развития вузовского сектора науки Украины / Т.В. Бессалова // Гілея: науковий вісник. – Вип. 85. – К., 2014. – С. 72-77.
13. Бессалова Т.В., Оноприенко В.И. Образование в сфере нанотехнологий // Наука та науковедення. – 2015. – № 2. – С. 113-126.
14. Блажевич Н.А. АН СССР и становление сети научно-исследовательских институтов НАН / Н.А. Блажевич // Российско-украинские связи в истории естествознания и техники. – М.: Акварель, 2014 – Вып. 2. – С. 8-16.
15. Блажевич Н.О. Виникнення та історія розвитку біотехнологій / Н.О. Блажевич // Матеріали дев'ятнадцятої всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвяченої 95-річному ювілею Національної Академії наук України, 18 квітня 2014р., м. Київ. – К., 2014. – С. 13-16.
16. Блажевич Н.О. Історія зародження та становлення нанотехнологій / Н.О. Блажевич // Матеріали XX Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, 17 квітня 2015 р. – К., 2015. – С. 26-29.
17. Живага О.В. Біобезпека в Україні / О.В. Живага // Матеріали XIX Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, 18 квітня 2014 р. – К., 2014. – С. 64-66.
18. Живага О.В. Біотехнології в сільському господарстві України / О.В. Живага // Матеріали XX Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, 17 квітня 2015 р. – К., 2015. – С. 55-57.
19. Оноприенко В.И. Общество знаний и риски новейших технологий // Наука и науковедення. – 2014. – № 1. – С. 143-146.
20. Оноприенко В.И. Риски общества знаний и технологий // Вісник Національного авіаційного ун-ту. Філософія. Культурологія. – Вип. 1 (19). – К., 2014. – С. 27-30.
21. Оноприенко В.И. Система образования перед требованиями информационных технологий // Вісник Національного авіаційного ун-ту. Філософія. Культурологія. – Вип. 1 (19). – К., 2014. – С. 20-24.

22. Оноприенко В.И., Ващенко Т.В., Оноприенко М.В. Социологическое исследование состояния разработки методологических вопросов информатики и кибернетики // Проблемы науки. – 2004. – № 10. – С. 39-43.
23. Оноприенко В.И., Оноприенко М.В. Вклад В.М. Глушкова в разработку философских и методологических проблем кибернетики и информатики // Наука и науковедение. – 2003. – № 3. – С. 65-77.
24. Оноприенко В.И., Оноприенко М.В. Интернет-галактика и наука в глобализуемом мире // Наука и науковедение. – 2008. – № 1. – С. 166–168.
25. Оноприенко В.И., Оноприенко М.В. Технонаука в знаниевом обществе // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2009. – Вип. 1 (9). – С. 33-36.
26. Оноприенко М.В. Конвергентные мегатехнологии и антропогенный кризис цивилизации // Наука и науковедение. – 2014. – № 4. – С. 152-155.
27. Оноприенко М.В. Научная политика как перманентный диалог государства, гражданского общества, бизнеса и науки // Наука и общество: история и современность. Материалы международной науч.-практ. конф., г. Минск, 16-17 октября 2014 г. / редкол.: Котляров И.В. (гл. ред.) и др. НАН Беларуси; Ин-т социологии НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2014. – С. 272-275.
28. Оноприенко М.В. Проект и прагматика знаниевого общества // Наука и науковедение. – 2010. – № 1. – С. 135-137.
29. Оноприенко М.В., Попович А.С. Форсайт – инструмент технологической политики для экономики знаний // Наука и науковедение. – 2010. – № 3. – С. 154-155.
30. Оноприенко В., Оноприенко М. Интернет і наука в глобалізованому світі // Вісник НАН України. – 2008. – № 1. – С. 63–66.
31. Оноприенко В.І., Оноприенко М.В. Техногенне суспільство та техногенна цивілізація: ознаки, еволюція, ризики, стратегія контролю // Вісник Національного авіаційного ун-ту. Філософія. Культурологія. – Вип. 2 (20). – К., 2014. – С. 22-26.
32. Оноприенко В.І., Соловійов В.П., Оноприенко М.В. Інформатика в Україні: історія, наукові школи, сучасні проблеми // Наука та наукознавство. – 2004. – № 4. – С. 148-150.
33. Оноприенко М. Методологічні аспекти інформатизації науки (на прикладі гуманітарних галузей) // Наукові і освітянські методології та практики. – К.: ЦГО НАН України, 2007. – С. 268–275.
34. Оноприенко М. Пріоритети освіти у зв'язку з інноваційними пріоритетами // Интеграция науки и образования – ключевой фактор построения общества, основаного на знаниях. Материалы

- международного симпозиума. – Киев, 25–27 октября 2007 г. – К.: Феникс, 2008. – С. 374–375.
35. Онопрієнко М.В. Розширення змісту поняття “технологія” // М.В. Онопрієнко // Вісник Національного авіаційного ун-ту. Філософія. Культурологія. – Вип. 2 (16). – К., 2013. – С. 52-56.
 36. Онопрієнко М.В. Європейський досвід дослідження соціальних наслідків науково-технічного розвитку // Наука та наукознавство. – 2011. – № 4. – С. 161-162.
 37. Онопрієнко М.В. Зародження інформаційної методології та її перспективи в науці // Наука та наукознавство. – 2003. – № 4. – Додаток. Матеріали Ш Добровської конференції з наукознавства та історії науки. 3-11 березня 2003 р. – С. 117-121.
 38. Онопрієнко М.В. Інтелектуальний капітал і управління знанням в науковій організації // Наукові і освітянські методології і практики. – Вип. 4. – К., 2011. – С. 69-77.
 39. Онопрієнко М.В. Інформаційна методологія і рефлексивний характер знання в інформатиці // Вісник Дніпропетровського ун-ту. – Історія і філософія науки і техніки. – 2003. – Вип. 10. – С. 53-56.
 40. Онопрієнко М.В. Інформаційне і знаннєве суспільство: співвідношення понять // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2010. – Вип. 1 (11). – С. 49-51.
 41. Онопрієнко М.В. Інформаційне моделювання в контексті постнекласичної науки // Наукові та освітянські методології та практики. – Київ: ЦГО НАН України, 2003. – С. 176-180.
 42. Онопрієнко М.В. Інформаційні технології в науці: методологічний вплив і проблеми // Наука и науковедение. – 2011. – № 3. – С. 48-58.
 43. Онопрієнко М.В. Машина Т'юринга як теоретична модель // Людина. Світ. Культура. Актуальні проблеми філософських, політологічних і релігієзнавчих досліджень. Матеріали міжнародної конференції 20-21 квітня 2004 р. - Київ, 2004. – С. 233.
 44. Онопрієнко М.В. Методологічні аспекти інформатизації науки (на прикладі гуманітарних галузей) // Наукові і освітянські методології і практики. – Вип. 2. – К., 2004. – С. 212-219.
 45. Онопрієнко М.В. Морально-ціннісні імперативи розвитку науки і техніки у філософії Г. Йонаса // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2008. – Вип. 2 (8). – С. 48–51.
 46. Онопрієнко М.В. Новітні мегатехнології: вплив на людину // Totallogy. Постнекласичні дослідження. – № 26. – К.: ЦГО НАН України, 2011. – С. 89-96.
 47. Онопрієнко М.В. Оцінка техніки і технології як проблема // Лю-

- дина і Космос. VII Міжнародна науково-практична конференція. Житомир, 18-20 травня 2011 р. Наукові матеріали. – Житомир, 2011. – С. 46-54.
48. Онопрієнко М.В. Принцип збереження інформації в природознавстві // Вісник Національного авіаційного інституту. Філософія. Культурологія. – 2006. – № 1(3). – С. 86-92.
 49. Онопрієнко М.В. Проблема розподілу відповідальності в інженерній етиці // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2008. – Вип. 1 (7). – С. 92–94.
 50. Онопрієнко М.В. Світоглядні виклики нанотехнологій // Світогляд. – 2012. – № 4. – С. 26-31.
 51. Онопрієнко М.В. Соціально-економічне значення Internet-технологій // Наука та наукознавство. – 2001. – № 4. – Додаток. Матеріали I Добровської конференції з наукознавства та історії науки. 13-14 березня 2001 р. – С. 182-188.
 52. Онопрієнко М.В. Соціокультурний зміст високих технологій // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2011. – № 2. – С. 56-63.
 53. Онопрієнко М.В. Сприйняття в Україні визнаних світом найбільш передових технологій // XII Международная научно-практическая конференция конференция “проблемы и перспективы инновационного развития экономики” 10–15 сентября 2007 года. Сб. материалов конференции. – Киев–Херсон–Симферополь, 2007. – С. 479–481.
 54. Онопрієнко М.В. Технонаука: обертання схем комерціалізації наукових результатів // Сучасна наука та технології: від фундаментальних досліджень до комерціалізації результатів НДДКР. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, березень 2010 р.). – К.: Фенікс, 2010. – С. 31-32.
 55. Онопрієнко М.В. Уточнення змісту поняття “технологія” // Матеріали міжнародного симпозіуму “Інноваційна політика та законодавство в Європейському Союзі та Україні: формування, досвід, напрямки наближення”. Київ, Україна, 2-3 червня 2011 р. – К.: Фенікс, 2011. – С. 228-230.
 56. Онопрієнко М.В. Феномен когнітивної науки і технології // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2011. – Вип. 1 (13). – С. 34-39.
 57. Онопрієнко М.В. Філософія прагматизму і прагматична концепція інформатики // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. – 2010. – Вип. 1 (11). – С. 49-51.
 58. Онопрієнко М.В. Управління знаннями в науковій організації // Наука та наукознавство. – 2008. – № 3. – С. 67–75.
 59. Рижко Л.В. Інновації в науці та культурно-гносеологічні кри-

- терії їх оцінки // Філософія і методологія наукового пізнання [Ю.М. Вільчинський, С.В. Бондар, Л.В. Рижко та ін.]. - К.: КНЕУ, 2014. – С. 108-127.
60. Рижко Л.В. Методологія сучасних технологій: проблематичність та амбівалентність наслідків / Л.В. Рижко // *Auspicia* (Чеські Будойовиці). – 2013. – № 3. – С. 127-131.
61. Рижко Л.В. Розвиток новітніх технологій і трансформація онтологічних категорій // *Наука та наукознавство*. – 2015. – №2 – С. 66-72.
62. Рижко Л.В. Новітні технології і трансформації онтологічних категорій / Л.В.Рижко // *Матеріали ХХ Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів*, 17 квітня 2015 р. – К., 2015. – С. 145-147.
63. Рижко Л.В. Институциональные и методологические особенности производства современных знаний // *Наука и общество: история и современность. Материалы международной науч.-практ. конф., г. Минск, 16-17 октября 2014 г.* / редкол.: Котляров И.В. (гл. ред.) и др. НАН Беларуси; Ин-т социологии НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2014. – С. 311-314.
64. Ягодзинский С.Н. Информационная деятельность как приоритет общественного развития в XXI веке / С. Н. Ягодзинский // *Молодой ученый*. – 2015. – № 13. – С. 838-841.
65. Ягодзинский С.Н. Информационная сеть как превращенная форма государственности / С.Н. Ягодзинский // *Интеграция: теоретические и прикладные аспекты: материалы Междунар. науч. конф. (Саранск, 25 января 2013 г.)*. – Саранск: Афанасьев В.С., 2013. – С. 47-48.
66. Ягодзинский С.Н. Образовательный потенциал глобальных информационных сетей: социально-философский вектор / С.Н. Ягодзинский // *Молодой ученый*. – 2015. – № 11. – С. 1871-1875.
67. Ягодзинский С.Н. Потенциалистское измерение глобального сознания на рубеже столетий / С.Н. Ягодзинский // *Молодой ученый*. – 2015. – № 12. – С. 882-887.
68. Ягодзинский С.Н. Проблема дискурсивности в классической философии / С.Н. Ягодзинский // *CREDO NEW*. – 2011. – № 1. – С. 125-136.
69. Ягодзинский С.Н. Социальное доверие как условие самоорганизации информационных сетей / С.Н. Ягодзинский // *Молодой ученый*. – 2015. – № 10. – С. 1534-1538.
70. Ягодзинський С.М. Гуманітарні інновації у просторово-часовому вимірі інформаційного суспільства // *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія*. – 2013. – № 2 (18). – С. 80-83.

71. Ягодзінський С.М. Дизруптивність гуманітарних інновацій у просторі глобальних інформаційних мереж / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2014. – № 1 (19). – С. 82-86.
72. Ягодзінський С.М. Інноваційна складова пізнавальних стратегій в мережевому суспільстві / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2010. – № 2 (12). – С. 78-81.
73. Ягодзінський С.М. Інформаційний простір глобальних мереж: соціально-філософський аспект / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2012. – № 2 (16). – С. 66-69.
74. Ягодзінський С.М. Контроверза соціального та індивідуального у просторі глобалізованого соціуму / С.М. Ягодзінський // Практична філософія. – 2014. – № 4 (54). – С. 52-56.
75. Ягодзінський С.М. Людина і природа: система, коеволюція, потенціал / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2012. – № 1 (15). – С. 39-42.
76. Ягодзінський С.М. Людський потенціал мережевих технологій / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2011. – № 2 (14). – С. 80-83.
77. Ягодзінський С.М. Мовна гра як засіб інституалізації соціальних мереж / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2011. – № 1 (13). – С. 88-92.
78. Ягодзінський С.М. Науковий дискурс в умовах інформаційного суспільства: методологічний і соціокультурний аспекти: дис... канд. філос. наук: 09.00.02 – діалектика і методологія пізнання / Сергій Миколайович Ягодзінський. – К., 2008. – 200 с.
79. Ягодзінський С.М. Природа як концепт мережевого суспільства / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2013. – № 1 (17). – С. 77-80.
80. Ягодзінський С.М. Соціальна інженерія і соціальна самоорганізація як способи трансляції соціокультурного потенціалу глобальних інформаційних мереж / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – № 2 (20). – К.: НАУ, 2014. – С. 68-71.
81. Ягодзінський С.М. Стабільність системи інформаційних мереж як соціально-філософська проблема / С.М. Ягодзінський //

- Гуманітарні студії: Зб. наук. пр. – Вип. 25. – К.: ВЦГ “Київський університет”, 2015. – С. 221-227.
82. Ягодзінський С.М. Феномен інформаційних мереж: соціокультурний вимір / С.М. Ягодзінський // Політологічний вісник. Збірник наукових праць. – К.: ІНТАС, 2011. – Вип. 52. – С. 98-106.
83. Ягодзінський С.М. Формування глобальної свідомості як соціокультурна практика / С.М. Ягодзінський // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія. – К.: НАУ, 2015. – № 1 (21). – С. 88-93.
84. Yagodzinskyi S.M. “Language-game” in social networks’ space / S.M. Yagodzinskyi // Гуманітарні студії. Зб. наук. праць. – К.: Київський університет. – 2012. – Вип. 14. – С. 3-5.
85. Yagodzinskyi S.M. Global consciousness as a cultural and historical concept / S.M. Yagodzinskyi // Гілея: науковий вісник. – 2015. – Вип. 97 (№ 6). – С. 200-203.

АВТОРИ



Онопрієнко Валентин Іванович,
доктор філософських наук, професор,
головний науковий співробітник відділу
методології та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
valonopr@gmail.com

Рижко Лариса Володимирівна,
доктор філософських наук, професор,
завідувач відділу методології
та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
ryzhko_lv@mail.ru



Ягодзінський Сергій Миколайович,
кандидат філософських наук, доцент,
заступник директора Науково-навчального
Гуманітарного інституту
Національного авіаційного університету,
sophist@nau.edu.ua

Бессалова Тетяна Володимирівна,
кандидат історичних наук,
старший науковий співробітник відділу
методології та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії
ім. Г.М. Доброва НАН України,
tbessalova@yandex.ru



Онопрієнко Михайло Валентинович,
кандидат філософських наук,
старший науковий співробітник відділу
методології та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
хр-ua@mail.ru

Живага Оксана Василівна,
кандидат історичних наук,
науковий співробітник відділу
методології та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
oks_zhyvaga@ukr.net



Блажевич Наталія Олександрівна,
кандидат історичних наук, докторант,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
nata.blaz@yandex.ru



Єременко Людмила Іванівна,
провідний інженер відділу методології
та соціології науки,
Інститут науково-технічного
потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України,
ldemkina2010@mail.ru

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ ЗМІСТ НОВІТНІХ МЕГАТЕХНОЛОГІЙ

монографія

За редакцією д. філос. н., проф. *В.І. Онопрієнка*

Підписано до друку 10.03.2016 р. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 20,46. Обл.-вид. арк. 27,52.
Тираж 300 екз. Зам. № 49.

ДП “Інформаційно-аналітичне агентство”
01601, Київ-1, вул. Еспланадна, 4-6, оф. 419-2.
Тел./факс (044) 287-03-79

Свідоцтво
про внесення суб’єкта видавничої справи
до державного реєстру видавництв, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2881 від 21.06.2007 р.