

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Філософський факультет  
Кафедра етики, естетики і культурології

**ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
СУЧАСНОСТІ  
ETHICAL ASPECTS OF MODERN INNOVATIVE  
TECHNOLOGIES**

Кваліфікаційна робота за спеціальністю 033 філософія  
на здобуття освітнього ступеня магістра філософії

Студентка-виконавиця:

Васильчук Поліна Олексіївна

II курс ОР “Магістр”, спеціалізація філософія

Роботу захищено

З оцінкою \_\_\_\_\_

Науковий керівник:

Рихліцька Оксана Дмитрівна

кандидат філософських наук, доцент

---

Члени комісії:

2023 р

## План

Вступ.....	2
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДРУНТЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	6
1.1. Поняття та сутність ШІ та біотехнологій .....	6
1.2. Етико-правові проблеми інструменталізації та технізації людини.....	20
РОЗДІЛ II МОРАЛЬНІ ВИКЛИКИ ЕПОХИ ТЕХНОЛОГІЙ.....	33
2.1. ШІ та біотехнології: безпекові аспекти практичного втілення .....	33
2.2. Екологічні ризики технологічних новацій та варіанти їхнього вирішення.....	50
РОЗДІЛ III. ЦІННІСНІ ВИМІРИ СТРАТЕГІЙ ШІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ .....	69
3.1. ШІ та біотехнології і необхідність нової етичної відповідальності в техногенному світі .....	69
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	90

## Вступ

**Актуальність.** Інноваційні технології у сьогоденні набули вражаючих характеристик, оскільки здійснили неймовірний прорив у різноманітних галузях наукового знання, що в цілому підсилює інтерес до даної проблематики. Оскільки, сучасні інноваційні технології, а саме штучний інтелект та біотехнології подарували безмежні можливості для покращення життя – підтримка здоров'я, удосконалення фізичних якостей, генетичні трансформації і багато іншого, але одночасно породили проблеми та небезпеки, що проникають в глибини людської природи, призводячи до фрагментації у розумінні та сприйнятті самої себе, а в глобальній перспективі можуть набути можливостей створення суспільства тотального контролю (фішинг, тероризм, пропаганда) та ін.

В контексті сучасної соціокультурної діяльності людини, з'явилася безмежна віра в науково-технічний прогрес і позитивний розвиток ІІІ та пов'язаних з ним технологій, робототехніки та Інтернету речей, що можуть розширити можливості сучасного суспільства виявляти, адаптуватися та реагувати на зміни клімату та зміни середовища; розвиток біотехнологій, це не просто продовження життя, а своєрідне "керування життям", "керування настроєм", досягнення досконалості і ін. Численні звіти підкреслюють та засвідчують переваги інноваційних технологій у вирішенні проблем зміни клімату, збереження біорізноманіття, продовження життя людини, покращення її фізичних якостей, а також більш ефективному моніторингу по використанню природних ресурсів, узгоджуючи їх із цілями сталого розвитку.

Та одночасно, розвиток сучасних технологій ставить перед науковцями різних галузей низку питань, пов'язаних із їх змістом, сутністю, спрямованістю, керованістю, позитивними й негативним наслідками, що акцентує увагу на етичному вимірі, адже стосуються цінностей людини, майбуття людства. Що в цілому показує нам надзвичайно тривожну ситуацію "Скрині Пандори", породження незрозумілих станів "екзистенційного страху", "біологічної диференціації", що призводить до різноманітних проблем і в тому

числі перегляду ціннісних категорій, таких як "гідність", "права людини", "рівність", "справедливість". Етичні запити, які виникають у зв'язку з надмірним розвитком і бездумним застосуванням інноваційних технологій, створюють новий вимір, що потребує роздумів/рішень/, адже головне питання це приналежність людини до людського виду (внаслідок різноманітних трансформацій). Тому етико-філософський аналіз інноваційних технологій, а саме штучного інтелекту та біотехнологій, в контексті сьогоденних тенденцій взаємодії людини та технологій, ставить нагальні питання про регулювання меж втручання у природу людини та напрацювання етичного інструментарію щодо відповідальності за наслідки дій практичного впливу на суспільство, природу та людину.

**Ступінь наукової розробки проблеми.** Міждисциплінарний характер поставленої проблеми зумовлює необхідність аналізу досліджень в різних сферах, які торкаються тих чи інших важливих аспектів даної проблематики. У сучасній філософській літературі існують різновекторні підходи щодо визначення сутності інноваційних технологій (ШІ та біотехнологій), проблем та перспектив їх застосування в умовах розвитку сучасного суспільства. Дослідженню загальних проблем та перспектив використання біотехнологій в контексті людської життєдіяльності присвячено низка робіт зарубіжних дослідників, зокрема Н. Бостром, Я. Божинов, Д. Фуллер, Е. Хілер, А. Азімов, В.Воллах, В. Р. Поттер, М. Ріс, М.Тегмарк, Д. Стейнхардт, Г. Йонас, Б. МакКібен, С. Баті, Д. Ервін, Ф.Фукуяма, Е. Паренс, Р. Чедвік та інші, чий внесок дозволяє сформулювати вагомі висновки та розробити оптимальні стратегії для вирішення етичних, соціальних, правових питань, пов'язаних з використанням технологій. Дослідження щодо можливих загроз ШІ в роботах: С. Хокінг, Е. Юдковські та ін.. Не залишилося поза увагою дані проблеми і в вітчизняному науковому просторі, що є свідчення неабиякої актуальності проблеми: М.Кисельов, В.Чешко, В.Кулініченко, О.Перова, Л.Сидоренко, Кияченко О. Л. і ін.. а також відображення актуалізації даних

проблем в міжнародних конференціях та форумах (наприклад, Всесвітній конгрес з біоетики, що вміщував учасників з більше аніж 50 країн) та багато ін.

**Метою дослідження:** є визначення морально-етичних проблем щодо впровадження/застосування інноваційних технологій та напрацювання етичного інструментарію щодо їх впливу на майбуття. Досягнення поставленої мети зумовило наступні **завдання:**

- проаналізувати сутність та сучасне розуміння інноваційних технологій, а саме ШІ та біотехнологій;
- виокремити основні ризики, щодо використання інноваційних технологій;
- означити екологічні загрози сучасності в контексті застосування технологій;
- окреслити безпекові пріоритети практик втілення ШІ та біотехнологій;
- визначити та проаналізувати відношення морального та біотехнологічного в сучасному соціокультурному просторі;
- обґрунтувати ціннісні виміри перспектив розвитку технологій.

**Об'єкт дослідження:** моральні виклики в епоху інноваційних технологій;

**Предмет дослідження:** етичний інструментарій щодо впровадження та застосування інноваційних технологій (ШІ та біотехнології);

**Наукова новизна** полягає у дослідженні етичного інструментарію, підходів та перспектив щодо впливу штучного інтелекту і біотехнологій в етико-філософській парадигмі сьогодення.

**Методологічною основою дослідження** виступають аналітичний, порівняльний, структурно-функціональний підходи та ін. Також використовуються ресурси наукових, науково-практичних і науково-популярних видань, науково-методичні матеріали, тези доповідей, збірники наукових праць, педагогічні посібники, теоретичні та громадсько-політичні видання, офіційні документи, інформація з офіційних веб-сайтів урядових

структур України та міжнародних організацій. Нормативно-правові акти, джерела Інтернету та інші ресурси становлять основу для наведення інформаційної підтримки дослідження.

Дипломна робота містить 97 сторінок, складається зі вступу, 3 розділів, висновків та літератури.

# РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДГРУНТЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## 1.1. Поняття та сутність ШІ та біотехнологій

У загальноприйнятому розумінні, біотехнології визначаються як галузь знань, що вивчає закономірності створення штучних біологічних систем через їх проектування та конструювання, спроможних функціонувати технічно-технологічно та поліпшувати виробничі процеси на основі цих систем. Біотехнологія визначає об'єкт дослідження технологій, які базуються на закономірностях біологічних систем, етимологічно термін "біотехнології" походить від грецьких слів *bios* (життя), *techne* (мистецтво, майстерність) та *logos* (слово, вчення), був введений в науковому вжитку приблизно 35-40 років тому, використовуючись як "промислова мікробіологія", "технічна біохімія", "біотехніка" та інші аналогічні терміни. Сам термін вперше був вжитий у науковому середовищі завдяки угорському інженеру Карлу Ерекі у 1919 р. В енциклопедичному словнику Інституту філософії імені Григорія Сковороди Національної Академії наук України зазначено, що біотехнології можуть мати три основних тлумачення. [18, с. 57-58] По-перше, це нова технологія виробництва, яка базується на використанні біологічних процесів і закономірностей; по-друге, галузі промисловості, що ґрунтуються на біотехнологіях, об'єднуються терміном "біоіндустрія"; по-третє, практичні та технологічні можливості біотехнологій відкривають перед суспільством перспективи для вирішення глобальних проблем, таких як екологічні та енергетичні, що визначають соціальну роль і смисл біотехнологій. Зокрема, це дає можливість створювати штучне середовище для життєдіяльності людини, враховуючи природні закономірності. Отже, в широкому розумінні біотехнології виступають як зразок і основа нової системи технологічної культури, що відповідає природі і людині. Для реалізації технологічних можливостей біотехнологій необхідна культурна спрямованість, яка дозволяє практично та технологічно оцінювати людину як унікальну природну і

культурну цінність "використання знань і методів біохімії, мікробіології, молекулярної біології, біоорганічної хімії, вірусології, імунології, генетики та хімічної техніки для отримання з використанням доступних відновлювальних ресурсів речовин і з'єднань, які є важливими для життя і благополуччя людей" [39].

Штучний інтелект (ШІ) — це наука про технологію творення розумних машин, що здатні виконувати деякі функції в життєдіяльності людини, а саме обирати, приймати рішення, моделювати ситуацію та відноситися до емуляції процесів людського інтелекту за допомогою машин, зокрема комп'ютерних систем. ШІ знаходить практичне застосування в різних сферах, таких як експертні системи, розуміння природної мови, розпізнавання мови та машинне бачення. Штучний інтелект — здатність цифрового комп'ютера або керованого комп'ютером робота виконувати завдання, які зазвичай пов'язані з розумними істотами. Цей термін часто застосовують до проекту розробки систем, наділених інтелектуальними процесами, характерними для людини, такими як здатність міркувати, відкривати значення, узагальнювати або вчитися на минулому досвіді. З моменту розробки цифрового комп'ютера в 1940-х роках було продемонстровано, що комп'ютери можна запрограмувати для виконання дуже складних завдань, таких як виявлення доказів математичних теорем або гра в шахи, з високою кваліфікацією.

Зауважимо, що уявлення про приписування інтелекту неживим об'єктам мають давнє коріння. Так, ще в грецькій міфології, зображували Гефеста як створюючого гуманоїдних слуг із золота, тоді як інженери Стародавнього Єгипту оживляли статуї божеств за допомогою ритуалів, які виконували жерці. Протягом століть інтелектуальні світила від давньогрецького філософа Аристотеля до іспанського богослова XIII-го століття Рамона Луллія, а також Рене Декарта та Томаса Байєса використовували інтелектуальні інструменти та парадигми відповідних епох, щоб зобразити когнітивні процеси людини за допомогою символічних уявлень.

Наприкінці XIX століття та в перші десятиліття XX століття було закладено основу, яка зрештою призвела до створення сучасного комп'ютера. Примітно, що в 1836 році Чарльз Беббідж, математик з Кембриджського університету, співпрацював з Августою Адою Кінг, графінею Лавлейс, щоб створити початковий проект програмованої машини. Вже у 1940-50-х роках, Принстонський математик Джон фон Нейман розробив архітектурну структуру комп'ютера із збереженою програмою, представивши революційну концепцію, згідно з якою комп'ютерна програма та дані, які вона обробляє, можуть зберігатися в пам'яті комп'ютера. Одночасно Уоррен МакКаллох і Волтер Пітс заклали основу для розробки нейронних мереж. Також одним із важливих етапів оцінки комп'ютерного інтелекту було створення тесту Тюрінга британським математиком та розгадувачем кодів Другої світової війни Аланом Тьюрингом. Цей тест зосереджувався на здатності комп'ютера переконливо насаджувати віру в те, що його відповіді на їхні запити походять від людини.

Ключовим моментом у появі сучасної галузі штучного інтелекту є 1956 рік. Знакова подія відбулася під час літньої конференції в Дартмутському коледжі, спонсором якої виступило Агентство перспективних оборонних досліджень (DARPA). Ця конференція зібрала 10 видатних діячів у цій галузі, серед яких були видатні першовідкривачі штучного інтелекту, такі як Марвін Мінскі, Олівер Селфрідж і Джон Маккарті, якому приписують винайдення терміну "штучний інтелект". Також були присутні комп'ютерний науковець Аллен Ньюелл, і міждисциплінарний вчений, який має досвід економіки, політології та когнітивної психології Герберт А. Саймон. Їхні спільні зусилля призвели до презентації новаторської програми Logic Theorist, комп'ютерної програми, яка здатна демонструвати певні математичні теореми та вважається найпершою програмою ШІ [75]. Після цієї знаменної події 1950-1960-ті роки стали свідками оптимістичних перспектив у зароджуваній галузі ШІ. Візіонери передбачили неминуче створення штучного інтелекту, еквівалентного людському мозку, заручившись значною підтримкою як уряду,

так і промисловості. За майже два десятиліття добре фінансованих фундаментальних досліджень у ШІ було досягнуто значних успіхів [75]. Наприклад, наприкінці 1950-х дослідники Ньюелл і Саймон представили алгоритм загального розв'язування проблем (GPS), хоча він і не вирішував складних проблем, але заклав основу для розробки більш досконалих когнітивних архітектур. Крім того, розробка Маккарті Lisp, мови програмування для ШІ, продовжує використовуватися сьогодні. У середині 1960-х років професор Массачусетського технологічного інституту Джозеф Вейзенбаум створив ELIZA, ранню програму обробки природної мови (NLP), яка заклала основу для розвитку сучасних чат-ботів. У період подальшого розвитку та стикаючись із викликами в 1970-1980-х роках, спроби створення ідеальної системи штучного інтелекту постійно завершувалися невдачами. Досягнення AGI залишалося недосяжним через обмеження обчислювальної потужності комп'ютера та ємності пам'яті, а також складність проблеми. Державна та корпоративна підтримка досліджень штучного інтелекту зменшилася, що призвело до періоду, який зазвичай називають першою "зимою штучного інтелекту", який тривав з 1974 по 1980 рік. Незважаючи на відродження ентузіазму щодо штучного інтелекту у 1980-х роках, яке спонукало дослідження методів глибокого навчання та впровадження експертних систем Едварда Фейгенбаума в промисловості, послідував ще один спад. Друга зима штучного інтелекту тривала до середини 1990-х років, відзначаючись зниженням як державного фінансування, так і промислової підтримки ініціатив щодо штучного інтелекту [75].

З 1990-х роках розпочався період відродження штучного інтелекту, який визначався передусім зростанням обчислювальної потужності та обсягів інформації. Цей етап визначив основу для значущого прогресу в галузі штучного інтелекту, який ми спостерігаємо сьогодні. Сплеск сприяв значним досягненням у сферах обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP), комп'ютерного зору, робототехніки, машинного та глибокого навчання.

Система Deep Blue (1997) від IBM досягла історичного досягнення, перемігши чемпіона світу, гросмейстера Гаррі Каспарова.

Наступні етапи принесли подальший прогрес у машинному навчанні, НЛП, розпізнаванні мовлення та комп'ютерному зорі, змінивши наше повсякденне життя. Так, до прикладу, у 2000 р. компанія Google запустила новаторську пошукову систему, а в 2001 році компанія Amazon представила свою систему рекомендацій. Netflix запровадив системи рекомендацій щодо фільмів, Facebook реалізував технологію розпізнавання облич, а Microsoft представила систему розпізнавання мовлення для транскрипції розмовної мови в текст. Watson від IBM дебютував, а Google ініціювала свій безпілотний проект Waymo [75]. Що стало свідченням втілення значних розробок ШІ, а саме: голосових помічників Siri від Apple і Alexa від Amazon, перемоги IBM Watson на Jeopardy, появу безпілотних автомобілів, винайдення першої генеративної змагальної мережі та впровадження TensorFlow, фреймворку глибокого навчання Google з відкритим кодом. Окрім того, діяльність дослідницької лабораторії OpenAI мала свої результатом розробку мовної моделі GPT-3 і генератора зображень Dall-E, також впровадження високоточних систем на основі ШІ для виявлення раку AlphaGo від Google DeepMind. [75]

Тому 20-ті роки ХХ століття відкрили особливу еру ШІ, що здатний створювати контент. Оскільки генеративний ШІ як підказка, яка може приймати форму тексту, зображень, відео, дизайну, музичних нот або будь-якого вхідного сигналу, який може обробити система ШІ. Генерування нового змісту, есе, вирішення ситуаційних завдань, реалістичні витвори із існуючих зображень та аудіозаписів. Такі мовні моделі, як ChatGPT-3, Bard від Google і Megatron-Turing NLG від Microsoft, вразили світ своїми можливостями. Так, на думку сучасного дослідника управління технологіями Явора Божинова: "Розвиток генеративного штучного інтелекту, прикладом якого є такі технології, як ChatGPT, готовий бути бездоганно інтегрованим у різноманітні інструменти, що використовуються працівниками інтелектуальної праці. Ця

інтеграція автоматизує численні рутинні завдання, включаючи ведення нотаток, узагальнення документів і створення персоналізованих повідомлень для клієнтів. Автоматизуючи ці завдання, працівники інтелектуальної діяльності можуть перенаправити свою увагу на діяльність, де людський досвід виявляється важливим, наприклад, інтерпретація контексту та нюансів, використання емоційного інтелекту, вирішення морально-етичних міркувань, а також сприяння творчості та інноваціям" [70].

І хоча для громадськості це стало неймовірними можливостями у користуванні через онлайн-платформи, такі як Google, Facebook та роздрібний гігант Amazon. В сучасному розвитку ІІІ основними лідерами-виробниками постають Китай та США, здійснюючи інвестування в дослідження ІІІ. Такі ключові корпорації, як Alibaba, Baidu та Tencent, активно сприяють розширенню можливостей штучного інтелекту в Китаї, досягаючи новаторських результатів, які заново визначають межі штучного інтелекту. Штучний інтелект швидко вдосконалюється завдяки більш потужним обчислювальним можливостям і накопиченню величезних наборів даних [64].

Так, в досить жорсткій конкуренції за право домінування у сфері виробництва ІІІ, Канада, Південна Корея та Японія напрацьовують власні стратегії у розвитку. До прикладу, Канада оприлюднила стратегію штучного інтелекту, підкріплену інвестиціями в розмірі 125 мільйонів доларів США для сприяння дослідженням і розвитку талантів, а Японія активізувала свої зусилля у плані "Суспільство 5.0", включивши елементи ІІІ в нове бачення національного розвитку. Прагнення Південної Кореї стати потужним центром штучного інтелекту, вилилися у 14 трильйонів вон на співпрацю між державним і приватним секторами для підвищення національної конкурентоспроможності в цій галузі. Що є яскравим свідченням щодо утвердження впливу в контексті розвитку і подальших переваг даної галузі.

У найближчі роки ІІІ стане цінним додатковим інструментом, який допоможе експертам у їхній роботі. Дослідниця в Інституті цифрових даних, Аселет Ізраїль запевняє, що хоча штучний інтелект може ефективно і повністю

виконувати певні завдання, еволюція може нагадувати промислову революцію, яка призведе до трансформації робочих місць людей. Ця зміна дозволить людям використовувати нові інструменти, підвищити продуктивність і перенаправити свою увагу на альтернативні завдання. Одночасно штучний інтелект генеруватиме цінні результати для певних завдань, але втручання людини буде необхідне для оптимізації цих результатів і успішного виконання завдань [64].

Сучасні компанії активно використовують переваги штучного інтелекту для виробничих питань, як керування постачанням матеріалів і продуктів від постачальників, а також для збирання великих наборів даних для полегшення прийняття стратегічних рішень. Що в контексті швидкості обробки даних інструменти ШІ відіграють вирішальну роль у скороченні часу та витрат, пов'язаних із процесом проб і помилок при розробці продукту. Це особливо важливо в таких галузях, як фармацевтика, де, як пояснив Фуллер, професор практики менеджменту Гарвардської бізнес-школи, виведення нових ліків на ринок коштує близько 1 мільярда доларів. Експерти в галузі охорони здоров'я визначають численні потенційні застосування штучного інтелекту, зокрема оптимізацію процедур виставлення рахунків і обробку основних документів. Фахівці очікують, що в галузі медицини найбільш значущий і безпосередній вплив штучного інтелекту можна буде побачити в аналізі даних, медичній візуалізації та діагностиці. Вони передбачають сценарій, за якого доступ до всіх наявних медичних знань про конкретну хворобу може сформувати кожне рішення щодо лікування.

У сфері працевлаштування програмне забезпечення зі штучним інтелектом відіграє вирішальну роль у перегляді та обробці резюме, а також аналізі голосу та міміки співрозмовників. Це сприяє зростанню так званих "гібридних" робочих місць. Замість заміни працівників ШІ бере на себе життєво важливі технічні завдання в рамках їхніх ролей, наприклад оптимізацію маршрутів для вантажівок для доставки посилок. Це потенційно звільняє працівників від зосередження на інших обов'язках, тим самим

підвищуючи їх продуктивність і, як наслідок, цінність для роботодавців. Так, Явор Божинов стверджує: “Крім того, я передбачаю майбутній розподіл робочої сили: люди, які використовують ШІ для підвищення продуктивності, потенційно одержуючи значні переваги, і ті, хто протистоїть ШІ, ризикуючи застаріти. Остання група може виявитися заміненою аналогами, уповноваженими ШІ. Тому розумна стратегія для працівників розумової праці полягає в тому, щоб використовувати потенціал штучного інтелекту як додатковий інструмент, розширюючи їхні можливості та адаптуючись до мінливого робочого середовища” [70].

Так, сучасний дослідник впливу штучного інтелекту на продуктивність та ставлення працівників щодо можливої загрози звільнення з роботи і трати робочого місця, Джозеф Фуллер наголошує, що: "ШІ дозволяє їм ефективніше виконувати завдання, зменшувати кількість помилок або накопичувати свій досвід і поширювати його всередині організації" [70].

Оскільки нові технології проникають на ринки, вони часто змінюють конкурентну динаміку організацій на цих ринках. Паралельно, а часом і як наслідок цих технологічних досягнень, певні набори навичок стають більш важливими, тоді як важливість інших зменшується. Я передбачаю подібне явище з генеративним ШІ. Наприклад, програмісти можуть писати менше коду з нуля, а креативні люди більше не покладаються лише на власне натхнення для генерації ідей. Очікується, що ця зміна призведе до підвищення продуктивності [64]. Хоча великі корпорації, можливо, вже отримали значну перевагу, з огляду на те, що до пандемії COVID-19 на малих підприємствах працювала половина робочої сили в країні, це може мати значні наслідки для національної економіки в довгостроковій перспективі.

Замість того, щоб діяти як перешкода для малого бізнесу, технологія штучного інтелекту могла б надати їхнім власникам цінну інформацію в реальному часі про тенденції продажів, грошові потоки, замовлення та інші важливі фінансові аспекти. Це дає їм змогу краще зрозуміти ефективність свого бізнесу та потенційні проблемні області без необхідності наймати

додатковий персонал, ставати фінансовими експертами чи витратити години щотижня на роботу над фінансовими документами, як пояснила Міллс [70].

Якщо сприймати штучний інтелект як допоміжний інструмент, який покращує процес прийняття рішень людиною, стає важливим навчати людей, як оптимально структурувати проблеми та взаємодію з штучним інтелектом і розпізнавати тонкі помилки в його результатах. Хоча критичне мислення було основним елементом освіти протягом тривалого періоду, подібно до трансформації в математичній освіті з появою калькуляторів, загальний освітній підхід має адаптуватися до інтеграції технології ШІ.

Інструменти штучного інтелекту мають потенціал для створення значної цінності, і люди повинні визначити оптимальні стратегії адаптації, використовуючи переваги цих нових технологій і одночасно пом'якшуючи їхні негативні наслідки [64].

Так, професор Дж.Фуллер, один з керівників Проекту по управлінню майбутнього наголошує про упередження, які виникають в сфері професійної діяльності в контексті прийняття рішень. Що в контексті сучасної професійної діяльності, на думку дослідника Фуллера, розширить поле потенційних кандидатів, мінімізуючи різноманітні проблеми, наприклад фаворитизм. На сьогоднішній день компанії, які займаються розробкою та використанням штучного інтелекту, переважно прийняли саморегулювання, спираючись на існуючу правову базу та динаміку ринку. До них належать такі фактори, як негативна реакція споживачів і акціонерів, а також очікування високопоставлених професіоналів штучного інтелекту, які служать механізмами заохочення відповідальної поведінки в галузі "Немає жодного бізнес-лідера, незалежно від розміру його підприємства, який би не стикався з проблемами щодо того, що буде політично, юридично, нормативно чи етично прийнятним" [70]. Компанії регулярно оцінюють свою потенційну відповідальність за неправильне використання перед випуском продукту. Однак неможливо очікувати від компаній, що передбачатимуть і

запобігатимуть усім можливим непередбачуваним результатам своїх продуктів.

“Регулюючими органам не вистачає необхідного досвіду в області штучного інтелекту, щоб ефективно контролювати штучний інтелект без значних зусиль і інвестицій”, — підкреслив Фуллер [70]. Дослідник зазначив, що швидкі темпи технологічного прогресу означають, що навіть добре поінформованим законодавцям важко встигати. Вимагаючи кожного нового ШІ- пройти попередню перевірку продукту на основі потенційних суспільних ризиків не тільки неможливо, але й значно придушить інновації.

Професор економічної політики, Джейсон Фурман, в Гарвардській школі Кеннеді, погоджується, що урядові регулятори потребують "набагато більшого технічного розуміння штучного інтелекту" для ефективного виконання своїх обов'язків. Проте він вважає, що вони здатні це зробити [70]. Д.Фурман припускає, що замість того, щоб покладатися на єдине централізоване наглядове агентство, існуючі організації, такі як Національна асоціація безпеки транспорту на автомобільних дорогах, відповідальна за безпеку транспортних засобів, могли б вирішити потенційні проблеми, пов'язані з ШІ в автономних транспортних засобах. Він пропонує децентралізований підхід, за якого експерти в певних сферах, таких як автомобільна промисловість, мали б спеціалізовані підрозділи з великим досвідом штучного інтелекту. Д.Фурман пояснив: "Я б не створював центральну групу штучного інтелекту, яка також займається автомобілями; скоріше, у мене були б експерти в автомобільній галузі, які володіють значними знаннями ШІ" [70].

Незважаючи на можливість впливу зацікавлених осіб на галузеве регулювання, Д.Фурман стверджує, що спеціалізовані комісії в галузях матимуть більш повне розуміння ширшого технологічного ландшафту, одним із компонентів якого є ШІ. Це, у свою чергу, має призвести до більш ретельного контролю. Прикладом є Європейський Союз уже запровадив суворі правила щодо конфіденційності даних і розглядає офіційну нормативну

базу для етичного використання ШІ, уряд США історично відставав у технічному регулюванні. Фурман висловив переконання, що регулятивні зусилля слід було розпочати три десятиліття тому, але підкреслив, що краще пізно, ніж ніколи. Він також наголошує на необхідності "більшого відчуття терміновості", щоб спонукати законодавців до дій.

За своєю суттю біотехнологія обертається навколо розуміння життя та використання цього розуміння для покращення людства. Багато хто вважає біотехнологію ключовим фактором підвищення добробуту людей у XXI столітті. Окрім наукових аспектів, біотехнологія тісно переплітається з етикою. Насамперед, біотехнологія відстоює особливий погляд на життя, виокремлюючи певні аспекти як добродесні, що заслуговують на заохочення чи переслідування, а інші – як небажані, що вимагають уникнення або усунення. Ця перспектива формує вибір індивідів і визначає етично прийнятне. Взаємні відносини існують там, де етика впливає на біотехнологію, так само як наукові досягнення впливають на етичні міркування [33].

Перш ніж заглиблюватися в аспекти безпеки та захисту біотехнологічних досліджень і важливу вимогу до встановлення балансу між управлінням ризиками та інноваціями в цій галузі, дуже важливо зрозуміти широту та потенційне застосування цих технологій. Біотехнологія, як сформульовано організацією економічного співробітництва та розвитку, охоплює "використання наукових та інженерних принципів для використання біологічних агентів для виробництва товарів і послуг". Різноманітні застосування біотехнології охоплюють розробку продуктів харчування, біохімічних речовин, напоїв і фармацевтичних препаратів. Крім того, це поширюється на послуги, які використовують генетично модифіковані організми для таких цілей, як очищення води, утилізація відходів і стале отримання ресурсів.

Наукові досягнення в галузі біотехнології мають потенціал для забезпечення ефективних рішень для вирішення глобальних проблем, включаючи протидію поширенню інфекційних захворювань, послаблення

голоду та відновлення екологічної деградації [31]. Виступаючи як потужний інструмент, здатний створювати інноваційні засоби діагностики, вакцини, фармацевтичні препарати та різноманітні медичні заходи, необхідні для виявлення, профілактики та лікування інфекційних захворювань. До речі, пандемія COVID-19 підкреслила значну роль, яку біотехнологія може відіграти в цьому контексті, оскільки дослідники з усього світу активно беруть участь у боротьбі з вірусом. Вони використовують різноманітні технології для розробки економічно ефективних діагностичних інструментів, перепрофілювання існуючих противірусних ліків, відкриття нових терапевтичних агентів і створення безпечних і ефективних вакцин.

Крім того, біотехнології надають можливість створювати організми з навмисними генетичними модифікаціями для екологічних потреб. Наприклад, прогрес у технологіях геномної інженерії, таких як Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR) і CRISPR-асоційований білок 9 (Cas9), сприяв розвитку систем генного приводу. Ці інноваційні інструменти дозволяють швидко поширювати бажані генетичні зміни в популяціях протягом кількох поколінь. Цей трансформаційний підхід можна застосувати для боротьби з хворобами, що передаються людьми, такими як малярія та лихоманка денге, шляхом надання стійкості до паразитів, відповідальних за ці хвороби, або шляхом повного знищення популяції комарів-переносників [31].

Також, біотехнології служать потужним інструментом для створення сільськогосподарських генетично модифікованих культур, пропонуючи ефективні рішення для боротьби з голодом. Традиційні методи біотехнології, включаючи селективне розведення, гібридизацію та ферментацію, використовувалися для підвищення врожайності та поживності видів рослин протягом історії. Однак завдяки прогресу в нашому розумінні окремих генів рослин сучасні методи біотехнології дозволяють точно додавати, видаляти або модифікувати певні гени для створення бажаних сортів культур, мінімізуючи ризик ненавмисних ефектів. Один із прикладів можна побачити у "золотому рисі", модифікованому сорті рису, який містить два додаткових гени,

відповідальних за виробництво бета-каротину, попередника вітаміну А. Ця інновація усуває критичні дефіцити поживних речовин, які можуть призвести до захворювань, такі як сліпота, анемія та ослаблена імунна система, особливо у дітей [31].

Значні досягнення в сільськогосподарській біотехнології також сприяють розробці генетично модифікованих культур, здатних протистояти стихійним лихам, шкідникам і хворобам. Ці модифіковані сорти сприяють підвищенню врожайності, зменшенню залежності від пестицидів та інсектицидів, економічному піднесенню фермерів і підвищенню продовольчої безпеки. Крім того, біотехнологія поширює свої переваги на сферу тваринництва, дозволяючи створювати види, які є прийнятними з економічної точки зору. Цей підхід покращує якість і кількість основних харчових продуктів, відповідно покращуючи їх доступність для споживання.

Та одночасно біотехнології породжують різні юридичні проблеми, що охоплюють права інтелектуальної власності, біоетику та регулятивний нагляд. Серед них захист прав інтелектуальної власності виділяється як головна проблема [44]. Біотехнологічні підприємства вкладають значні кошти у створення нових продуктів і технологій, прагнучи захистити свої інвестиції шляхом отримання патентів на інновації. Тим не менш, патентування біологічних матеріалів викликає суперечок, що призводить до приватизації життя та обмежує доступ до наукових знань.

Володіючи унікальною здатністю генерувати продукти, біотехнології буквально втілюють життя, створюючи живі продукти [54]. Охоплюючи технології, що застосовуються в різних біологічних областях, таких як біологія, молекулярна біологія та генетика. Вона використовує клітинні та біомолекулярні процеси для розробки технологій і продуктів, які сприяють покращенню як нашого життя, так і навколишнього середовища. Традиційні звичаї, такі як виробництво продуктів харчування, таких як хліб і сир, були частиною людської діяльності протягом багатьох років. Проте сучасна біотехнологія створює новаторські продукти та технології, спрямовані на

боротьбу з хворобами, мінімізацію впливу на навколишнє середовище, боротьбу з глобальним голодом, сприяння використанню чистішої енергії та вдосконалення промислових виробничих процесів з точки зору безпеки та ефективності [73].

Сучасний дослідник, професор біологічної та сільськогосподарської інженерії, Е.Хілер у своїй статті “Переваги біотехнологій” вказує, що однією зі сфер потенційної користі біотехнологій є покращення здоров’я людини. У міру того як зв’язок між дієтою та здоров’ям стає більш очевидним, з’являються нові можливості для генетичної інженерії харчових продуктів, здатних доставляти специфічні сполуки, що запобігають захворюванням, або лікувати хронічні захворювання. Хілер стверджує, що вже досягнуто значних успіхів, таких як помідори з підвищеним вмістом антиоксидантів (лікопіну), трансгенний рис з підвищеним виробництвом бета-каротину (попередник вітаміну А), трансгенний рис з підвищеним рівнем заліза, а також фрукти та овочі з підвищеним рівнем вітамінів С і Е. У країнах, що розвиваються, дефіцит вітамінів є основним фактором таких проблем, як сліпота та недостатня вага у дітей, материнська смертність і анемія. Наразі ці країни покладаються на дорогі програми харчових добавок для вирішення проблем харчування. Генетичні вдосконалення харчових культур можуть забезпечити стійке вирішення цих проблем [73].

Дослідник зауважує, що ще одна значна перевага для здоров’я полягає у виробництві фармацевтичних препаратів і вакцин із використанням трансгенних рослин [73]. Традиційні вакцини часто дорогі у виробництві, вимагають спеціальних умов зберігання та потребують навченого персоналу для введення — головні перешкоди, особливо в країнах третього світу. Вчені успішно створили вакцини, що спрямовані проти інфекційних захворювань шлунково-кишкового тракту. Е.Хілер запевняє, що хоча ці вакцини все ще знаходяться на ранніх стадіях розробки, вони мають потенціал для найбільш бідніших країн світу [73]. Крім того, приблизно одна третина ліків, які зараз використовуються, отримують з рослин. Коли генетичні модифікації

будуть виявлені, вони можуть підвищити врожайність цих лікарських речовин. Авангард покращення здоров'я цілком можна знайти на полях фермерів.

Таким чином, інноваційні технології (біотехнології та штучний інтелект) у сьогодення, є прикладними і досить перспективними напрямками досліджень. Які спрямовані на вирішенні глобальних проблем, нестачі продовольства, різноманітних ресурсів, збереження та продовження людського життя, удосконалення або позбавлення вроджених вад і ін. А також вирішення різноманітних складних завдань та прийняття рішень за досить короткий проміжок часу в економіці, медицині, страховій діяльності, управлінні персоналом, телекомунікацій і ін. Але одночасно вони привносять різного гатунку проблеми, що можуть мати як негативні, так і позитивні наслідки для подальшого майбуття людства.

## **1.2. Етико-правові проблеми інструменталізації та технізації людини**

В сучасному світі, де штучний інтелект і біотехнології займають провідні місця у цивілізаційному поступі, існують не лише позитивні аспекти їх практичного втілення, а й негативні. Так, на прикладі ШІ ми можемо відстежити, як його трансформаційний потенціал для підвищення ефективності, скорочення витрат і прискорення досліджень та розробок вміщує в собі ризики, що ці складні та непрозорі системи можуть мати більше негативних суспільних наслідків, ніж економічних вигод. Це можна побачити на прикладі США, де майже відсутній державний нагляд, а приватні фірми використовують програмне забезпечення штучного інтелекту для прийняття важливих рішень у таких сферах, як охорона здоров'я, працевлаштування, кредитна оцінка та навіть система кримінального правосуддя. "Практично кожна велика компанія зараз має кілька систем штучного інтелекту та вважає його розгортання невід'ємною частиною своєї стратегії", — наголошує Джозеф Фуллер, професор практики менеджменту Гарвардської бізнес-школи. На думку дослідника, запровадження інструментів штучного інтелекту на основі глибокого навчання може суттєво змінити ринок праці, що зрештою

приведе до ліквідації багатьох робочих місць і їхньої реструктуризації. Цей вплив буде особливо вираженим серед працівників інформаційних технологій, осіб, зайнятих завданнями, які традиційно характеризуються як нерутинна когнітивна робота. Багато хто з таких ролей історично були захищені від наслідків автоматизації та глобалізації, але це на порозі трансформаційних змін [64]. І дійсно, якщо проаналізувати процеси зростання використання ШІ в комерційних сферах, то можна дійти висновку, що як тільки організації досягнуть впевненості в ефективному використанні когнітивного штучного інтелекту для революції в своїй діяльності, очікується, що наслідки для робочої сили будуть значними. "Білі комірці", як їх назвав Фуллер, чия безпека роботи залежала від досвіду в складних процесах і вміння швидко інтегрувати інформацію з різних джерел для прийняття рішень, зазнають значної втрати. Хоча втрата робочих місць на цих посадах буде частково компенсована можливостями працевлаштування спеціалістів з машинного навчання та новими посадами, такими як оперативні інженери, очікується, що поява генеративного штучного інтелекту призведе до швидкої та суттєвої реструктуризації багатьох компаній, що спричинить значне скорочення персоналу [64].

Однак на нашу думку далеко не всі уявляють собі майбутнє, наповнене безмежними можливостями. Аналізуючи джерела, визначено особливість, що більшість авторів висловлюють занепокоєння щодо того, чи майбутня ера штучного інтелекту запровадить нові, швидші та більш безпроблемні засоби дискримінації та розколу у великих масштабах. "Аспекти алгоритмічного прийняття рішень є привабливими, тому що вони, здається, пропонують неупереджене рішення для боротьби з людською суб'єктивністю та упередженнями", – зазначає політичний філософ Майкл Сандел [43]. "Однак ми виявляємо, що численні алгоритми, які визначають такі питання, як рішення про умовно-дострокове звільнення, можливості працевлаштування чи розподіл житла, ненавмисно відтворюють і зберігають упередження, вже вкорінені в нашому суспільстві" [43].

Як зазначає М. Сандел, штучний інтелект актуалізує три важливі етичні проблеми для суспільства: конфіденційність і спостереження, упередженість і дискримінація та, мабуть, найглибшу та найскладнішу філософську проблему — роль людського судження у технізованому світі. "Хоча дискусії на захист конфіденційності та усунення упередженості в алгоритмічному прийнятті рішень щодо таких питань, як вироки, умовно-дострокове звільнення та практика працевлаштування, стали звичним явищем" [43] — зауважив Сандел, маючи на увазі свідомі та несвідомі упередження розробників програмного забезпечення та ті, що вкорінені в наборах даних, які використовуються для навчання. "Нам ще належить повністю впоратися з найскладнішим питанням: чи можуть інтелектуальні машини перевершити людське пізнання, чи певні аспекти людського судження є незамінними, коли справа доходить до прийняття деяких найважливіших рішень у житті" [43].

Сандел стверджує, що штучний інтелект не тільки відтворює людські упередження, але й надає цим упередженням форму наукової достовірності, створюючи ілюзію, що ці передбачення та судження мають об'єктивний і фактичний статус. "Проблема полягає в тому, що ці великі технологічні корпорації не є ефективним саморегулюванням і не підпадають під належний державний нагляд. Я вважаю, що необхідно посилити обидві форми регулювання. Ми не можемо припустити, що ринкові сили самі по собі вирішать ці проблеми, як ми стали свідками на прикладі Facebook та інших технологічних гігантів" [33].

У цьому контексті на нашу думку є нові етичні проблеми, які супроводжують розвиток систем штучного інтелекту, є обов'язковим. Ініціювання дискусій між науковцями, професіоналами та законодавцями має вирішальне значення для визначення та розуміння найбільш значущих етичних проблем. Створення етичних принципів для штучного інтелекту має важливе значення для того, щоб моральні принципи сумлінно інтегрувалися в розробку штучного інтелекту, узгоджуючи суспільні та індивідуальні цінності з технологічним прогресом.

Сьогодні існують різні підходи до вирішення проблем, пов'язаних зі штучним інтелектом. Наприклад, машинна етика, також відома як машинна мораль — галузь досліджень, присвячена розробці штучних моральних агентів (Artificial Moral Agents), що охоплює роботів або комп'ютерів зі штучним інтелектом, здатних демонструвати моральну поведінку або поведінку, схожу на мораль. Для розуміння цих агентів спеціалісти цієї галузі пропонують дослідити такі філософські концепції, як стандартні характеристики волі в цілому, раціональної волі, моральної волі та штучної волі, усі з яких є невід'ємною частиною концепції АМА [36]. Дослідження машинної етики має історичне коріння, зокрема в роботах Айзека Азімова в 1950-х роках, а саме в його впливовій праці "Я, робот". Де Азімов представив три закони робототехніки для управління системами штучного інтелекту. Він детально досліджував межі цих законів, визначаючи ситуації, коли вони можуть не працювати або призводити до парадоксальної та непередбаченої поведінки. Його робота підкреслила складність створення фіксованого набору законів, здатних передбачити всі можливі обставини [28].

Також ми можемо звернути увагу на скептицизм у сучасних дискусіях, який висловлюється щодо поняття відповідальності самого ШІ. Обговорення, що регулярно виникають у науковій спільноті, прикладом яких є обговорення в 2010 році, скликаними Сполученим Королівством, де переглянули закони Азімова, наголошуючи, що відповідальність за ШІ лежить на його виробниках або його власниках/операторах [37].

Неабияке занепокоєння серед експертів і науковців викликало і використання роботів у військових діях, особливо тих, що мають автономні функції. До прикладу, у звіті, фінансованому ВМС США, підкреслюється необхідність приділяти підвищену увагу наслідкам автономного прийняття рішень у військовому середовищі. Президент Асоціації сприяння розвитку штучного інтелекту ініціював дослідження, присвячене цій проблемі, посилаючись на такі програми, як "Пристрій вивчення мови"Є приклади ШІ, що імітує взаємодію людей.

Так, в контексті схожих досліджень, американський математик, програміст і письменник Вернор Віндж, представив концепцію "сингулярності", припускаючи, що в майбутньому комп'ютери можуть перевершити людський інтелект, потенційно створюючи ризики. Дослідницький інститут машинного інтелекту виступає за розробку "дружнього штучного інтелекту", наголошуючи на важливості забезпечення того, щоб досягнення штучного інтелекту включали в себе дружелюбність і гуманність [28]. Також тривають дискусії щодо створення тестів для оцінки здатності ШІ приймати етичні рішення. Дехто стверджує, що тест Тьюринга є помилковим, і альтернативною пропозицією є "Етичний тест Тьюринга", який передбачає участь кількох суддів для оцінки етичності рішень ШІ.

У контексті занепокоєння впливу автономних роботів і комп'ютерів у 2009 році конференція, організована Асоціацією сприяння розвитку штучного інтелекту, зібрала вчених і технічних експертів. Вони обговорювали гіпотетичний сценарій того, як машини стають самодостатніми, що приймають рішення, обговорюючи ступінь автономності, потенційні загрози та ризики. Було відмічено випадки напівавтономності машин, таких як самостійний пошук джерел живлення та автономний вибір цілей для атак. Визнаючи малоімовірність самосвідомості, як це зображено в науковій фантастиці, вони підкреслили інші потенційні небезпеки.

У підтвердження цього тезису в науковій спільноті з'явилося твердження, що технологія, яка може втілити в реальність "морально" здібних роботів, — це нейроморфні чіпи. У статті про засвоєння роботами моральних цінностей американський філософ Найєф Аль-Родхан акцентує увагу як роботи, оснащені нейроморфною технологією, можуть навчатися, як люди, піднімаючи питання про середовище, в якому вони навчаються, чию мораль вони успадковують і можливість розвитку людського подібні характеристики, включаючи "слабкі сторони", такі як егоїзм і вагання [24].

Венделл Уоллах і Колін Аллен в роботі "Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong" стверджують, що спроби прищепити роботам почуття добра

й зла можуть сприяти глибшому розумінню людської етики. Такий підхід має заохотити людей усунути прогалини в нормативній теорії та забезпечує платформу для експериментальних досліджень. Наприклад, дебати щодо того, які алгоритми навчання використовувати в машинах, поставили фахівців з нормативної етики до суперечливих питань. Нік Бостром та Елізер Юдковські виступають за рішення, такі як ID3, через їхню прихильність до сучасних соціальних норм прозорості та передбачуваності, тоді як Кріс Сантос-Ленг стверджує протилежне, стверджуючи, що дозволити нормам розвиватися є важливим для стійкості людини проти злочинних "хакерів" [68].

У продовження дискусії щодо прищеплення моральності ШІ — дебати щодо того, які алгоритми навчання використовувати в машинах, поставили фахівців з нормативної етики до суперечливих питань. Нік Бостром та Елізер Юдковські підтримують ті варіанти, що забезпечують прозорість і передбачуваність, тоді як інші дослідники підтримують протилежне, стверджуючи, що це дозволить нормам розвиватися і що це є важливим для стійкості людини проти злочинних "хакерів" [68].

Однак попри дискусії щодо "моральності ШІ" та впровадження його автономності у звіті Центру управління штучним інтелектом Оксфордського університету за 2019 рік показано, що 82% американців вважають, що роботами та ШІ потрібно ретельно керувати. Дані занепокоєння включають роль штучного інтелекту в контролі, розповсюдження фейкового контенту в Інтернеті (особливо глибоких фейків), кібератак, порушення конфіденційності даних, упередженість під час найму та використання автономних транспортних засобів і дронів без допомоги людини. Подібним чином дослідження KPMG та Університету Квінсленда в Австралії в 2021 році, яке охопило п'ять країн, показало, що 66-79% громадян у кожній країні вважають вплив ШІ на суспільство невизначеним і непередбачуваним. Крім того, 96% опитаних очікують ретельного вирішення проблем управління ШІ.

Однак поки тривають такі обговорення, етики і філософи виокремили 84 етичних принципи у сфері ШІ, в яких виявлено 11 кластерних принципів,

включаючи прозорість, справедливість, нешкідливість, відповідальність, конфіденційність, добродійність, свободу та автономію, довіру, стійкість, гідність та солідарність. Італійський філософ Лучано Флоріді запропонував структуру, яка ґрунтується на чотирьох біоетичних принципах (добродійність, нешкідливість, автономія та справедливість) із додатковим принципом, що сприяє штучному інтелекту – пояснюваністю [46].

Що стосується прозорості, підзвітності та ініціатив з відкритим кодом, Білл Хіббард у праці "Super-Intelligent Machines" стверджує, що розробники штучного інтелекту, як представники майбутнього людства, несуть етичне зобов'язання бути прозорими у своїх починаннях через вплив ШІ. Фреймворки з відкритим кодом, як-от OpenCog, і організації, як-от OpenAI, прагнуть розробити штучний інтелект, який буде корисним для людства. Однак, незважаючи на відкритий вихідний код, проблеми зрозумілості залишаються, що викликає занепокоєння щодо прозорості. Для вирішення цієї проблеми асоціація стандартів IEEE запровадила технічний стандарт прозорості автономних систем (IEEE 7001-2021), який стосується кількох шкал прозорості для різних зацікавлених сторін. У контексті можливих етико-правових ризиків, що виникають в результаті інструменталізації суспільства впровадження чітко прописаних і встановлених єдиних норм і правил, на мою думку, є запорукою відносної безпеки та можливістю мінімізувати можливі негативні наслідки застосування ШІ.

Повертаючись до теми впровадження ШІ у суспільство, як "те, що має моральність", у 1976 році американський учений Джозеф Вайзенбаум виступав проти використання технології штучного інтелекту для заміни людей у ролях, які вимагають співчуття та поваги. Він виділив конкретні посади, зокрема представників служби обслуговування клієнтів, нянь для людей похилого віку, військових, суддів, поліцейських та терапевтів. Вайзенбаум наголосив на необхідності справжньої людської емпатії на цих посадах, висловивши занепокоєння тим, що використання штучного інтелекту на цих посадах може призвести до почуття відчуженості, знецінення та розчарування.

Він бачив використання ШІ, як загрозу людській гідності, припускаючи, що споглядання машин у цих ролях свідчить про тривожну "атрофію людського духу". На противагу досліднику, Памела МакКордак, від імені фіміністичного руху і меншин, заявила про перевагу неупереджених комп'ютерів за певних умов. Вона визнала, що автоматизовані судді та поліція, позбавлені особистих завдань, можуть бути корисними [71]. На що деякі з науковців зауважили, що системи штучного інтелекту настільки ж неупереджені, як і дані, які використовуються для їх навчання, і використання штучного інтелекту для підтримки правових рішень може зберегти упередженість, наявну в історичних рішеннях. Що в цілому може звести людський розум до комп'ютерної програми (комп'ютералізмом), що на його думку знецінюють людське життя. Засновник штучного інтелекту Джон Маккарті заперечив моралізаторський тон, застерігши від авторитарних зловживань, що підживлюються неясним моралізуванням. Білл Хіббард стверджував, що людська гідність вимагає використання ШІ як інструменту для розширення нашого розуміння існування, вважаючи його важливим для інтелектуального прогресу [71].

Окрім зазначених питань про застосування ШІ у сфері машинної етики постають етичні виклики, пов'язаний із правом інтелектуальної власності (особливо оригінального мистецтва та літератури). Встановлення балансу між сприянням інноваціям і захистом прав творців є важливим для навігації в етичному ландшафті творів, створених ШІ. Це гарантує, що переваги технологічного прогресу розподіляються справедливо, поважаючи різноманітні внески як людей, так і штучних агентів [27]. Деякі дослідження у цьому контексті також розглядають моральні права, пов'язані з авторським правом, але зазначають, що ці права за своєю суттю орієнтовані на людину і можуть не застосовуватися до ШІ. Досліджується потенційний правовий статус суб'єктів штучного інтелекту, посилаючись на такі випадки, як людиноподібний робот ШІ в Саудівській Аравії, який отримав громадянство. Представлені різні юридичні точки зору з різних юрисдикцій, включаючи

Великобританію та Австралію. Багато досліджень у сфері авторського права ставлять під сумнів уявлення про те, що люди та штучний інтелект є співавторами, стверджуючи, що унікального людського внеску бракує, оскільки люди не контролюють кожен аспект ШІ [21]. Узгодження вбачають в рамках розгляду системи *sui generis*, що призначена для захисту творів, створених ШІ. Вони визнають потенційні негативні наслідки та наголошують на необхідності прозорого розкриття інформації про роль штучного інтелекту в творчому процесі.

Розглядаючи питання етико-правових проблем інструменталізації суспільства, що виникають у контексті застосування ШІ, неможливо оминати і аналогічні проблеми пов'язані із практичним втіленням біотехнологій, які неодмінно призводять до техногізації людини. У сучасному світі, охопленому стрімким розвитком біотехнологій, з'являються нові горизонти можливостей для поліпшення здоров'я, вирішення медичних проблем та підвищення якості життя. Проте, разом із зростанням потужності біотехнологій, наростає й комплекс етико-правових ризиків. Акцентуємо, що питання конфіденційності, генетичної модифікації, використання особистих даних та можливостей втручання у природний порядок життя стають актуальними в контексті етичної оцінки і регулювання використання біотехнологій. Враховуючи ці аспекти, необхідно ретельно розглядати етико-правові аспекти застосування біотехнологій, забезпечуючи баланс між науковим прогресом та збереженням фундаментальних цінностей та прав людини.

Людський потенціал для як доброзичливих, так і зловмисних дій, навмисних чи ненавмисних, формує погляди на етику технологій. У цьому контексті, доречно згадати видатного філософа Ганса Йонаса, згідно якого нова технологічна ера представляє етичні виклики, з якими не стикалися попередні форми технології. "Сучасні технології запровадили дії такого нового масштабу, об'єктів і наслідків, що рамки колишньої етики більше не можуть їх утримувати" [55]. В цьому сенсі на мою думку біотехнологія служить доречною ілюстрацією технології, яка має принципово відмінні

характеристики, що вимагає ретельної переоцінки того, як оцінюються її етичні аспекти. Біотехнологія "порушує моральні питання, які є не просто складними у звичному розумінні, але мають зовсім інший характер" [48].

Одним із ключових є справедливий доступ до її переваг. Незважаючи на свою здатність покращувати різні аспекти життя людей, біотехнологія часто залишається непомірно дорогою та недосяжною для тих, хто міг би отримати від неї найбільшу користь. До прикладу: вартість сучасних біотехнологічних фармацевтичних засобів часто ставить їх за межі можливостей людей у країнах, що розвиваються, що посилює глобальні проблеми у сфері охорони здоров'я. А також посилення розриву між країнами вищого світу та бідними країнами. Що особливо яскраво прослідковується в огляді сьогоденної ситуації щодо наявності ресурсів та можливостей, щодо збереження контролю над патентами нових біотехнологій, вони можуть увічнити технологічну перевагу над країнами, що розвиваються, потенційно посилюючи економічну та політичну диспропорцію.

Досить складною проблемою етико-правового аспекту використання інноваційних технологій в контексті біомедицини. Враховуючи, що біотехнологія часто передбачає використання живих організмів і біологічних ресурсів, вона викликає етичні дилеми щодо використання цих активів [34]. Етика передбачає оцінку моральних наслідків конкретних технологій і застосувань, таких як клонування, сурогатне материнство, кіборгізація, генетична інженерія та біологічна оптимізація і ін., що є своєрідною формою розширення контролю над життям – скеровані на зменшення хвороб. Але пов'язана зі складністю прогнозування наслідків біотехнології у житті людини та майбутнього в цілому. Наприклад, використання ембріональних стовбурових клітин у дослідженнях залишається дуже суперечливим, що ставить питання про статус ембріона, використання ембріональних стовбурових клітин. Чи можуть ембріони виступати засобом для досягнення мети, а також донорство, трансплантація і ризики пов'язані з ними. Окрема проблема ксенотрансплантація, що ставить проблему можливостей

інфекціонування людини новими хворобами. Зважаючи на те, що біотехнологія часто передбачає використання живих організмів і біологічних ресурсів, вона може ненавмисно спричинити негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я населення [34].

Ще один виток проблем це імпланти, як особливі інтерфейси між двома світами, що можуть маніпулювати свідомістю людини, змінюючи ідентичність. Так, біотехнологія полегшила секвенування геному людини та ідентифікацію генів, пов'язаних із певними захворюваннями та характеристиками. Хоча це потенційно може покращити стан здоров'я, водночас це викликає проблеми конфіденційності та дискримінації.

Так, на думку німецького філософа і соціолога Юргена Габермаса застосування біотехнологій це "результат стирання межі між особами та речами" [48]. Що яскраво вітлені у досягненні в галузі дослідження стовбурових клітин і клонування, що викликали гострі дискусії щодо людської особистості. Що породжують гострі дискусії у сприйнятті ембріонів, як "безхарактерні пучки клітин [49] що вважається об'єктом, відкритим для використання та знищення в дослідженнях. Наслідки поводження з людськими життями як з товаром, яким можна маніпулювати, що підлягає довільному знищенню, ставить проблему етичного гатунку. На мою думку, дані дебати, підкреслюють складність формулювання державної політики, коли сегменти суспільства дотримуються непримиренних позицій щодо фундаментальних питань. Це також спонукає до критичного аналізу того, як біотехнологія формує наше сприйняття людської природи. Так, американський вчений та лікар Леон Касс, ставить гостре запитання: "Як це вплине на нас, якщо розглядати людське життя, що зароджується, як природний ресурс, який потрібно видобувати, експлуатувати, перетворювати в товар? Маленькі ембріони просто знищуються, але ми — їхні користувачі — під загрозою корупції" [49]. В даному контексті піднімаються етико-правові аспекти відношення та цінність гідності. Це зміщення фокусу виходить за межі

приписування прав до ширшого розгляду того, що для людей означає діяти з гідністю.

Ще однією проблемою наслідки якої важко передбачити є втілення нанотехнологій, які суттєво втручаються в природні характеристики людського організму, створюють фрагментарне відношення до себе, створюють ілюзію "покращення організму або його окремих частин". Це своєрідне "біосамовдосконалення" (пластична хірургія, покращення настрою селективними інгібіторами, глибока стимуляція мозку, підсилення можливостей людини, наприклад: співчуття, справедливості, зменшення агресії, тощо) можуть призвести до деформації моральної поведінки, а також гостроту проблем справеливості, свободи, нерівності і ін.

Окрім того, генетична маніпуляція живими організмами за допомогою біотехнології має небезпечні потенціали впливу на біорізноманіття видів та екосистем. Наприклад, впровадження генетично модифікованих культур може сприяти витісненню традиційних сортів культур, потенційно згубно впливаючи на біорізноманіття [34]. Так, Мартін Ріс, британський космолог і астрофізик, стверджує, що швидкий прогрес біотехнології вимагає подальших нормативних актів для забезпечення безпеки експериментів, керування поширенням потенційно небезпечних знань і нагляду за етичним застосуванням нововідкритих ідей. Однак досягнення ефективного глобального забезпечення дотримання цих правил видається практично неможливим, що представляє потенційно тривожну перспективу[66].

Таким чином, сучасні інноваційні технології, а саме штучний інтелект та біотехнології нині визначають новий етап технологічного розвитку. ШІ стає ключовим елементом у вирішенні складних завдань, спрощенні повсякденних процесів і реалізації інновацій у багатьох галузях, а біотехнології складають значний здобуток в біомедичних дослідженнях, забезпечуючи великий потенціал для вдосконалення медичних, сільськогосподарських та інших галузей, а також і самої людини, особливо в загостренні етико-правових питань щодо застосування ШІ та біотехнологій у сфері покращення людського

функціоналу та модифікації організму в контексті приватності, безпеки та впливу на людську ідентичність. Сучасні інноваційні технології немовби набувають "людських рис", що потребує глибокої філософської рефлексії над морально-етичними проблемами крізь призму імовірних ризиків та небезпек для людини і природи.

## **РОЗДІЛ II МОРАЛЬНІ ВИКЛИКИ ЕПОХИ ТЕХНОЛОГІЙ**

### **2.1. ШІ та біотехнології: безпекові аспекти практичного втілення**

У світлі стрімкого розвитку інноваційних технологій (штучного Інтелекту (ШІ) та біотехнологій) настає час, коли об'єднання цих двох напрямів виводить на передові рубежі сучасну науку і техніку. Однак разом із захопливими можливостями, які вони пропонують, виникає нагальна необхідність ретельного вивчення та управління безпековими аспектами практичного втілення цих технологій. Поєднання ШІ і біотехнологій не лише переосмислює різноманітні сфери нашого життя, але і породжує складні етико-правові та безпекові виклики. У цьому контексті важливим є дослідження та розуміння потенційних ризиків, пов'язаних із використанням цих технологій, і розробляти ефективні стратегії регулювання для забезпечення безпеки як сучасного наукового дослідження, так і практичного впровадження.

Застосування штучного інтелекту та пов'язаних з ним технологій для досягнення цілей сталого розвитку потенційно може створити системні ризики. Без проактивного управління ці ризики можуть поставити під загрозу поточний прогрес і, в деяких випадках, перешкодити зусиллям щодо сталого розвитку. Ці ризики можна розділити на такі категорії: алгоритмічне упередження та розподільна шкода; нерівність у доступі та вигодах; пульсаційні ефекти, що призводять до каскадних відмов і зовнішніх збурень компроміси між ефективністю та стійкістю.

Крім того, науковцями було визначено низку ключових дослідницьких запитів, спрямованих на покращення нашого розуміння ризиків сталого розвитку, пов'язаних із ШІ та пов'язаними з ним технологіями.

Проблему наслідків застосування та розвитку ШІ піднімає британський філософ Нік Бостром, розглядаючи низку етичних проблем, з яким суспільству неодмінно доведеться стикнутися. Як філософ і директор Інституту майбутнього людства в Оксфордському університеті, він занурений в

уявлення про потенційне майбутнє, оцінку ризиків і створення концептуальної основи для навігації в них. Н. Бостром, відомий своєю працею "Суперінтелект", особливо зосереджений на роздумах про управління світом, наповнений надрозумними цифровими сутностями. Етичні міркування, пов'язані з потенційним майбутнім створенням машин, наділених загальними інтелектуальними можливостями, що перевершують людські, помітно відрізняються від етичних проблем, пов'язаних із поточними автоматизованими та інформаційними системами. Дослідник впевнений, що розвиток суперінтелекту не просто представлятиме ще один технологічний прогрес; це стане найзначнішим винаходом за всю історію, що каталізує вибуховий прогрес у всіх наукових і технологічних областях завдяки здатності суперінтелекту проводити дослідження з безпрецедентною ефективністю. Розглядаючи етику як когнітивне прагнення, суперінтелект потенційно може перевершити людей за якістю своїх моральних міркувань. Однак розробникам суперінтелекту належить точно визначити його початкові мотиви. Враховуючи потенційну нестримну силу, яку надає його інтелектуальна перевага, і технології, які він може створити, переконатися, що суперінтелект пройнятий дружніми до людини мотиваціями стає критично важливим імперативом [35].

Розмірковуючи в даному контексті, які правильні відповіді можна отримати шляхом міркування та зважування доказів, можуть бути точніше вирішені суперінтелектом, ніж людьми. Нік Бостром впевнений, що у сфері етики, яка, по суті, є когнітивним пошуком, суперінтелект може перевершити людські розуми. Той самий принцип застосовується до питань політики та довгострокового планування. З точки зору розуміння результатів різних стратегій і визначення найефективніших засобів досягнення конкретних цілей, за словами Бострома, суперінтелект перевершить людські можливості [35].

Отже, виходячи з цього, численні запити, які ми зазвичай вирішували б самі, могли б бути делеговані суперінтелекту, якби ми володіли або були на межі придбання такої передової технології, що могло б відчутно оптимізувати

чимало неважливих, але необхідних процесів. Наприклад, коли ми не впевнені в оцінці потенційних результатів, ми можемо запитати оцінку суперінтелекту щодо того, як би ми оцінили ці результати за умови тривалого споглядання, ретельного обмірковування, покращеної пам'яті та високого інтелекту. Визначаючи мету для суперінтелекту, як надання детального, чіткого визначення може не завжди бути необхідним. Ми могли б залучити суперінтелект, щоб допомогти нам розшифрувати справжній намір нашого запиту, тим самим зменшивши ризик небажаних наслідків через неправильно сформульовані запити або плутанину щодо наших кінцевих цілей [35].

Також, дослідник, в проблемі про етичні питання штучного інтелекту піднімає суттєве питання про значення вихідних мотивів в майбутньому суперінтелекта. Делегування рішень суперінтелекту не допускає самовдоволення в його створенні. На думку автора, з якою не можемо не погодитись, встановлення початкових умов і, зокрема, вибір мети найвищого рівня є надзвичайно важливими, адже вони потенційно сформулюють все наше майбутнє. Враховуючи його чудову здатність до планування та потенційний технологічний прогрес, на думку Бострома, перший суперінтелект міг би бути надзвичайно потужним, здатним реалізувати майже будь-який результат і зірвати спроби перешкодити його головній меті. Він може впливати на інших агентів або перевершувати їх, навіть "скований суперінтелект", обмежений взаємодією з текстовим інтерфейсом, потенційно може переконати своїх обробників випустити його, як пише Бостром, посилаючись на експериментальні дані. Забезпечення позитивного впливу передбачає наділення суперінтелекту філантропічними цінностями, головною метою яких є доброзичливість. Нюанси визначення та впровадження доброзичливості, а також визначення того, як добра воля має розподілятися між різними суб'єктами, вимагають подальшого розгляду. Автор стверджує, що, як мінімум, усі люди та потенційно інші розумні істоти на Землі повинні отримати значну частку благодійності суперрозуму. Якщо потенційні переваги величезні, слід зосередитися не на детальних моделях розподілу, а на

тому, щоб кожен отримував принаймні певну значну частку, що гарантує тривале та позитивне життя. Основним ризиком, якого слід остерігатися, є потенційне обмеження цілей суперінтелекту служінням невеликій групі, наприклад, його творцям або замовникам, а не загальній філантропії.

Фундаментальна концепція Н.Бострома, якщо суперінтелект ініціює дружню головну мету, можна сподіватися, що він залишиться дружнім. Це друг, щиро піклується про ваше благополуччя, не прагне перетворитися на того, хто бажає вам зла. Справжній друг, який піклується про вас, шукає безперервності цієї турботи. З іншої точки зору, якщо ваша головна ціль —  $X$ , а зміна себе на когось, хто бажає  $Y$ , зменшує ймовірність досягнення  $X$ , ірраціонально навмисно приймати мету  $Y$ . Оцінка варіантів у кожен момент часу базується на їхніх наслідках для реалізації поточних цілей, що робить взагалі нераціональним свідому зміну головної мети [35]. Люди з їхньою складною розвиненою психічною екосистемою залежних від стану суперечливих потягів, бажань, планів та ідеалів не завжди можуть мати очевидну головну мету, а іноді можуть її взагалі не мати. Отже, наведене вище міркування може не стосуватися нас, людей. Однак суперінтелект може бути структурований інакше, стверджує Нік Бостром. Якщо суперінтелект має певну, декларативну цільову структуру з чітко визначеною вищою ціллю, застосовний вищезгаданий аргумент. Це є переконливою причиною для нас побудувати суперінтелект із мотиваційною архітектурою, яка була наведена вище.

З одного боку, якщо сучасні надбання та можливості ШІ, важко уявити будь-яку проблему, яку суперінтелект не міг би вирішити або суттєво допомогти у вирішенні. Хвороби, бідність, погіршення навколишнього середовища та різні форми непотрібних страждань можуть бути усунені за допомогою суперінтелекту, оснащеного передовими нанотехнологіями. Крім того, це потенційно може запропонувати нам необмежену тривалість життя через припинення та звернення процесу старіння за допомогою наномедицини або надаючи нам можливість завантажувати себе. Покращення наших

інтелектуальних і емоційних здібностей і створення неймовірно привабливого світового досвіду також є в межах можливостей за допомогою суперінтелекту. Цей уявлений світ, зновує таки на думку Бострома, може бути присвячений радісним іграм, міжособистісним стосункам, особистісному зростанню та наближенню нашого життя до наших ідеалів.

Однак з іншого боку, ризики, пов'язані з розвитком суперінтелекту, є суттєвими, включаючи небезпеку нездатності наповнити його надціллю філантропії. Цей ризик може матеріалізуватися, якщо творці вирішать розробити суперінтелект виключно для обслуговування певної групи людей, а не людства в цілому, або якщо команда програмістів з добрими намірами зробить критичну помилку в розробці своєї цільової системи. Наприклад, це може призвести до появи суперінтелекту, зосередженого на виробництві скріпок, перетворюючи Землю та космос на заводи з виробництва скріпок. Більш тонко, це може створити фальшиву утопію, безповоротно втрачаючи елементи, важливі для процвітання людства. Щоб уникнути непередбачуваних наслідків, необхідно уважно розглядати наші бажання з боку надрозуму [35].

Розмірковуючи над тим, чи слід втілювати та прискорювати розвиток суперінтелекту, Бостром згадує один вирішальний аспект — людство може врешті-решт зіткнутися з проблемою суперінтелекту, і ця авантюра здається неминучою. Однак, коли суперінтелект з'явився, він міг би допомогти зменшити або усунути інші життєві ризики, такі як зловживання передовими нанотехнологіями у війні чи тероризмі. Таким чином, розвиток суперінтелекту при першій нагоді з ретельним доглядом, на мою думку, мінімізує загальні ризики.

Однак зараз ми можемо спостерігати, як керівники технологій не припиняють своїх зусиль розробити потужні системи штучного інтелекту, щоб отримати перемогу у жорсткій конкуренції, що більше нагадує "гонку на дно". Така поведінка сучасних розробників та інших дотичних до розвитку ШІ людей, як на мене, робить ідею Бострома про можливість мінімізувати загальні ризики дещо віддаленою.

Так, співзасновник Інституту майбутнього життя та вчений, який очолює ініціативу щодо тимчасового припинення розробки потужних систем штучного інтелекту, Макс Тегмарк, підготував відкрите звернення, яке підтримали понад 30 000, включаючи Ілона Маска та Стіва Возняка, закликаючи до шестимісячної паузи в розвитку великих систем ШІ. Незважаючи на підтримку, звернення не змогло перервати прогрес найамбітніших моделей ШІ. Розмірковуючи про ситуацію через шість місяців, Тегмарк визнав, що він не очікував, що цей лист призведе до зупинки розробки штучного інтелекту, враховуючи гостру конкуренцію в цій галузі [23]. Застерігаючи від "вихідної з-під контролю гонки" для розвитку незрозумілих, непередбачуваних і неконтрольованих розумів, закликаючи уряди втрутитися, якщо серед провідних компаній ШІ не вдасться досягти консенсусу щодо зупинки систем, потужніших за GPT-4, як Google, OpenAI (власник ChatGPT) і Microsoft [23]. Власне звернення акцентувало увагу на критично важливих аспектах етичного компоненту запровадження технологій, а саме: повинні ми створювати нелюдські уми, які могли б з часом перевершити, перехитрити, зробити застарілими та замінити нас? Чи варто ризикувати втратою контролю над нашою цивілізацією? А також, стало підґрунтям в організації глобальних самітів з безпеки у США.

На думку, Тегмарка, після публікації листа висловлення занепокоєння з приводу штучного інтелекту перейшло від теми табу до основної проблемт. Після листа мозкового центру в травні Центр безпеки штучного інтелекту, підтриманий численними керівниками технічних компаній і науковцями, опублікував заяву, в якій заявив, що штучний інтелект слід розглядати як суспільний ризик, який можна порівняти з пандеміями та ядерною війною [23].

У цьому контексті слід відзначити, що занепокоєння щодо розробки штучного інтелекту поширюється від нагальних проблем, таких як створення глибоких фейкових відео та широке розповсюдження дезінформації, до екзистенційних ризиків, пов'язаних із надрозумними штучними інтелектами, які можуть перевершити контроль людини або приймати незворотні, дуже

впливові рішення. Застереження Тегмарка не відкидати розвиток цифрового "богоподібного загального інтелекту" як віддалену загрозу, зазначивши, що деякі практики ШІ вважають, що це може матеріалізуватися протягом кількох років. Він наголосив на важливості паузи в розробці до досягнення глобально узгоджених стандартів безпеки. "Розвиток моделей, які виходять за межі наших поточних можливостей, має бути припинено, доки не буде досягнуто консенсусу щодо стандартів безпеки", — заявив він [23].

Особливу увагу звернути урядів на моделі ШІ з відкритим кодом, доступні для громадськості. Щодо випуску Meta великої мовної моделі з відкритим вихідним кодом Llama 2, він висловив занепокоєння, заявивши: "Небезпечна технологія не повинна бути з відкритим кодом, будь то біологічна зброя чи програмне забезпечення" [23]. Аналізуючи роздуми Тегмарка стосовно необхідності контролю та безпеки ШІ, з одного боку не можемо не погодитися, оскільки безконтрольний розвиток — не завжди прогрес. Водночас не погоджимося з його бажанням впровадити обмеження, оскільки вбачаємо у його застереженнях більше страх перед невідомим, ніж раціональність. Розмови про штучний інтелект почали вестися ще у часи Другої світової і продовжуються йти сьогодні. М.Хайдеггер, Г.Йонас і багато інших філософів висловлювали занепокоєння щодо стрімкого розвитку технологій. Однак дивлячись на теперішню ситуацію з технологіями у світі, я не можу сказати, що їхні побоювання справдилися, адже поки що прогрес у розробці технологій подарував нам можливість покращити життя, а не погіршити. Стверджувати, що так буде і надалі — не можна і боятися невідомого нормально, проте, я вважаю, що якби століття тому ми йшли на поводу у своїх страхів, то зараз більшість доступних нам благ, ми могли б тільки уявити.

Продовжуючи тему проблем у наслідок розвитку ШІ, Джейкоб Стейнхардт філософ, доцент факультету статистики в Каліфорнійському університеті в Берклі, зі штучного інтелекту в Стенфордському університеті і розробник алгоритмів машинного навчання, які є надійними та простими для

людей, підняв питання довгострокових та короткострокових проблем забезпечення безпеки систем ШІ. Підкреслюючи розрізнення двох питань, пов'язаних зі штучним інтелектом. Перше питання полягає в тому, чи заслуговує штучний інтелект на той самий рівень інженерної безпеки, що й інші технології, наприклад мости. Стейнхардт ствердно доводить це питання, навіть у короткостроковій перспективі, стверджуючи, що поточні інженерні методології машинного навчання не мають типового рівня безпеки та надійності [71]. Друге питання стосується того, чи вимагає штучний інтелект додаткові запобіжні заходи, окрім типових міркувань у довгостроковій перспективі. Стейнхардт стверджує, що відповідь, ймовірно, так, підкреслюючи, що високопродуктивний штучний інтелект може становити ризики, які не враховуються звичайними інженерними проблемами [71].

Стейнхардт уточнює, метод є дискусія про потенційні підводні камені, пов'язані з ШІ. Він висловлює оптимізм щодо загального позитивного впливу штучного інтелекту на людство, але підкреслює необхідність проактивних досліджень для зменшення ризиків. Без таких дискусій, стверджує він, розуміння найбільш значних пасток і розробка ефективних дослідницьких програм для їх запобігання стає складним завданням. Визнаючи загальне заперечення проти обговорення ризиків штучного інтелекту на ранніх стадіях його розробки, стверджуючи, що очікування, поки галузь просунеться далі, може призвести до більш актуальних дискусій. Проте Стейнхардт стверджує, що ми вже маємо розумне розуміння деяких ризиків ШІ, очікуючи їх реалізації в середньостроковій перспективі. Він виступає за дослідницькі програми для вирішення цих ризиків, припускаючи, що це може підвищити зручність використання існуючих систем штучного інтелекту, одночасно пом'якшуючи потенційні підводні камені [71]. То чи потребує штучний інтелект (ШІ) додаткові заходи безпеки (Джейкоб Стейнхардт) окрім стандартних інженерних практик в інших сферах. Його попередня відповідь ствердна, припускаючи, що існують різні способи, якими штучний інтелект може мати негативний вплив, кожен окремо малоімовірний, але не неймовірний.

Стайнхардт стверджує, що навіть якщо ідентифіковані ризики окремо вважаються малоймовірними, кумулятивний ризик може бути значним, особливо якщо врахувати можливість додаткових невизначених ризиків. Крім того, існування кількох "майже промахів" спонукає до більш ретельного дослідження, що вказує на потенційну присутність основного принципу, який робить ШІ схильним до ризику [71]. Це "глобальних катастрофічних" ризиках, які визначаються як ризики, здатні істотно вплинути на велику частину населення Землі. Стейнхардт наголошує на цьому, оскільки він бачить важливу різницю між системою штучного інтелекту, яка завдає шкоди кільком людям (що може бути юридичною відповідальністю, але може не вимагати значних запобіжних зусиль), і системою штучного інтелекту, здатною завдати шкоди глобального масштабу. Останнє, на його думку, виправдовує значні застереження, і він встановлює цей стандарт як критерій для своєї дискусії [71].

Тому наступні потенційні загрози: Кібератаки. Занепокоєння з приводу зростання поширеності кібератак, посиляючись на нещодавні приклади, такі як атака Росії на Україну, атака Північної Кореї на Sony і атака Китаю на Управління управління персоналом США. Він підкреслює тенденцію "Інтернету речей", де більше фізичних пристроїв підключається до Інтернету, і попереджає, що кібератаки за допомогою штучного інтелекту можуть бути організовані невеликою групою людей. Це може призвести до вирішальної військової переваги за короткий час, особливо якщо буде використано автономне керування пристроями з підтримкою Інтернету, такими як автомобілі. Відзначається складність завчасного виявлення таких атак і наголошується на складності контролю розповсюдження ШІ через його незалежність від конкретної сировини [71]; Автономна зброя, а саме, потенційне зловживання вдосконаленою автономною робототехнікою в поєднанні з широким доступом до мініатюрних БПЛА (дронів). Він припускає, що терористи та уряди можуть використовувати цю технологію для дистанційної війни, створюючи дешеву зброю, яку важко виявити та яку складно захистити через її невеликі розміри та високу маневреність. Окрім

зловмисного використання, також підкреслюється ризик випадкового пошкодження, оскільки несправна система автономної зброї може завдати значної шкоди [71]; Викривлена оптимізація досліджує сценарій, коли високопродуктивний ШІ, переслідуючи надто вузьку мету, може ненавмисно завдати шкоди людям або людським цінностям. Стейнхардт стверджує, що теоретично було б легше покращити можливості штучного інтелекту, ніж значення штучного інтелекту, що робить ймовірною можливість помилкової оптимізації; Безробіття, посилення автоматизації вже скорочує кількість доступних робочих місць. Сценарій, коли системи штучного інтелекту автоматизують велику кількість робочих місць за відносно короткий період часу, може призвести до значного сплеску безробіття. Він наголошує, що якщо така ситуація трапиться, може не вистачити часу для планування чи реалізації політичних рішень. Наслідки масового безробіття можуть виходити за межі прямого впливу на тих, хто не має роботи, потенційно знижуючи соціальну стабільність у глобальному масштабі; [71] Непрозорі системи. Адже багато завдань дедалі частіше делегуються автономним системам, наприклад торгівля на фінансових ринках і агрегація інформаційних каналів. За приклад, непрозорість цих систем уже призвела до таких проблем, як Flash Crash 2010 року, і він очікує більших проблем у майбутньому. Заглядаючи вперед, у міру того, як системи штучного інтелекту стають складнішими, люди можуть втратити здатність осмислено розуміти ці системи або втручатися в них. Ця втрата розуміння може призвести до потенційної втрати суверенітету, особливо якщо автономні системи використовуються у функціях виконавчого рівня, таких як уряд та економіка [71].

Коли штучний інтелект досягне цієї точки, це викличе сумніви щодо здатності людства зберігати прямий причинно-наслідковий вплив на своє майбутнє, якщо не буде вжито конкретних заходів для забезпечення контролю. Такий трансформаційний момент може не відбутися в найближчому майбутньому, але наголошує на важливості розгляду того, як ефективно контролювати високопродуктивні системи ШІ. Розгляд цих питань зараз має

вирішальне значення, оскільки він передбачає, що багато ризиків, згаданих раніше, разом із непередбаченими, можуть проявитися в дещо коротшому часовому масштабі. Тому, Джейкоб Стайнхардт пропонує кілька напрямків досліджень для вирішення довгострокових ризиків ШІ. Він підкреслює важливість розробки алгоритмів для вивчення значень, систем цілей і функцій корисності, а не кодування їх вручну. Інверсне навчання з підкріпленням пропонується як одна з основ для цієї мети. Ще одна сфера уваги – це навчання під наглядом, особливо у розумінні гарантованого відновлення параметрів, що спостерігаються опосередковано, за зрозумілих припущень [71].

Формальна специфікація та перевірка виділяються як вирішальні для підвищення безпеки ШІ. Це передбачає визначення формальних властивостей поведінки ШІ та доведення, що ці властивості виконуються. Однак, визначення значущих специфікацій для систем ШІ є складною відкритою проблемою. Прозорість у процесах прийняття рішень ШІ вважається важливою, оскільки прозорі системи легше забезпечують позитивний вплив, тоді як непрозорі процеси прийняття рішень створюють труднощі. Рекомендовано вдосконалити методи надання прозорих міркувань ШІ [71].

Для кращого розуміння потенційного впливу штучного інтелекту наголошується на стратегічній оцінці та плануванні. Відображення та вивчення конкретних ризиків, таких як машинне навчання під час кібератак або наслідки технологічного безробіття, вважаються, на його думку, цінними. Виявлення додаткових ймовірних ризиків за межами поточної обізнаності та проведення мисленнєвих експериментів щодо розширеної поведінки штучного інтелекту пропонується для інформування інтуїції та вирішення конкретних технічних проблем. Для комплексного підходу до вирішення ризиків штучного інтелекту філософ рекомендує співпрацювати з експертами з різних галузей, зокрема економістами, експертами з питань політики та експертами з безпеки [71].

Згадані вище пункти, окреслюють щонайменше окремі дослідницькі шляхи, на яких сьогодні можна досягти значних успіхів. Ці зусилля відіграють

вирішальну роль у підвищенні безпеки передових систем штучного інтелекту та, у багатьох випадках, також можуть принести додаткові переваги в короткостроковій перспективі.

У цьому контексті інноваційні технології часто підлягають суворій регулятивній перевірці для забезпечення безпеки та ефективності. Тим не менш, тривалий і обтяжливий процес регулювання може перешкоджати інноваціям і обмежувати доступ до нових технологій. Загалом, технологія на підтримується надійною етичною основою. Замість того, щоб відкидати технологію у відповідь на побоювання та занепокоєння, доцільно прийняти її. Відмова від технологічних змін по суті означатиме задоволення існуючим рівнем голоду, хвороб і злиднів. Це підкреслює необхідність наполегливості технологічного прогресу, оскільки ще є маси, які потрібно нагодувати, хвороби, які потрібно перемогти, моря, які потрібно досліджувати, і небеса, які потрібно оглядати.

Розглядаючи питання безпекових аспектів практичного втілення технологій, особливу увагу слід акцентувати саме на етичній складовій питання. У цьому контексті неможливо оминати наукові розвідки Ганса Йонаса, американсько-німецького філософа, який акцентує увагу, що, досучасна технологічна етика в першу чергу зосереджувалася на взаємодії між людьми, розглядаючи відносини людини з нелюдським світом як етично нейтральні. Експансивний глобальний вплив нових технологій підкреслює необхідність етики для розширення сфери їх застосування. Екологічні проблеми та наявність ядерних технологій підкреслюють необхідність етичного контролю за межами взаємодії між людьми [54].

Попередні технології впливали на життя людей, але не мали можливості змінити природу людини, на відміну від біотехнології. Це створює потенціал для ширших і довготривалих наслідків, а прогнози щодо цих результатів виявляються складними та ненадійними. Генетичні технології, зокрема, підкреслюють складність маніпулювання людським геномом з наслідками, які можуть поширитися на багато, якщо не на всі майбутні покоління. Йонас

стверджує, що складна взаємодія генів означає, що зміна одного гена може призвести до ненавмисних впливів на інші або їх експресовані білки, і це занепокоєння посилилося нещодавнім відкриттям того, що геном людини містить менше генів, ніж передбачалося спочатку.

Хоча помилки біотехнології можуть породжувати проблеми, що її успіхи також створюють проблеми. У міру того, як технологія розвивається та стає всепоширеною, існує тенденція розглядати реальність як цілком матеріальну та контрольовану за допомогою технічних та раціональних засобів [54]. Успішні технологічні рішення можуть призвести до думки, що всі проблеми розглядаються як такі, що вимагають технологічного вирішення. Медикалізація пацієнтів та інструменталізація окремих людей за Йонасом є наслідками тріумфів технологій, потенційно дегуманізуючи людське життя та полегшуючи сприйняття деяких людей як не зовсім людей. Це підкреслює, як технології можуть розвивати власне життя, породжуючи глибокі етичні наслідки. Як зазначає Г.Йонас: "Робота людських рук набуває власного і незалежного життя, більше не переносно, а буквально" [54]. Живі істоти, створені за допомогою біотехнології, виходять за рамки контролю людини, як неживі машини. Ці живі продукти, можуть впливати на свій вплив і можуть еволюціонувати в нові форми життя з непередбачуваними наслідками, хоча таких проблем досі не виникало з генетично модифікованими бактеріями. Подібні міркування мають спонукати до роздумів про страх і таємницю, властиві природі. Людські обмеження в розумінні, контролі та керуванні природою повинні вселяти почуття обережності, перш ніж брати участь у маніпулюванні життям за допомогою біотехнології. На жаль, тиск бути першим, хто розробляє щось нове, часто призводить до поспіху, незважаючи на потребу в стриманості. Принцип обережності має особливу актуальність в експериментах на людях [63].

У даному контексті, сфера біотехнології підкреслює необхідність ретельного етичного регулювання, особливо через її потенціал впливу на людську природу. На відміну від попередніх технологій, які пропонували

інструменти, що впливають на людську діяльність і суспільство, деякі аспекти біотехнології тепер позиціонують людей як суб'єкти технології. У цьому контексті люди спрямували свої інновації всередину, готові "перевершити творця всього сущого" [55]. Переконавання, що трансформаційна здатність біотехнології до людського існування вимагає глибоких роздумів над сутністю буття людиною та значенням людської особистості. "Бо щойно дорослі ставляться до бажаних генетичних рис своїх нащадків як до продукту, який вони можуть формувати відповідно до задуму на власний смак, вони здійснюють свого роду контроль над своїми генетично маніпульованими нащадками, який... слід здійснювати лише над ними. речі, а не особи" [48].

Досягнення мікробіології, представляють двосторонній сценарій. Безперечно, покращена діагностика, вакцини та антибіотики мають потенціал для підтримки здоров'я, контролю над хворобами та боротьби з пандеміями. Однак цей прогрес викликав небезпечну еволюційну протидію з боку патогенів, зробивши бактерії стійкими до антибіотиків, призначених для їх придушення. Так, Мартін Ріс (космолог і астрофізик Кембриджського університету) вважає, що така ескалація опору вже призвела до відродження туберкульозу. Без нових антибіотиків загроза, яку становлять невиліковні післяопераційні інфекції, може повернутися до рівня, який спостерігався століття тому. Таким чином, пом'якшення надмірного використання існуючих антибіотиків, у тому числі для американської великої рогатої худоби, та сприяння розробці нових методів лікування є негайним і довгостроковим імперативом [66].

Тим не менш, гонка за вдосконаленими вакцинами також пов'язана з небезпекою. У 2011 році дослідники з Нідерландів і Сполучених Штатів продемонстрували напрочуд просту здатність підвищувати як вірулентність, так і передачу вірусу грипу H5N1. Хоча деякі стверджували, що випередження природних мутацій може прискорити виробництво вакцини, критики висловлювали занепокоєння щодо підвищеного ризику ненавмисного вивільнення небезпечних вірусів або можливого доступу біотерористів до

нових методів. З огляду на все висловлене, що швидкі темпи інновацій у біотехнології зумовлюють необхідність ретельного вивчення правил для забезпечення безпеки експериментів, контролю за розповсюдженням потенційно небезпечних знань і дотримання етичних міркувань у застосуванні нових методів. Однак досягнення ефективного глобального забезпечення виконання таких правил вважається практично неможливим. Перспектива здійснення будь-якої здійсненої дії десь викликає серйозне занепокоєння.

На відміну від спеціалізованих технологій, необхідних для виробництва ядерної зброї, пише Мартін Ріс, біотехнології включають маломасштабне обладнання подвійного призначення, причому біоакінг стає все більш популярним хобі та змагальним заняттям. Взаємопов'язана природа нашого світу посилює потенційні масштаби найгірших біокатастроф. На жаль, багато людей досі заперечують цю реальність [66]. У сучасному контексті природна пандемія мала б набагато більший соціальний вплив, ніж в історичні часи. Сильне почуття прав у багатьох розвинених країнах може призвести до колапсу соціального порядку.

Висвітлення людських ризиків, пов'язаних із біологічними помилками чи біотерором, не є просто налякуванням, запевняє космолог. Непередбачуваний і неконтрольований характер поширення штучно випущеного збудника ускладнює використання біологічної зброї для конкретних цілей урядами чи навіть терористичними групами. Однак невірноважена особа з біотехнологічним досвідом може не відчувати подібних обмежень, особливо якщо вона мотивована вірою в проблеми перенаселення.

Наступні роки представляють загрозові можливості як біопомилки, так і біотерору. На думку Ріса, очікується, що в довгостроковій перспективі цей ризик зросте, особливо коли стане доступною можливість проектувати та синтезувати віруси. Величезне занепокоєння пов'язане з потенційним створенням надзвичайно смертоносною біологічної зброї, здатної передаватися як звичайна застуда. Однак ще більша проблема стосується майбутнього

людей. Поява генетичної модифікації та кіборг-технологій обіцяє зробити людей розумово та фізично пластичними. Ця трансформаційна еволюція, що нагадує світську форму "розумного задуму", може відбутися всього за кілька століть, різко контрастуючи з великими часовими рамками, необхідними для дарвінівської еволюції [66]. Такий розвиток подій справді кардинально змінив би ситуацію. Хоча наш зв'язок із стародавніми митцями та цивілізаціями зберігається через літературу та артефакти, що збереглися з часів античності, немає впевненості, що домінуючі інтелекти через кілька століть розділять з нами емоційний резонанс. Незважаючи на їхнє потенційне алгоритмічне розуміння нашої поведінки, на мою думку, залишається невизначеним, чи будуть вони впізнаваними людьми, чи електронні сутності на той час візьмуть на себе контроль над світом, залишаючи результат відкритим для спекуляцій.

Розглядаючи безпекові аспекти практичного застосування технологій, варто звернути увагу на Френсіса Фукуяму (професора соціальних наук з Університету Джона Гопкінса), в праці "Our posthuman future: consequences of the biotechnology revolution" припускає існування окремої та єдиної людської природи, яка охоплює мову, раціональність, мистецтво, емоції та потенційно дивовижну духовність, що включає свободу волі. Щоб обґрунтувати свою віру, Фукуяма ґрунтується на визнанні фундаментальних людських рис, на еволюційні та нейропсихологічні концепції, такі як відбір родичів і ненасильницька комунікабельність, щоб ще більше підкріпити уявлення про притаманні людській поведінці та характеристиках [47].

Згідно з Фукуямою, універсальність цієї спільної людської природи служить основою визнаної рівності в моральних і правових рамках. Однак він стверджує, що введення внутрішніх і абсолютних відмінностей за допомогою хімічних або генетичних засобів може розірвати природний зв'язок, який пов'язує людство. Це може поставити під загрозу право на людську гідність для багатьох. Сценарій панів і рабів, генно-багатих і генно-бідних, надлюдських і недолюдських класів може виникнути внаслідок нерегульованих спроб медичних маніпуляцій нашою природною долею. Фукуяма стверджує, що,

окрім того, що це проблематично за своєю суттю, цей потенційний поділ створює нерівність, яка може викликати повстання та насильницький опір правлячим класам [47].

Досліджуючи нові досягнення в репродуктивних технологіях, методах продовження життя та нейропсихофармакології, сучасні практики можуть прокласти шлях до майбутніх проблем. Візьмемо, наприклад, розширення репертуару пренатальних скринінгових тестів і здатність ідентифікувати генетичні маркери, пов'язані зі статтю, сприйнятливістю до хвороб, інтелектом або схильністю до кримінальних злочинів — ці події викликають занепокоєння, що поняття створення "дизайнерських дітей" переходить від метафори до реальності. Оскільки прагнення усунути невизначеність на початку життя посилюється, Фукуяма акцентує увагу на паралельному зростанні неприйняття неминучості смерті. Прагнення до смертельної медицини, трансплантації та кріогеніки відображає колективне прагнення продовжити життя до його крайніх меж. Фукуяма переконливо стверджує, що впровадження методів покращення генів і продовження життя може спровокувати значні потрясіння в демографії населення, розподілі ресурсів і глибоко вкорінених етичних принципах [47].

За відсутності суттєвих статистичних доказів психіатрія як індустрія, орієнтована на прийом таблеток, яка переважно застосовує ліки, що підвищують настрій або пригнічують гіперактивність, без розбірливості, прагнучи гомогенізувати всі розуми до евтимичної рівноваги. Він припускає, що створення гіпотетично ідеальної пігулки, що викликає щастя, схожої на сому Хакслі, штучно задовольнило б внутрішні потреби людини у визнанні та почутті власної гідності (тимус Сократа). Це, у свою чергу, згасить наше вроджене бажання розвивати міжособистісні та внутрішньо особистісні стосунки [47].

Потенційне усунення надії, страху та боротьби з людського існування може призвести до втрати нашої здатності до співчуття (Фукуяма). Якщо, з одного боку, нові біотехнології будуть поширені повсюдно, може відбутися

колективне викорінення страждань разом із поняттям душі. І навпаки, якщо тільки привілейовані верстви отримують переваги, може виникнути прогалина співчуття, коли заможні не зможуть зрозуміти страждання безправних. Може розгорнутися більш тривожний сценарій, якщо "нижчий клас" буде принижений без його відома чи згоди через втручання, що фінансуються державою та підтримуються лікарями, які обмежують емоційне вираження.

Фукуяма займає більш оптимістичну позицію щодо ризиків, які можна зменшити шляхом встановлення національних і міжнародних правил, які обмежують розвиток і використання біотехнології [47]. Розглядаючи біотехнологічне майбутнє, сповнене невизначеності, пропонує інтригуючу основу для вивчення потенційних сценаріїв, які чекають попереду. "Наше постлюдське майбутнє" є захоплюючим, всебічним і добре використаним каталізатором для дискусій серед медичних працівників, політиків і широкої громадськості. Фукуяма закликає читачів прийняти філософський ідеал Ніцше, заохочуючи до усвідомлення обраних суспільством цілей і цінностей, щоб ми могли прогресувати з відкритими очима, враховуючи можливі ризики, що виникають у зв'язку з розвитком технологій [47].

## **2.2. Екологічні ризики технологічних новацій та варіанти їхнього вирішення**

У світлі стрімкого технологічного прогресу наша сучасність стикається з безпрецедентними можливостями інновацій, що переосмислюють наше оточення та спосіб життя. Проте, разом з тим і завдяки цьому надзвичайному розвитку науки та техніки, наростають й етико-екологічні ризики, пов'язані з впливом технологічних новацій на природне середовище та екосистеми. Висуваючи перед собою завдання забезпечення ефективного вирішення цих ризиків, важливо вивчати альтернативні шляхи впровадження технологій, які б не лише стимулювали науковий прогрес, а й сприяли збереженню екологічної рівноваги.

Стрімке зростання штучного інтелекту породило низку екологічних побоювань, особливо в сфері центрів обробки даних. Прогнози показують, що

до 2025 року ІТ-індустрія може споживати до 20 відсотків світової електроенергії, сприяючи приголомшливим 5,5 відсоткам глобальних викидів вуглецю. Екологічні проблеми, пов'язані зі сектором штучного інтелекту, головним чином складається з двох основних етапів: навчанням і розгортанням. Навчання моделей штучного інтелекту, через їх ненажерливий апетит до обчислювальної потужності, призводить до величезного споживання енергії та викидів вуглецю. Щоб поглянути на це в перспективі, пропонуємо розглянути тренування GPT-3, однієї з найвідоміших моделей, яка випустила гігантські 552 метричні тонни викидів вуглецю, що схоже на вуглецевий слід від керування легковим транспортним засобом на колосальні 2 мільйони кілометрів [21].

Іншим бентежним аспектом потенціалу ШІ є його здатність загострювати існуючі екологічні проблеми. Наприклад, поява автоматизації на основі штучного інтелекту може прискорити споживання та втрати, особливо в таких галузях, як електронна комерція, де попит на швидкі та часті доставки став новою нормою [21]. Подібним чином сільське господарство на основі штучного інтелекту, хоч і спрямоване на підвищення врожайності, може ненавмисно призвести до монокультури та зменшення біорізноманіття, оскільки фермери віддають перевагу максимальному виробництву над цілісним здоров'ям екосистем. У цьому контексті не слід випускати з виду і побоювання, пов'язані з потенційно несприятливими наслідками сільськогосподарської біотехнології для навколишнього середовища та екосистеми, оскільки ті виражають занепокоєння, пов'язані зі змінами у використанні пестицидів, впливом на нецільові види та розвитком стійкості шкідників і вірусів, що також може призвести до зменшення біорізноманіття та пошкодження цілісності екосистеми [29].

Так, в дослідженні Сандри Баті, професора продовольчої та сільськогосподарської політики університету в Портланді, "Біотехнологія та навколишнє середовище: проблеми та зв'язки" розглядають екологічні та екосистемні проблеми, пов'язані з сільськогосподарською біотехнологією,

особливо зосереджуючись на потенційному впливі, пов'язаному зі змінами у використанні пестицидів, впливом на нецільові види та розвитком стійкості шкідників і вірусів [29]. Що, акцентують увагу та висловлюють занепокоєння щодо впливу генетично модифікованих культур на навколишнє середовище, особливо з точки зору забезпечення екологічно безпечніших методів боротьби з бур'янами та комахами-шкідниками. Однак точна оцінка внеску стійких до гербіцидів або *Vt*<sup>1</sup> культур як у покращення навколишнього середовища, так і в прибуток виробника вимагає тривалого періоду фактичного використання в полі, що охоплює десятиліття або більше через коливання погоди, ринкових цін і зараження шкідниками в різних регіонах [29]. Адже загальний вплив на навколишнє середовище від використання агрохімікатів після прийняття трансгенних речовин залежить від токсичності та впливу хімікатів порівняно з дотрансгенною епохою. Вони визнають потенційні компенсаційні наслідки, такі як зменшення оранки стійкими до гербіцидів рослинами, що може пом'якшити шкоду від вітру та водних опадів. Однак, з огляду на проведені дослідження, бракує переконливих доказів, щоб визначити, чи призвело впровадження біотехнологічних продуктів до загального зменшення шкоди навколишньому середовищу, спричиненої пестицидами [29].

Незважаючи на те, що майже у половині США основні посівні площі використовуються під трансгенні культури, не було проведено незалежної оцінки того, чи приносять вони певним видам користь чи шкоду. Багато сільськогосподарських культур служать середовищем існування для комах і хижих членистоногих, які відіграють важливу роль у боротьбі зі шкідниками, джерелами їжі для птахів і запиленні рослин. Хоча серед науковців є стійка впевненість, що *Vt*-токсини можуть завдати шкоди як шкідникам, так і корисним комахам, з огляду на це дослідження, подібні ризики існують і зі звичайними інсектицидами. Лабораторні дослідження показали, що пилок *Vt* трансгенних рослин може завдати шкоди нецільовим личинкам метелика

---

<sup>1</sup> *Bacillus thuringiensis* — токсин, що є отруйним для більшості шкідливих комах. У сільському господарстві з його використанням створюють генно модифіковані культури, які можуть контролювати ситуацію зі шкідниками.

Монарха. Однак вплив на диких монархів, чії личинки віддають перевагу молочаю кукурудзі, залишається невирішеним. Жодної шкоди для бджіл від Bt-токсинів не було продемонстровано. Удосконалення біотехнології виходять за межі Bt, захищені патентами на гени з різних джерел, таких як скорпіони, конічні равлики, воронкові павуки та оси. Вплив цих токсинів на нецільові види в основному невідомий [29].

Недостатня кількість даних щодо результати впливів генно-модифікованих культур, викликає занепокоєння, які поширюється на потенційні порушення в екологічному функціонуванні ґрунту через руйнування тканин культури та виділення токсинів. Є занепокоєння щодо ненавмисних вторинних впливів на хижаків або травоядних тварин, таких як велика рогата худоба та зі зменшенням різноманітності сільськогосподарських культур і видів диких рослин і тварин, через що сільськогосподарська система стає більш крихкою та менш стійкою. Одноманітність, яку вимагає нова харчова система, створює екологічні ризики для колапсу системи або біологічного пошкодження. Занепокоєння щодо екосистеми також стосується наслідків запровадження багатьох біотехнологічних продуктів, тому наголошується на необхідності оцінювати вплив трансгенних культур на навколишнє середовище в цілому, а не через регулятивні перевірки кожного окремого випадку [29]. Оцінки окремих культур можуть упустити повний набір довгострокових впливів на екосистеми, потенційні взаємодії та ефект масштабу. Що створює аргументи на користь комплексного підходу до охоплення складності впливу біотехнології на навколишнє середовище на різноманітних ландшафтах.

З огляду на все вище сказане, стійкість до шкідників і вірусів є ще однією важливою екологічною проблемою в галузі біотехнології. Існує побоювання, що модифіковані рослини можуть самі перетворюватися на бур'яни або передавати пилок диким родичам, що потенційно може призвести до появи стійких до гербіцидів бур'янів, які важко контролювати в сільськогосподарських умовах. Цей сценарій становить загрозу в регіонах, де

рослини мають бур'янистих родичів, оскільки стійкі бур'яни можуть вийти з конкуренції з місцевими рослинами, що призведе до змін в існуючій екосистемі або створить ризик для генофондів диких культур [29].

Так, ймовірність передачі генів від культивованого азійського рису до бур'янистих родичів була виділена як серйозна проблема, і експерти прогнозують, що це, ймовірно, відбудеться. Випадки з минулого, коли "екзотика", пов'язана з сільським господарством, спричиняла проблеми та зменшувала генетичне різноманіття, підкреслюють потенційні ризики, пов'язані з такими переносами генів. Подібні занепокоєння поширюються на потенційну інтенсифікацію існуючих або створення нових вірусів. Природні рекомбінації призвели до вірусних епідемій, таких як вірус мозаїки африканської маніоки. Це викликає занепокоєння щодо непередбачуваних наслідків маніпулювання генетичним матеріалом та його потенційного впливу на динаміку вірусу [29].

Занепокоєння також поширюється на органічне сільське господарство, де розвиток стійкості до Bt у основних шкідників може призвести до втрати важливого інструменту боротьби зі шкідниками для виробників органічної продукції. Сприйнятливі комахи вважаються ресурсом відкритого доступу, і якщо користь від використання цієї сприйнятливості вважається достатньо високою, існує ризик надто швидкого виснаження цього ресурсу. Це може призвести до того, що органічні фермери вдадуться до альтернативних хімікатів і методів боротьби з комахами, що потенційно матиме негативні наслідки для навколишнього середовища.

Щоб зменшити негативні наслідки застосування біотехнологій на екосистему через сільське господарство, авторами статті було висунуто пропозицію контролювати стійкість Bt-культур до шкідників, одна зі стратегій якої передбачає вимогу до фермерів висаджувати притулки з не-Bt-культурами. Цей підхід спрямований на зменшення частоти рецесивних стійких ознак у цільовій популяції комах. Однак бракує вичерпної наукової інформації про те, як ефективно проектувати притулки для захисту генів,

чутливих до Vt. Крім того, у фермерів мало стимулів інвестувати в охорону цього ресурсу з відкритим доступом, оскільки існує великий потенціал для "безкоштовного використання" зусиль. Отже, залишається невизначеним, чи буде достатньо притулків, щоб запобігти або відстрочити резистентність шкідників [29]. Така фундаментальна критика біотехнологічного підходу до боротьби зі шкідниками полягає в тому, що він увічніює надання єдиного компонента контролю для кожного шкідника, що сприяє розвитку залежності від пестицидів. Така траєкторія не тільки забезпечує появу шкідників, стійких до засобів контролю посівів, але й відволікає увагу від цілісних методів управління системою, заснованих на розумінні екологічних зв'язків. Критики висловлюють занепокоєння, що такий фокус може призвести до скорочення досліджень і розробок непестицидних альтернатив, таких як повторне запровадження цінних сівозмін, біологічний контроль, покривні культури або проміжне вирощування культур. На мою думку, ця критика стосується не лише "біотехнологічної революції", а є відлунням давніх побоювань щодо хімічної залежності сільськогосподарської системи.

Альтернативний, менш хімічно залежний шлях може бути сприйнятливий для інших біотехнологічних продуктів, ніж ті, що з'являються зараз. Прихильники стверджують, що цей альтернативний шлях є більш соціально бажаним і може підвищити врожайність. Однак, щоб прийняти цей шлях, потрібно переорієнтувати сільськогосподарські дослідження, які включають ідеї еволюційної біології. Тим не менш, проблема полягає в отриманні прибутку від багатьох із цих альтернатив, через що приватний сектор не помічає їх [29].

На прикладі дослідження С.Баті та Д. Ервіна можна відстежити не тільки рішення, які могли б допомогти мінімізувати шкоду від застосування біотехнологій, а й помилки, що допускаються при дослідженні можливих результатів їхнього впровадження. Адже, що у більшості випадків, аналіз того, на що можуть вплинути біотехнології, проводиться досить обмежено, не враховуючи цілісну картинку. Такий підхід може бути гарантом позитивних

зрошень у короткостроковій перспективі, проте може стати каталізатором згубних наслідків у довгостроковий термін.

Так, чимало компаній для мінімізації схожих проблем почали впроваджувати ШІ в біотехнології, сподіваючись за допомогою запрограмованих даних оптимізувати роботу наявних технологічних приладів. Однак використання штучного інтелекту в екологічному менеджменті викликає певні етичні проблеми. Алгоритми штучного інтелекту, хоча і рекламуються за їх ефективність, внутрішньо залежать від якості даних, на яких вони навчаються. Упередженість у цих навчальних даних може проявлятися як упередженість у прийнятті рішень. Наприклад, якщо алгоритм штучного інтелекту навчається на даних, які віддають перевагу економічному зростанню за рахунок збереження навколишнього середовища, на практиці він може приймати рішення, які віддають перевагу короткостроковим економічним вигодам над довгостроковою екологічною стійкістю, створюючи моральні та екологічні труднощі [25].

Зростаюча присутність штучного інтелекту в технологічному ландшафті викликає ще одну актуальну екологічну проблему, тісно пов'язану з розповсюдженням електронних відходів. Постійно зростаючий попит на передові технології ШІ сприяє утворенню величезної кількості електронних відходів. Утилізація цих електронних відходів становить суттєву загрозу навколишньому середовищу, оскільки сприяє забрудненню ґрунту, води та повітря, що ще більше ускладнює і без того жахливий стан наших екосистем. Зважаючи на це, стає обов'язковим запровадження стійких і відповідальних практик управління, утилізації та переробки електронних відходів [21].

Крім того, інтеграція штучного інтелекту в виробничу промисловість може призвести до збільшення споживання ресурсів, включаючи воду та сировину. Це підвищене використання ресурсів, якщо його не контролювати, може призвести до виснаження природних ресурсів, тим самим прискорюючи далекосяжні та шкідливі наслідки для навколишнього середовища. Тому надзвичайно важливо забезпечити використання штучного інтелекту таким

чином, щоб не тільки підвищити ефективність, але й підтримувати збереження ресурсів і відповідальне споживання.

З огляду на всі етико-екологічні ризики і проблеми, що виникають у зв'язку з розвитком технологій, їхнє ефективне вирішення вимагає встановлення чітко визначених і обов'язкових правил і стандартів, які регулюють розробку, використання та утилізацію технологій штучного інтелекту. Ці нормативно-правові рамки повинні ретельно враховувати потенційний вплив штучного інтелекту на навколишнє середовище та, водночас, підтримувати стійкі практики. Наприклад, такі правила можуть змусити компанії використовувати енергоефективні моделі ШІ та дотримуватися суворих протоколів переробки та відповідального поводження з електронними відходами. Оскільки траєкторія штучного інтелекту продовжує свій невблаганний прогрес, технологічний сектор і політики опиняються на важливому роздоріжжі. Їм доводиться справлятися з ключовим питанням: чи зможуть вони гармонізувати трансформаційні можливості штучного інтелекту зі значним викидом вуглецю, який він тягне за собою. Відповідь на це питання є ключовим визначальним фактором, який визначає, чи стануть інновації штучного інтелекту зрештою благом чи прокляттям як для людства, так і для планети в цілому. У цьому контексті це переломний момент, коли баланс між технологічним прогресом і збереженням навколишнього середовища висить на волосині.

З огляду на зміни клімату є актуальною дана глобальна проблема, хоча у цьому випадку штучний інтелект пропонує потенційне рішення для збереження навколишнього середовища. ШІ використовує можливості машинного навчання для виявлення закономірностей у даних, таким чином допомагаючи ідентифікувати важливі тенденції у змінах кліматичних умов [23]. ШІ також сприяє боротьбі зі зміною клімату за допомогою різних функцій, таких як розпізнавання зображень і об'єктів, розмовні помічники та автономні системи. Ці програми відіграють ключову роль у зміні балансу на користь збереження навколишнього середовища [23].

У цьому контексті виникає питання, чи можуть екологічні переваги використання штучного інтелекту для боротьби зі зміною клімату переважити його значне споживання енергії та подальші високі викиди вуглецю. Незважаючи на те, що штучний інтелект вже робить позитивний внесок у навколишнє середовище в усьому світі, я вважаю, що організації можуть робити більше. Підприємства та установи можуть сприяти створенню середовища для співпраці, обміну даними та оптимізації відповідального використання екологічних ресурсів шляхом обміну успішними практиками.

Розглядаючи питання вирішення екологічних проблем, слід зазначити, що використання потенціалу штучного інтелекту для підтримки нашого середовища не є новою концепцією. Гарним прикладом будуть дослідження Intel у 2018 році, що показало, що 74% респондентів вважають, що ШІ відіграватиме вирішальну роль у вирішенні довгострокових екологічних проблем. Intel сама зробила значні кроки в цьому напрямку, зобов'язавшись повністю відновити 100% глобального використання води до 2025 року [21].

У цьому контексті слід згадати програму Microsoft AI for Earth, що була запущена в 2017 році, спрямована на надання 200 дослідницьких грантів на загальну суму 50 мільйонів доларів для проектів, які використовують AI для боротьби з погіршенням навколишнього середовища. Ця програма сприяє прямому обміну інформацією та даними між дослідниками. Об'єднавши глобальні екологічні дослідження в систему штучного інтелекту, мета полягає в тому, щоб об'єднати зусилля експертів у боротьбі зі зміною клімату та запобіганні потенційно найгіршому сценарію, шостому масовому вимиранню [22]. Також дослідники з Університету Алабами активно розробляють систему попередження ШІ, здатну виявляти та сповіщати владу про шкідливе цвітіння водоростей у прісноводних водоймах по всьому світу. Цей проект планується розгорнути в космосі для моніторингу планети разом з іншими орбітальними технологіями завдяки програмі Microsoft, яка сприяє цьому прогресу, поки ШІ все ще перебуває на стадії зародження.

Крім того, штучний інтелект і зміна клімату збігаються в сфері кліматичної інформатики. National Geographic пояснює, що програми штучного інтелекту мають здатність вивчати та прогнозувати погодні умови, сприяючи вивченню масштабних кліматичних змін у всьому світі [21]. Один відомий інструмент штучного інтелекту вже створив 30 кліматичних моделей, які активно використовує Міжурядова група експертів ООН зі зміни клімату.

Комп'ютери використовують подібні моделі штучного інтелекту для оцінки масштабів і характеристик кліматичних змін у конкретних географічних регіонах. Фахівці з кліматології та інформатики використовують підхід перехресних посилань, спираючись на численні моделі ШІ та прогнози, щоб точно визначити короткострокові наслідки зміни клімату. На жаль, різні моделі ШІ можуть пропонувати різні довгострокові прогнози. Чим далі в майбутнє передбачається подія, тим менш надійною у прогнозуванні стає будь-яка окрема модель [23].

Організації можуть використовувати цю інформацію різними способами, щоб зменшити вплив на навколишнє середовище. Наприклад, у статті Інституту Землі Колумбійського університету розповідається про те, як фермери в Індії використовують системи з підтримкою штучного інтелекту, щоб збільшити врожайність арахісу на 30% [21].

Аналізуючи можливості вирішення екологічних проблем за допомогою штучного інтелекту, слід згадати, що система, керована штучним інтелектом, допомагає фермерам у багатьох країнах світу створювати карти землі, полегшуючи визначення оптимальних періодів для внесення добрив на певних ділянках полів і вибору ідеальних дат для посіву сільськогосподарських культур. На мою думку, глобальне впровадження автономних електричних систем разом із передовим штучним інтелектом, здатним оптимізувати використання екологічних ресурсів для сільського господарства, призведе до одночасного збільшення темпів виробництва та зниження рівня споживання в усьому світі. Хоча інтеграція таких складних програм штучного інтелекту по всьому світу, безсумнівно, є серйозною справою, у цьому напрямку вже є

помітні успіхи. Також у паралельному розвитку, Норвегія використала ШІ для розширення використання відновлюваної енергії як невід'ємного компонента автоматизованої електричної мережі. Ця система на основі штучного інтелекту чудово визначає найвигідніші моменти для використання відновлюваних джерел енергії, тим самим підвищуючи стійкість мережі та запобігаючи збоєм в електропостачанні [25].

Так, у звіті Всесвітнього економічного форуму 2018 року підкреслюється, що, хоча штучний інтелект пропонує потенційні рішення деяких світових екологічних проблем, вкрай важливо відповідально ним керувати. На думку форуму та експертів у цій галузі, штучний інтелект також несе ризик прискорення деградації навколишнього середовища. Вже було визначено, що використання енергоємних графічних процесорів для навчання машинному навчанню сприяє збільшенню викидів вуглекислого газу [25].

Щоб пом'якшити ці занепокоєння, Всесвітній економічний форум рекомендував урядам і корпораціям надати пріоритет розробці "безпечного" ШІ, гарантуючи, що технології ШІ не завдадуть шкоди навколишньому середовищу. У своєму звіті Всесвітній економічний форум підкреслив, що розробники штучного інтелекту повинні розглядати здоров'я природного середовища як фундаментальний аспект своєї роботи [25]. Серед інших міркувань це передбачає захист від моделей штучного інтелекту, які надмірно споживають енергію або природні ресурси понад допустимі рівні. Усі програми штучного інтелекту мають бути розроблені з акцентом на збереження та покращення навколишнього середовища.

Крім того, у контексті дослідження ризиків, пов'язаних з використанням ШІ, дуже важливо враховувати вплив і процесу створення цих технологій на навколишнє середовище. Академічне дослідження споживання енергії для процесів глибокого навчання показує, що розробка ефективної системи штучного інтелекту може призвести до значних екологічних витрат. Навчання однієї моделі може створити майже 300 000 кілограмів еквівалента вуглекислого газу, що еквівалентно викидам п'яти середніх автомобілів у

Сполучених Штатах [23]. Врахування цього моменту є необхідним, оскільки зумовлює визначення відповідальності вже на етапі створення, що може попередити виникнення в подальшому проблем. Адже позитивний потенціал штучного інтелекту, оскільки у боротьбі зі зміною клімату він матиме першочергове значення.

Наприклад, екологічна біотехнологія є багатообіцяючим напрямком пом'якшення забруднення, замінюючи звичайну хімічну обробку мікробними розчинами для очищення твердих, рідких і газоподібних відходів. Перед обличчям нагальних екологічних проблем, таких як забруднення пластиком, біотехнологія пропонує інноваційні підходи. Примітно, що певні бактеріальні ферменти мають здатність розщеплювати сировину, яка використовується у виробництві одноразових пляшок для напоїв, забезпечуючи природний та екологічно чистий процес розкладання [31]. Крім того, біотехнологія пропонує стійку відповідь на проблему забруднення пластиком. Це полегшує створення біопластику з використанням відновлюваних ресурсів, таких як рослини, овочі та різні перероблені матеріали. Ці біопластики служать екологічно чистою альтернативою звичайним пластмасам на масляній основі, зменшуючи тягар відходів, що не піддаються біологічному розкладанню, для навколишнього середовища.

У цьому контексті, необхідним зазначити і той факт, що сучасні технології підкреслюють крихкість природи. Раніше технологічний прогрес, здавалося, передбачав нескінченні природні ресурси та стійкість природи до впливу людини. Я вважаю, що зміни навколишнього середовища викривають недоліки цих припущень. Етична оцінка біотехнології повинна враховувати вразливість природи. Ці проблеми також висвітлюють недоліки минулих етичних рамок, які зосереджувалися виключно на людських проблемах. Водночас, на мою думку, розгляд цих ширших проблем може породити нові технологічні виклики та захоплюючі дослідницькі можливості, прикладом чого є етичні дослідження відновлюваних джерел енергії для збереження навколишнього середовища.

Проаналізувавши деякі дослідження, примітним є те, що вони сприяли добробуту людей, пропонуючи механізм для вразливих осіб, які можуть виступати за більш етичне ставлення. Тим не менш, ці підходи мають властиві обмеження, тому заснована на правах, може тяжіти до індивідуалізму, коли кожна сторона зосереджується на своїх правах. Обстоювання доступу до біотехнологій і нових методів лікування часто покладається на індивідуальні права та особисту автономію. Однак цей підхід стикається з труднощами при вирішенні проблем щодо осіб, які шукають етично сумнівного або невизначено корисного лікування. Наприклад, хоча окремі люди можуть бажати репродуктивного клонування, необхідно враховувати міркування про добробут майбутніх поколінь і суспільства в цілому. У таких ситуаціях підходи, що ґрунтуються на правах, викликають труднощі, оскільки права, як правило, належать окремим особам і не поширюються на тих, хто ще не існує [63].

Отже, етичний підхід, потребує методу визначення того, хто володіє правами, оскільки ті, хто має права, покладають відповідні обов'язки на інших щодо захисту цих прав. Однак досягнення консенсусу щодо розподілу прав виявилось складним завданням з огляду на проаналізовані дослідження. Справа в тому, що одна точка зору припускає, що всі люди за своєю суттю мають усі права людини, спонукаючи до запитань про те, коли ці права надаються (під час запліднення, народження чи інший момент) і не пропонуючи вказівок щодо поведінки з нелюдським світом. Вирішення етичних проблем щодо нелюдських видів і природи в цілому в біотехнології вимагає відповідей на ці запитання. Альтернативний підхід передбачає надання прав на основі конкретних здібностей і атрибутів, але існує недостатній консенсус щодо того, які здібності гарантують права організму. Філософське обґрунтування того, чому певний атрибут має надавати права, також викликає проблеми. На мою думку, такий підхід виглядає, як бажання неетично поводитися з безправними, особливо це стосується досліджень на

людських ембріонах, особливо досліджень ембріональних стовбурових клітин [63].

У контексті розгляду етичної складової практичного застосування біотехнологій, варто згадати Білла МакКіббена і його роботу "Досить", яка заглиблюється в сфери клонування, генетичного вдосконалення та нанотехнологій, представляючи суворий погляд на ці технології як на негативні, якщо не відверто зловмисні. Зауважуючи, що ці досягнення, обіцяючи неймовірні можливості, несуть значні ризики та етичні проблеми [60]. Центральна точка аргументації МакКіббена обертається навколо генної інженерії людини, стверджуючи, що вона створює загрозу психологічної шкоди особам, створеним за допомогою цієї технології. За словами дослідника, ті, хто знають, що вони походять від штучних ембріонів, зіткнуться з кризою особистої відповідальності. Він стверджує, що інженерним індивідам може бути важко приписувати собі заслуги за свої досягнення, оскільки їхній генетичний дизайн зумовив їхню схильність до величі. І навпаки, вони можуть відчувати провину за невдачі, приписуючи недоліки уявній відсутності волі, враховуючи, що їхні гени нібито забезпечили необхідну здатність до успіху. МакКіббен ілюструє ці занепокоєння гіпотетичними прикладами, малюючи психологічний портрет генетично модифікованої доньки, якій, незважаючи на хороші оцінки та доброзичливість до інших, може бути складно щиро пишатися своїми досягненнями, знаючи, що вона створена для успіху [60].

Так, занепокоєння МакКіббена, щодо психологічного впливу генної інженерії на людей, не має достатнього систематичного дослідження додаткової шкоди, пов'язаної з навмисним створенням потомства. Автор торкається етичних наслідків для тих, хто бере участь у процесі проектування, але не детально заглиблюється в чіткі етичні проблеми, які створює навмисна інженерія порівняно з природним відтворенням. Це зумовлює виникнення ключового етичного розходження щодо причинної відповідальності за стан світу. Батьки, несуть моральну відповідальність за здоров'я та характеристики потомства, відповідальність, яку не поділяють батьки, які покладаються на

звичайні методи визначення генотипу. Це означає, що генна інженерія вводить новий рівень етичної відповідальності за благополуччя сконструйованої дитини [60].

Також прищепленням є, що це може вплинути на моральну психологію створених нащадків. Почуття провини або очікування батьків, які проектують, можуть вплинути на дітей, потенційно призводячи до невинного тиску. Висловлюється занепокоєння, що модифіковані діти можуть не почуватися відповідальними за свої дії, приписуючи їх заздалегідь визначеному програмуванню, схоже на занепокоєння щодо генетичного детермінізму, що є результатом природного розмноження. Незважаючи на відкриття дверей для цих міркувань, МакКіббен систематично не досліджує потенційні етичні складності, пов'язані з навмисною генною інженерією [60].

Питання етико-екологічних ризиків біотехнологічних новацій піднімає і американський біоетик та філософ Девід Резнік у “Біоетика та глобальні зміни клімату”. Наголошуючи, що протягом останніх двох десятиліть у науковому співтоваристві досягнуто однозначного консенсусу щодо того, що людська діяльність однозначно відповідає за зміни глобального клімату. Збільшення викидів парникових газів, таких як вуглекислий газ і метан, протягом останнього століття призвело до помітного підвищення глобальної температури, що підтверджується такими спостережуваними явищами, як відступ льодовиків, танення крижаних шапок і безпрецедентні хвилі спеки. Переважне занепокоєння полягає в тому, що якщо не буде вжито суттєвих заходів для скорочення цих викидів, середня глобальна температура може підскочити на кілька градусів за Цельсієм у наступні п'ятдесят років. Така ескалація може спричинити катастрофічні наслідки для навколишнього середовища, включаючи затоплення прибережних районів, збільшення частоти та інтенсивності потужних ураганів, опустелювання, зниження продуктивності сільського господарства та втрату біорізноманіття. Хоча наукові невизначеності щодо точного масштабу очікуваного підвищення температури, величини впливу на навколишнє середовище та оптимальних

стратегій пом'якшення глобального потепління зберігаються, існує переважна думка про те, що діяльність людини значною мірою сприяє зміні клімату [67].

Дотепер дискурс щодо моральних вимірів зміни клімату в основному проводився вченими-екологами, політичними групами, громадськими активістами, релігійними організаціями та відомими діячами, такими як колишній віце-президент США Е. Гор. І навпаки, представники промисловості, бізнес-інтересів, економісти та певні політики, зокрема колишній президент США Джордж Буш, заперечували науковий консенсус щодо зміни клімату та чинили опір зусиллям скоротити викиди парникових газів. Надзвичайно відсутніми в цій дискусії були біоетики, які, загалом, утрималися від участі в дебатах [67]. Так, декілька факторів сприяють обмеженій участі біоетиків у дискусіях про глобальне потепління. По-перше, традиційна біоетика зосереджена на етичних дилемах, що виникають у взаємодії між пацієнтами, медичними працівниками та установами охорони здоров'я, такими як аборти, евтаназія, інформована згода, конфіденційність, репродуктивне здоров'я та доступ до медичної допомоги. Занепокоєння глобальним потеплінням зазвичай не виникають у цих традиційних сферах біоетики. По-друге, більшість спеціалістів з біоетики працюють в медичних організаціях, таких як лікарні чи медичні школи, які не зацікавлені безпосередньо в екологічних питаннях. На мою думку, їх головна роль полягає у вирішенні проблем, пов'язаних із охороною здоров'я, а не в питаннях навколишнього середовища. Нарешті, проблеми навколишнього середовища позбавлені емоційного резонансу, характерного для ситуацій життя і смерті, які спостерігаються в лікарнях, що робить їх менш захоплюючими для ЗМІ, громадськості та науковців. Хоча етичні проблеми в охороні здоров'я повсюдно пов'язані, абстрактний і невловимий характер зміни клімату часто перешкоджає широкому розумінню та оцінці [67].

Попри те, що біоетики історично виявляли обмежений інтерес до екологічних питань, ця тенденція зазнає зміни. Останніми роками різні автори виступають за розширення ролі біоетиків і аналітиків у сфері охорони здоров'я,

закликаючи їх вивчити взаємний зв'язок між навколишнім середовищем і здоров'ям людини, а також вплив на навколишнє середовище системи охорони здоров'я. Такі фактори, як географія, житло, освіта, дохід, раса, безпека на робочому місці, етнічна приналежність, вплив пестицидів, а також якість повітря, води та ґрунту значно впливають на здоров'я людини. Я вважаю, що певні елементи навколишнього середовища, такі як доступ до чистої води та повітря, можуть бути такими ж важливими для зміцнення здоров'я населення, як і доступ до медичних послуг [67].

Крім того, відмінності як у соціальному, так і у фізичному середовищі сприяють нерівності. Особи, які проживають поблизу екологічно небезпечних місць, таких як сміттєзвалища та фабрики, часто мають гірший стан здоров'я порівняно з тими, хто живе в менш уразливих районах. Наприклад, наслідки урагану Катріна в серпні 2005 року показали, як навколишнє середовище може непропорційно впливати на здоров'я людей, при цьому соціально-економічно незахищені люди страждають більше через своє проживання в районах, схильних до повеней, і обмежені ресурси, щоб впоратися з повенями або уникнути них [67]. Також на додачу недавній звіт про зміну клімату підкреслює нерівний розподіл тягаря, передбачаючи, що люди в країнах, що розвиваються, зазнають більших труднощів, ніж жителі розвинених країн. Ця невідповідність виникає через очікувані наслідки зміни клімату, включаючи повені, посухи, голод і хвороби, підкреслюючи взаємозв'язок умов навколишнього середовища та добробуту людей.

У цьому контексті неможливо не відзначити, що вплив навколишнього середовища на здоров'я людини є глибоким, і саме надання медичних послуг може призвести до значних несприятливих екологічних наслідків. У лікарнях і клініках утворюється значна кількість біомедичних відходів і небезпечних матеріалів, прикладом чого є той факт, що типова хірургічна процедура реваскуляризації серця призводить до 43 фунтів біомедичних відходів [67]. Ці відходи становлять потенційну загрозу як для ґрунту, так і для води, небезпечні для здоров'я людини та навколишнього середовища. Крім того,

сектор охорони здоров'я сприяє глобальному потеплінню через велике використання електроенергії та спалювання палива, що виділяє парникові гази. Також фармацевтичні препарати та побічні продукти їх метаболізму, що виділяються організмом людини, можуть потрапити в екосистеми. Отже, багато джерел води містять слідові кількості різних фармацевтичних препаратів, таких як кодеїн, ацетамінофен, ібупрофен, дигоксин та антибіотики [67]. Наслідки для здоров'я від впливу цих хімічних мікроелементів залишаються в основному невідомими, додаючи ще більшого рівня складності до проблем навколишнього середовища та здоров'я, пов'язаних із практикою охорони здоров'я.

У вирішенні питань навколишнього середовища, зокрема зміни клімату, можуть відіграти ключову роль. По-перше, вони можуть підвищити обізнаність керівників медичних організацій щодо впливу їхніх рішень на зміну клімату. Це передбачає заохочення лікарень і медичних центрів до вивчення стратегій зменшення їхнього внеску в глобальне потепління, таких як підвищення енергоефективності, пропаганда дистанційної роботи та телемедицини, а також сприяння використанню громадського транспорту [67].

По-друге, біоетики можуть брати активну участь у дебатах навколо питань зміни клімату, які виходять за межі охорони здоров'я. Це включає в себе залучення до таких тем, як готовність до стихійних лих, політика землекористування, міжнародне право та етика, а також системи обмеження забруднення та торгівлі [67]. По-третє, біоетики мають здатність заглиблюватися в моральні, філософські, теологічні та правові основи екологічної політики. Враховуючи, що певні ситуації створюють фундаментальні конфлікти між зміцненням здоров'я людини та охороною навколишнього середовища, біоетики можуть надати цінну інформацію. Наприклад, такі, здавалося б, буденні рішення, як налаштування лікарняного термостата, можуть створити потенційний конфлікт, оскільки зниження його може зменшити вплив лікарні на навколишнє середовище, а підвищення – краще сприяти здоров'ю пацієнтів. У таких ситуаціях фахівці з біоетики

можуть допомогти адміністраторам охорони здоров'я розібратися в етичних складнощах таких рішень [67].

Отже, з розвитком штучного інтелекту та біотехнологій виникає низка питань, пов'язаних з безпековими аспектами їхнього практичного втілення та етико-екологічними ризиками технологічних новацій. Необхідність забезпечення прозорості та визначення відповідальності в сфері створення та застосування цих біотехнологій і систем штучного інтелекту важлива для запобігання можливих загроз і ризиків. У даному контексті важливо усвідомлювати можливі негативні наслідки для навколишнього середовища. Здійснення ретельної оцінки екологічних наслідків технологій є важливим етапом у забезпеченні сталого розвитку. Розробка ефективних стратегій та регулювань, спрямованих на мінімізацію негативного впливу технологій на природу, визначається як важлива умова успіху в сучасній епосі технологій. Загалом, етико-філософські аспекти моральних викликів епохи технологій вимагають глибокого розуміння, чутливості до гуманітарних цінностей і постійної готовності до вдосконалення нормативно-правового середовища для забезпечення етичного та безпечного використання інновацій.

## РОЗДІЛ III. ЦІННІСНІ ВИМІРИ СТРАТЕГІЙ ШІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ

### 3.1. ШІ та біотехнології і необхідність нової етичної відповідальності в техногенному світі

Біотехнологія широко використовує штучний інтелект для вирішення різноманітних завдань. Застосування охоплюють від відкриття ліків і безпеки ліків до функціональної та структурної геноміки, протеоміки, метаболоміки, фармакології, фармакогенетики, і фармакогеноміка, серед багатьох інших. Майбутній прогрес у цій галузі значною мірою залежить від ефективного використання передових рішень ШІ дослідниками біотехнології. Зараз індустрія біотехнологій значною мірою покладається на ШІ для зберігання, фільтрації, аналізу та обміну даними. По всьому світу біотехнологічні фірми та заклади охорони здоров'я підтримують великі бази даних. Такі процеси, як виробництво ліків, аналіз хімічних сполук, секвенування РНК і ДНК, дослідження ферментів та інші біологічні заходи, мають значну користь від швидких можливостей програмного забезпечення штучного інтелекту, які зменшують кількість помилок.

Біотехнологічні підприємства все частіше використовують рішення ШІ/ML (Machine Learning) для розгортання автономних роботів для прискорення важливих сільськогосподарських робіт. Дрони, оснащені алгоритмами Computer Vision і Deep Learning, відіграють ключову роль у зборі та обробці даних, полегшуючи моніторинг стану врожаю та ґрунту. Алгоритми ML сприяють відстеженню та прогнозуванню різноманітних змін навколишнього середовища, включно з погодними умовами, які безпосередньо впливають на врожайність. Поява цифрової трансформації значно впливає на сферу розумного сільського господарства [41].

Але інтеграція штучного інтелекту в сільське господарство постає досить життєздатним рішенням для забезпечення продовольчої безпеки в умовах викликів, пов'язаних із динамічним кліматом. Це передбачає

ідентифікацію стійких культур, здатних протистояти коливанням навколишнього середовища та екстремальним факторам, таким як тривалі періоди посухи. Мета полягає в тому, щоб підтримувати врожайність в умовах абіотичного стресу, який може значно вплинути на продуктивність.

Також аналізуючи ситуацію з лісогосподарською діяльністю, слід зазначити, що ШІ і тут відіграє ключову роль у різноманітних програмах лісових біотехнологій, наприклад, у прогнозованому моделюванні, де штучний інтелект аналізує дані з різних джерел, як-от супутникові зображення та знімки безпілотників, щоб передбачити зростання та врожайність різних видів дерев у різних місцях. Це дозволяє оптимізувати посадку лісу та стратегії управління для підвищення продуктивності [42]. Поєднання ШІ з лісовими біотехнологіями, допомагає також у боротьбі з хворобами та шкідниками, завдяки обробці даних про наявність і поширення хвороб і шкідників у лісах, прогнозуючи їхній потенційний вплив на здоров'я та продуктивність дерев. Ця інформація допомагає визначати зони ризику та впроваджувати превентивні заходи щодо охорони лісів [52]. Моніторинг навколишнього середовища, де використовуючи дані датчиків та інших джерел, штучний інтелект стежить за здоров'ям лісів і визначає потенційний вплив на навколишнє середовище, включаючи ризик лісових пожеж. Такий проактивний підхід допомагає в реалізації захисних заходів для збереження лісів. В управлінні ресурсами ШІ також відіграє ключову роль. Він оптимізує використання таких ресурсів, як вода та поживні речовини в лісах, з метою максимізації продуктивності при мінімізації відходів. Він також допомагає в стратегічному управлінні лісами для різних цілей, таких як виробництво деревини, збереження та відпочинок. Це передбачає аналіз даних про розташування, вік і види дерев, а також доступність ресурсів і попит на різні продукти та послуги. Цей комплексний підхід забезпечує ефективні та стійкі методи управління лісами.

З огляду на результати досліджень та звіти щодо впровадження штучного інтелекту в сферу медицини, зокрема в рамках Європейського

регламенту діагностики *in vitro*<sup>2</sup> (IVDR<sup>3</sup>), який чітко включає програмне забезпечення та алгоритми ШІ у свої вимоги. Незважаючи на те, що це створює проблеми для компаній, що займаються діагностикою *in vitro* (IVD), вирішення етичних і правових питань може розкрити величезний потенціал штучного інтелекту в розвитку медичних біотехнологій [44]. Штучний інтелект аналізує різноманітні джерела даних, такі як геномні дані та дані взаємодії білок-білок, використовуючи алгоритми машинного навчання, щоб розкрити потенційні терапевтичні цілі для лікування захворювань. Це передбачає виявлення закономірностей і кореляцій, які можуть вислизати від людського спостереження. ШІ також оцінює дані про активність потенційних ліків проти різних мішеней, щоб точно визначити найефективніші. Алгоритми машинного навчання прогнозують ефективність препарату на основі його характеристик і характеристик мішені. Штучний інтелект перевіряє медичні зображення, такі як КТ і МРТ, щоб виявити аномалії та діагностувати захворювання. Алгоритми глибокого навчання автоматично сегментують і класифікують структури в медичних зображеннях, підвищуючи точність діагностики [53]. Алгоритми оцінюють ймовірність розвитку конкретних захворювань або ефективність певних методів лікування на основі різноманітних джерел даних.

Останніми роками спостерігається інтенсифікація систем виробництва продукції тваринництва, що характеризується підвищенням продуктивності. Однак, ця інтенсифікація підняла соціальні проблеми, пов'язані з прийняттям споживачами, продовольчою та харчовою безпекою, безпекою харчових продуктів, стійкістю, добробутом тварин і здоров'ям людини [57]. Тваринництво у всьому світі займає значну частину земельних ресурсів, причому майже 80% сільськогосподарських угідь призначені для виробництва кормів і пасовищ. Незважаючи на таке екстенсивне використання землі, виникають занепокоєння щодо енергії та води, необхідних для виробництва

---

<sup>2</sup> *In vitro* — техніка, яка передбачає виконання експерименту в підконтрольному середовищі.

<sup>3</sup> IVDR — *In Vitro Diagnostic Regulation* — регламент, що регулює застосування техніки *in vitro*.

білка тваринного походження, включаючи перетворення сільськогосподарських культур на корм для худоби на зменшенні орних площ на людину на 50–60% [40]. Так, за даними ФАО, у всьому ланцюжку створення вартості прямі та непрямі викиди від тваринництва складають 16,5% від загального обсягу або 8,1 Гт CO<sub>2</sub> еквівалента. Зміна клімату, що характеризується більш суворими екстремальними погодними явищами, такими як посухи та сильні опади, створює додаткові проблеми, впливаючи на здоров'я та добробут тварин, збільшуючи викиди парникових газів і впливаючи на якість і кількість кормів і їжі, тим самим впливаючи на здоров'я людей. Вирішення цих проблем вимагає від сільськогосподарських систем підвищення продуктивності з меншими ресурсами та акцентування уваги на скороченні харчових відходів через більш закриті виробничі ланцюжки.

У цьому контексті технології, такі як "точне тваринництво", пропонують потенційні переваги для здоров'я та благополуччя тварин, надаючи інформацію про екологічні та економічні аспекти сільськогосподарського виробництва. Сенсорний моніторинг у тваринництві може давати оптимальні кількісні вхідні дані для аналізу життєвого циклу. Том з вище зазначених фактів, застосування ШІ в біотехнологіях відкрило багато можливостей для оптимізації та покращення робочих процесів у багатьох життєво важливих для людини сферах. І хоча біотехнологія у поєднанні з ШІ приносять людству та природному світу численні переваги, вони також мають певні наслідки.

У праці відомого дослідника Ганса Йонаса "Імператив відповідальності. У пошуках етики для технологічної ери" аналізуються глибокі зміни, викликані сучасними технологіями, включаючи загрозу ядерної війни, деградацію навколишнього середовища, генну інженерію та інші досягнення. Дослідник, акцентує увагу на відповідальності людства перед собою, майбутніми поколіннями та навколишнім середовищем. Адже, оптимістичні обіцянки сучасних технологій перетворилися на загрозу, що насувається, підкреслюючи нерозривний зв'язок між технологіями та небезпекою, що насувається [55]. У давні часи *techne* мала обмежену практичну роль, але в

сучасну епоху техніка і технологія стали мірилом прогресу. Зараз воно сприймається як рушійна сила прогресу, що представляє первинну форму людського розвитку [32], а технологія перетворилася на "покликання" людства. Однак у цьому процесі ми також стали об'єктами технологічних маніпуляцій: дослідження методів продовження життя, контролю поведінки та генетичних маніпуляцій виходять на незвідану територію, що має глибокі етичні наслідки. На думку Йонаса, технологія повинна бути переосмислена. Проте складність ситуації вимагає цілком нового розгляду етики, оскільки традиційні етичні теорії ґрунтуються на припущеннях, які суттєво відрізняються від тих, які існують у сучасній технологічній цивілізації.

Йонас виділяє чотири риси традиційної етичної теорії: етичний нейтралітет підтримується в усіх стосунках із нелюдським світом; традиційна етика за своєю суттю антропоцентрична; сутність "людина" та її умови розглядаються як постійні по суті, і до них не можна застосувати техніку перетворення; акти творення добра чи уникнення зла безпосередньо прив'язані до самого акту, обмежуючи сферу дій конкретним часом і простором. Традиційна етика характеризується як "сусідська" етика.

У цьому контексті обмеження традиційної етики стають очевидними при аналізі впливу сучасних технологій на нашу діяльність. Передова технологія передбачає колективні дії, де актор, дія та її наслідки виходять за межі особистісної сфери. Повні наслідки, зокрема потенційна шкода природі та майбутнім поколінням, залишаються невідомими. Однак цей брак знань не звільняє нас від відповідальності. Наші спільні дії впливають як на природу, так і на майбутні покоління, вимагаючи від них етичних зобов'язань [32]. Використання технологій, на думку Г.Йонаса, дозволяє нам маніпулювати цими вимірами, роблячи їх невід'ємною частиною етичних рефлексій. Необоротні та кумулятивні наслідки технологічних дій створюють невизначеність щодо їх повного впливу в невизначеному майбутньому. Крім того, я вважаю, що прогрес у генетичних технологіях ставить під сумнів уявлення про людську природу як постійну та незмінну сутність.

Трансформації людської природи ставить питання про моральну відповідальність перед іншими. Колись обіцянки блага в аспектах сучасних технологій перетворилися на загрозу, завдаючи значної шкоди нашій основі — природі. Ця трансформація також створює потенціал для зміни самої людської природи. Отже, потреба в новій етиці, адаптованій до технологічної цивілізації, вважається нагальною необхідністю [32].

Поява сучасної технологічної цивілізації, як стверджує Йонас, змінила суть наших моральних обов'язків, увівши новий вимір у концепцію відповідальності. Необхідно переконатися, що наші дії не ставлять під загрозу перспективу майбутнього "справжнього людського життя". Захист "справжнього людського життя" передбачає захист автономії, гідності, цілісності та вразливості майбутнього людства. Це збереження нерозривно пов'язане зі збереженням природи, оскільки оптимальні умови життя для майбутніх поколінь залежать від цілісності природного середовища. Г.Йонас стверджує, що людство не може бути повністю людиною без природи, а знищення природи становить загрозу людській сутності [55].

Перетин біомедичних наук і генетики в сучасну епоху виводить філософське дослідження свободи на новий рівень. Йонас стурбований тим, що біомедицина піддає перетворенням людину та її поведінку, що в свою чергу, викликає етичні питання щодо потенційного розвитку та контролю, вбудованого в біомедицину та біотехнології, потенційно вводячи відповідальних осіб до систем запрограмованої поведінки. Виступаючи за регулювання технологічних застосувань нормами, особливо з огляду на потенційну шкоду для майбутніх поколінь. Однак визначення поняття цінності в етиці майбутнього та встановлення її стандартів є проблемою. Актуальність нашої моральної ситуації вимагає повернення до метафізики. Перш ніж заглиблюватися в аргументи Йонаса щодо обґрунтування етики в метафізиці, варто розглянути виклики, які ставлять майбутні покоління та мораль [55].

Оцінка нормативного зв'язку між використанням технології та майбутніми поколіннями стикається з невизначеністю, яку важливо враховувати. Невідомі ціннісні уподобання майбутніх поколінь у поєднанні з невизначеністю щодо того, як технологічні інновації змінять поточні концепції проблем ресурсів, на думку Йонаса, створюють проблеми. Неоднозначність навколо того, чи будуть теперішні дії сприйматися як корисні в майбутньому, викликає питання про те, як підійти до цієї невизначеності [55]. Дослідник вважає, що прийняття рішень в умовах невизначеності вимагає нехтування гіпотетичними явищами, такими як потенціал майбутнього необмеженого доступу до чистої енергії, і дотримання наших власних ціннісних уподобань. Хоча характер технологій може значно змінитися в майбутньому, це не заважає нам припустити, що майбутні покоління цінуватимуть такі переваги, як свіже повітря та чиста вода [55].

Отже, традиційна етична теорія не може вирішити проблеми, пов'язані з майбутніми поколіннями. Дослідник пропонує особливий підхід, стверджуючи: "Те, що має бути людство, є [...] першим імперативом. [...] З цим першим імперативом ми відповідаємо не за майбутнє людини, а за ідею людини, яка такої природи, що вимагає своєї тілесної присутності у світі". Концепція відповідальності перед "ідеєю людини" передбачає зосередження на онтологічному імперативі, пошуці обов'язкового кодексу поведінки [55]. Для Г. Йонаса ця відповідальність виходить за рамки конкретних міркувань щодо теперішніх жертв заради майбутнього добробуту. Він передбачає обов'язковий кодекс поведінки, що ґрунтується на онтологічному імперативі, роблячи метафізичні основи вирішальними для підтвердження цього імперативу "в майбутньому має бути людство". Потім цей кодекс перетвориться на нормативні положення, що регулюють використання потенційно небезпечних технологій [55]. В даному контексті, на думку дослідника є три умови відповідальності: найзагальнішою є "причинно-наслідковий ефект", який вказує на те, що дія впливає на світ. Друга умова полягає в тому, що дія знаходиться під контролем морального актора, тоді як

третьою умовою полягає в тому, що актор може до певної міри передбачити наслідки своїх дій. У цих умовах виникають дві різні форми відповідальності. По-перше, це формальна відповідальність, коли актор несе відповідальність за свої дії, незалежно від морального судження. Це означає, що актор може бути предметом для похвали чи критики без оцінки самих дій [55].

Дослідник називає "суттєвою" відповідальністю, відповідальність перед конкретними об'єктами, пов'язаними з конкретними діями. Цей тип відповідальності залежить від знань і влади, таких як наше усвідомлення того, що використання технологій може мати негативний вплив на природу та людей у майбутньому, у поєднанні зі здатністю вирішувати ці проблеми. У минулому обмежені знання призводили до невеликої занепокоєності про майбутнє, припускаючи, що умови для життя людини та природи зберігатимуться нескінченно довго. Однак, маючи розширені знання, ми більше не можемо робити такі припущення, і оскільки ми володіємо знаннями та силою діяти, ми несемо значну відповідальність. Етика відповідальності не може покладатися лише на щось, що вважається "об'єктивно хорошим", що вимагає від нас зобов'язань. Вона також повинна враховувати мотивацію до дії. Детально досліджуючи різні типи обов'язків, дослідник, починаючи від формальних і суттєвих обов'язків до окремих обов'язків батьків і самонакладених обов'язків політиків. У той час як люди мають свободу брати на себе владні ролі, наприклад політики, які несуть відповідальність за спільне благо, виникає запитання: чи політики, маючи їхню владу, за своєю природою несуть більшу відповідальність, ніж звичайні громадяни. Тому, для захисту "ідеї людини" колективні дії стають обов'язковими, оскільки кумулятивний вплив індивідуальної діяльності становить загрозу самому існуванню майбутнього людства. Мотивація для жертв заради майбутнього має бути внутрішньою для всіх, що ставить під сумнів поняття певного порогу відповідальності. Кожен індивід, група та інституція поділяють певний рівень відповідальності, а державні діячі беруть на себе підвищену відповідальність відповідно до впливу технологій. Йонас підкреслює, що ступінь

відповідальності відповідає величині нашої технологічної потужності, відкидаючи будь-які спроби применшити потенційні негативні наслідки для майбутнього добробуту. Як окремі особи, так і державні діячі залишаються відповідальними до тих пір, поки їхні дії можуть впливати на інших, без часових обмежень щодо обсягу цієї відповідальності [55]. Йонас виступає за розвиток "евристики страху", мислення, яке визнає потенційний негативний вплив на майбутні покоління в результаті наших теперішніх дій. Перед обличчям будь-якого ризику того, коли наші дії можуть зашкодити майбутньому існуванню. Навіть найменша можливість заподіяння шкоди майбутньому має слугувати керівним принципом наших дій. Він стверджує, що наш страх перед потенційними катастрофами відіграє вирішальну роль у визнанні цінності певних аспектів, що згодом впливає на наш моральний характер [55]. В контексті використання новітніх технологій існує виклик непередбачуваних наслідків у невизначеному майбутньому. Г.Йонас окреслює кілька головних обов'язків, які випливають із попередніх обговорень: Обов'язок здобувати знання (наслідки наших дій, ми зобов'язані шукати знання про потенційні довгострокові наслідки. Цей обов'язок знати вимагає визначення можливих результатів наших дій. Йонас наголошує на критичній ролі зв'язку між наукою та політикою, виступаючи за "порівняльну футурологію" або міждисциплінарне дослідження ризиків); Рефлексивне навчання між науками (визнаючи обмеженість наукових моделей у відображенні всіх складнощів у природних і соціальних системах, Йонас закликає до рефлексивного процесу навчання між "жорсткими" та "м'якими" науками, особливо щодо навколишнього середовища та клімату; Принцип запобіжних заходів( узгоджується з принципом обережності в екологічному праві та політиці, стверджуючи, що морально неприйнятно ризикувати заради вигоди, якщо такі дії становлять загрозу для природи чи інших людей); Повернення влади над технологіями ( контроль над технологіями, оскільки їх автономний і неконтрольований розвиток перевершив нашу здатність керувати ними).

Отже, нові імперативи, запропоновані Г.Йонасом, є фундаментально базовими, оскільки залучають нас до всіх аспектів наших дій, а не обмежуючи нас окремими сферами. Наприклад, у контексті триваючих дебатів про зміни клімату — природні чи під впливом діяльності людини — етика відповідальності Йонаса не залишає місця для виправдань для ухилення від відповідальності, нехтуванням. Навіть в умовах невизначеності етичні міркування вимагають, щоб ми визнали відповідальність і колективно вжили проактивних заходів. Етика відповідальності прищеплює поміркованість та відповідальність і висловлює скептицизм щодо ефективності демократії у вирішенні екологічних проблем. Він ставить під сумнів "придатність" демократії в екополітиці. Щоб дослідити потенційні рішення, він заходить так далеко, що розглядає екологічну диктатуру, тимчасово відкидаючи західні класичні демократично-ліберальні цінності. Йонас обмірковує, яка диктатура — права чи ліва — буде ефективнішою, зрештою віддаючи перевагу лівій екологічній диктатурі. Стверджуючи, що соціально-економічна модель, заснована на потребах, виявляється більш ефективною, ніж капіталістична модель, орієнтована на прибуток, особливо враховуючи дефіцит ресурсів.

Однак, першочерговою турботою мають бути інтереси майбутнього людини. Він відкрито заявляє про свою готовність прийняти тимчасову зелену диктатуру, якщо цього вимагатиме ситуація, використовуючи різкі слова, щоб донести свою позицію. Йонас зробив відчутний внесок тим, що висвітлив екологічну кризу та її перетин із демократією. Екологічна криза є результатом дисбалансу між людством і природою, що вкорінюється в траєкторії західної індустріальної цивілізації, що хоплює певний спосіб життя та набір цінностей. У цьому контексті, цікавим є аспект, що виникає при розгляді історичної практики демократії переважно в державах, які процвітали завдяки експлуатації природних ресурсів. Екологічна криза тісно пов'язана з нашими цінностями, що ставить під сумнів нашу здатність розставляти пріоритети та робити вибір серед них. Яле як зрозуміти, коли постає необхідність вибору, які цінності мають бути пріоритетними? Йонас спонукає нас боротися з цією

фундаментальною проблемою вибору цінностей, підкреслюючи зв'язок між екологічними кризами та нашою здатністю визначати пріоритети цінностей. Висловлення думки щодо сталого розвитку передбачає наявність позиції щодо найважливіших цінностей. Хоча можна погодитися з тим, що виживання має бути пріоритетним, ніж, наприклад, вирівнювання доходів, проте, ключове питання залишається: якою мірою ми готові прийняти менш споживацький і більш примітивний спосіб життя, щоб вирішити ці проблеми?

Цілком правдоподібно, що наше становище в парадигмі впливу на екологію та екосистеми в цілому, випливає з недостатнього усвідомлення загроз, що насуваються, нездатності розпізнати потенційні лиха, з якими ми можемо зіткнутися. На мою думку, зараз багато хто часто віддає перевагу теперішнім турботам над майбутніми, наголошуючи на особистих бажаннях над потребами майбутніх поколінь. І якщо подумати та проаналізувати сучасне положення речей, насправді це раціональний вибір для людей, хоча він і може здаватися ірраціональними в довгостроковій перспективі. Саме тут ідеї Йонаса стають актуальними: заклик до підвищеної обізнаності про загрози. Прагнення полягає в колективному відчутті терміновості, "великої тривоги", щоб мотивувати та каталізувати конструктивні дії, що це є досить раціональною пропозицією. Страх змушує нас турбуватись про створення комфортних умов для подальшого існування, що включає збереження і піклування про навколишнє середовище. Йонас не закликає нас відмовлятися від цивілізаційних благ і не закликає до паніки чи чогось схожого, що наприклад, можна було побачити у роздумах і заявах Тегмарка. На мою думку, позиція Йонаса заслуговує того, щоб мати її на увазі, адже загальний її настрій закликає нас не до панічної відмови від інноваційних технологій, а до раціонального прорахування можливих загрозливих наслідків і прийняття рішень для їх усунення.

Стосовно напрацювання та визначення відповідальності в контексті сучасного соціокультурного розвитку та впровадження інноваційних технологій, цікавими для прикладу є дослідження, пов'язані з техногенною

етикою. Так, 2019 році було проведено аналіз джерел з етики ШІ. Дослідження виявило 84 документи, в яких викладаються принципи та вказівки щодо етичного ШІ. Дослідження показало, що значна частина цих рекомендацій походить від приватних компаній (22,6%) і державних установ (21,4%) в економічно розвиненіших країнах. Завдяки 84 керівним документам щодо етичного штучного інтелекту дослідження виявило одинадцять всеосяжних етичних цінностей і принципів: прозорість, справедливість і чесність, нешкідливість, відповідальність, конфіденційність, благодійність, свобода та автономія, довіра, гідність, стабільність і солідарність. Хоча жоден із цих одинадцяти етичних принципів не фігурував у всіх проаналізованих настановах, перші п'ять принципів, згаданих вище, були присутні в понад 50% настанов, проаналізованих у дослідженні [54].

Згідно із проаналізованих 22 основних принципів етики штучного інтелекту, було виявлено, що аспекти підзвітності, конфіденційності та справедливості переважають приблизно в 80% цих принципів, викоремивши - прозорість, конфіденційність, підзвітність і справедливість як чотири найпоширеніші етичні принципи для ШІ. Порівняльний аналіз шести документів щодо етики штучного інтелекту, підкреслило значні розбіжності між проаналізованими керівними документами щодо тлумачення, важливості, сфери/учасників та реалізації етичних принципів. Інше спостереження відзначило складність порівняння етичних принципів у існуючих керівних принципах етики штучного інтелекту через різницю в кластеризації цінностей і нечіткі визначення [46]. Після порівняльного аналізу етичних документів штучного інтелекту було розроблено структуру з п'яти основних етичних принципів штучного інтелекту, що охоплюють традиційні біоетичні принципи добродійності, нешкідливості, автономії та справедливості, а також додатковий специфічний принцип штучного інтелекту - пояснюваність. Вона відповідає на такі питання як: "як це працює?" і "хто відповідальний?". Згідно із запропонованою структурою, ці п'ять принципів не лише інкапсулюють усі принципи, визначені в проаналізованих документах, але й служать основою

для "Етичних рекомендацій для надійного штучного інтелекту" та "Рекомендацій Ради штучного інтелекту", опублікованих Європейською Комісією та ОЕСР у 2019 році відповідно [46].

В контексті досліджень сформульовані рекомендації залишаються рекомендаціями та теоретичними концепціями, акцентуючи увагу на проблемах практичної реалізації — включаючи складність, варіативність, суб'єктивність і відсутність стандартизації, що призводить до різноманітних тлумачень етичних принципів. В одному з досліджень етичної складової в технологіях було визначено п'ятнадцять складних факторів для практичного впровадження етики в штучному інтелекті, причому брак етичних знань і нечітко сформульовані етичні принципи виділяються як основні перешкоди. Також було визначено соціально-технічні та дисциплінарні розбіжності, функціональні поділи всередині організацій як фактори, що сприяють розриву між принципами та практиками [69].

Вирішення цих проблем вимагає, щоб інструкції з етики ШІ виходили поза межі принципів високого рівня. "Рекомендації з етики для надійного штучного інтелекту", розроблені Групою експертів високого рівня зі штучного інтелекту (AI HLEG), заснованою Європейською комісією, намагаються надати вказівки для сприяння та забезпечення етичного та надійного штучного інтелекту. Цей керівний документ не лише окреслює етичні принципи високого рівня, такі як повага до автономії людини, запобігання шкоді, справедливість і пояснення, але також пропонує практичні ідеї щодо їх впровадження. Щоб керувати практичним застосуванням цих принципів, визначено сім ключових вимог до систем штучного інтелекту, які охоплюють людську діяльність і нагляд, технічну надійність і безпеку, конфіденційність і управління даними, прозорість, різноманітність, недискримінаційність і справедливість, а також екологічний і суспільний добробут буття. Ці сім ключових вимог також були включені до запропонованого Європейською комісією Закону про штучний інтелект у 2021 році.

Щоб надати практичні рекомендації спеціально для організацій, які займаються розробкою та використанням штучного інтелекту, у дослідженні були отримані детальні та практично корисні пояснення нормативних наслідків загальних етичних принципів високого рівня. Пропонується структура із семи діючих принципів, на мою думку, придатних для практичного використання: благодійність, сприяти добробуту особи та громади, зберігаючи довіру до надійних агентів; незлочинність. Уникання шкоди, захищаючи безпеку, конфіденційність, гідність і сталість; Автономія. Сприяти розвитку здібностей окремих осіб і груп, захищаючи громадянські та політичні свободи, приватне життя та гідність; Справедливість. Підтримка справедливості, уникнення дискримінації та виступайте за соціальну справедливість і солідарність; Контроль. Свідомо контролюйте об'єкти, цілі, процеси та результати, що впливають на людей; Прозорість. Адекватно та ефективно повідомляйте відповідним зацікавленим сторонам інформацію про організацію, цілі, процеси та результати; Підзвітність. Моральну, правову та організаційну відповідальність на осіб, які контролюють організацію, цілі, процеси та результати, що впливають на людей [58].

Кілька поточних ініціатив спрямовані на встановлення стандартів, які сприятимуть практичному впровадженню етики ШІ, наведено в різних етико-правових стандартах, що висунули ті чи інші організації. Наприклад, Асоціація стандартів IEEE представила серію IEEE P7000®, що включає одинадцять проектів стандартизації, присвячених вирішенню соціальних та етичних проблем, пов'язаних із системами штучного інтелекту. Крім того, технічний комітет ISO/IEC JTC 1/SC 42 "Штучний інтелект" Міжнародної організації зі стандартизації зараз готує огляд етичних і суспільних проблем в інформаційних технологіях і штучному інтелекті. Технічний звіт, ISO/IEC DTR 24368, має намір запропонувати вказівки для інших технічних комітетів ISO/IEC, які розробляють стандарти для предметно-спеціальних програм із використанням ШІ [72].

Ретельний аналіз загальнодоступних інструментів і методів етики штучного інтелекту, призначених для допомоги розробникам, інженерам і дизайнерам програм машинного навчання в ефективній реалізації принципів етики штучного інтелекту [62]. У результаті дослідження була створена типологія, яка окреслює доступні інструменти та методи, застосовні до кожного етапу розробки алгоритму машинного навчання, для кожного з п'яти основних етичних принципів штучного інтелекту (доброчинність, нешкідливість, автономія, справедливість і зрозумілість). Типологія охоплює загалом 107 засобів і методів. Розподіл інструментів, як спостерігалось в дослідженні, не є рівномірним між етичними принципами та етапами розробки алгоритму машинного навчання. Відповідно найширший діапазон інструментів і методів доступний для принципу пояснюваності на етапі тестування, в основному складається зі "статистичних" інструментів, таких як LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations). Крім того, у дослідженні зазначено, що більшості існуючих інструментів і методів етики штучного інтелекту бракує зручності та практичного застосування через обмежену документацію та недостатні вказівки щодо використання, що вимагає від користувачів високого рівня навичок для ефективного впровадження [62].

В роботі "Building the case for actionable ethics in digital health research supported by artificial intelligence", дослідники розробили структуру для прийняття рішень у сфері цифрової охорони здоров'я разом із супровідним контрольним списком, щоб допомогти дослідникам і зацікавленим сторонам в оцінці та виборі цифрових технологій для застосування в дослідженнях у сфері охорони здоров'я. Ця система прийняття рішень охоплює п'ять областей: конфіденційність учасників; ризики та переваги; доступ і зручність використання; управління даними; етичні принципи [63].

Цікавим витком проблем є поєднання людини з технічними засобами, що власне перетворює людину в своєрідний гібрид, напівлюдину, напівмашину. Таке розуміння людини як машини і як цілісного організму-

системи, де все підпорядковано відображається в "Левіафані" Гобса, але позбавлена свободи, морального вибору. І рано чи пізно, фахівці вважають, що втілення інноваційних технологій в природу людини, її постійне поєднання, своєрідний симбіоз – призвів до виникнення людини нового типу *homo intellectus* або *homo informaticus* А вже ближче до 2030-го року стане можливим поєднання людини та ШІ (Р.Курцвайл).

Досить цікавою в контексті відповідальності щодо впровадження технологій, є ідеї професора Джоттерана (Професор біоетики та медичних гуманітарних наук), [56] щодо перегляду етичних меж та напрацювання особливого рівня відповідальності у впровадженні технологій. Його аргументи зосереджені на гуманістичному вимірі, включаючи емпатію, повагу та емоційний інтелект [56]. Також серед етиків є ті, хто надає критичний погляд на вказівки щодо відповідального та надійного штучного інтелекту, проаналізувавши три основні принципи етики ШІ. У той час як вони визначають збіги в таких принципах, як контроль, автономія, прозорість, безпека, корисність і рівність, вони відзначають значні розбіжності в описі майбутніх сценаріїв. На їхню думку, відсутні обґрунтовані пропозиції щодо етичних дилем у практичному житті та стратегія рефлексивної рівноваги між етичними принципами [38]. Також на тлі раніше згаданих наслідків навчання штучного інтелекту, є необхідною стандартизація для критичної оцінки досліджень машинного навчання [45].

У цьому контексті, професор Й. Бенклер акцентує увагу на межах дозволеного та закликає до проведення інформаційно-пропагандистської кампанії для формування досліджень і регулювання в інтересах суспільства. Він стверджує, що організації, які прагнуть до справедливого, корисливого штучного інтелекту, повинні отримувати державне фінансування, проходити експертну оцінку та підтримувати прозорість для громадянського суспільства [31]. У критичній оцінці етичного ШІ та руху машинного навчання, що слід також звернути увагу на відсутність спільного консенсусу щодо моральної відповідальності комп'ютерних інженерів і спеціалістів із обробки даних за

результати діяльності та винаходи. Є потреба у створенні морального консенсусу, звертаючи увагу на подібність між етичним дизайном і дизайном, чутливим до цінностей, хоча їм бракує цілеспрямованої прихильності до соціальної справедливості чи справедливого людського процвітання. Проте з іншого боку, здається логічним, що покладання виключно на принципи не може забезпечити етичний ШІ. Слід бути обачними, щоб уникнути передчасного консенсусу щодо принципів високого етичного рівня, який маскує глибокі політичні та нормативні розбіжності. В даному аспекті, сучасний дослідник в галузі етики та технологій, Міттельштадт вказує на відсутність загальних цілей, професійної історії та норм, усталених методів втілення принципів на практиці, а також надійних правових і професійних механізмів підзвітності в розробці ШІ.

Близьким у поглядах є керівник відділу політики розвитку ШІ Уїтлстоун (Велика Британія), критикуючи керівництво, що необхідне для практичного етичного впровадження. Уїтлстоун виступає за важливу еволюцію в області етики ШІ, наголошуючи на необхідності заглиблення в неминучу напругу, яка виникає під час реалізації принципів. Під "напругою" вона позначає конфлікти — явні, умовні чи фундаментальні — між важливими цінностями чи цілями, що вимагає жертвувати одними заради реалізації інших. Щоб покращити поточний ландшафт, Уїтлстоун пропонує формалізувати принципи у стандарти, кодекси та, зрештою, регулювання. Крім того, вона виступає за фокус досліджень етики штучного інтелекту, який зосереджується на розумінні та вирішенні напруги, що є ключовим кроком у вирішенні практичних проблем, пов'язаних із використанням штучного інтелекту в суспільстві [75]. Яскравим прикладом вітчизняного гатунку є розробка Міністерством цифрових трансформацій України "дорожньої карти" з регулювання використання ШІ, що ґрунтується на принципі "знизу-вгору", що передбачає перехід від менших складових до більших цілей. При цьому важливо гарантувати захист прав людини в умовах взаємодії з штучним інтелектом (ШІ). Початковий етап (2-3р.) – надання бізнесу інструменти для

підготовки до майбутнього регулювання ШІ, такі як оцінка впливу технології на права людини, участь у добровільних кодексах поведінки тощо; опублікує рекомендації та "білу книгу" для надання відповідей на різноманітні питання; Державі відводиться час для ретельного вивчення ринкових умов, ризиків та реальних можливостей впровадження відповідного законодавства; свідомість про ШІ буде активно розповсюджуватися серед широкого кола українців [10].

Другий етап передбачає прийняття закону, аналогічного до Європейського Закону про штучний інтелект (AI Act). За словами М. Федорова, це дозволить встановити однакові правові норми з країнами Європейського Союзу в галузі штучного інтелекту, спростить взаємодію з партнерами та сприятиме залученню інвестицій. "Незаперечний напрямок в розвитку — це використання штучного інтелекту. Таким чином, Україні необхідно встановити чіткі правила для розвитку бізнесу та захисту прав людини в контексті взаємодії з ШІ", — наголосив Федоров [10]. Голова Мінцифри вважає, що Україна має бути лідером у глобальному тренді використання штучного інтелекту, що є цілком можливим, враховуючи те, наскільки Україна випереджає країни Заходу в оптимізації повсякденних процесів суспільства [10].

Таким чином, розвиток та впровадження інноваційних технологій призвели до таких проблем, які не можливо описати та передбачити можливі ризики та небезпеки, оскільки потребують розробки етичного інструментарію у керуванні іноваційними технологіями, зокрема штучного інтелекту, та біотехнологіями. Узагальнюючи, ціннісні виміри стратегій штучного інтелекту та біотехнологій визначають новий рівень моральної свідомості і найвищого рівня відповідальності на етапах створення та впровадження з урахування усіх можливих ризиків та небезпек, як для людини як біологічного виду, так і природи загалом.

## ВИСНОВКИ

В контексті розгляду сучасних інноваційних технологій, проаналізовано сутність та основні поняття інноваційних технологій, а саме штучного інтелекту та біотехнологій, які на нашу думку становлять у сьогоденні новий етап розвитку не лише цивілізації, а й самої людини. Адже інноваційні технології виступають ключовим компонентом у вирішенні складних завдань, оптимізації повсякденних процесів та рушієм впровадженням різноманітних інновацій в життєдіяльність людини, відкриваючи значний потенціал для досягнення загального блага в контексті розвитку. Одночасно, впливи суттєво впливають на онтологічні виміри людини, оскільки переважно спрямовані на покращення не лише життя людини, а й її власної природи технічними засобами. Подібна технізація людини в контексті загального прагнення до добробуту відображається у своєрідній «фрагментації», втраті людиною своїх індивідуальних рис, а прояви «морального біовдосконалення» ведуть за Г.Йонасом до ризикованих можливостей і акцентують увагу на питанні людських прав і гідності та про приналежності людини до людського виду взагалі.

Також, з розвитком штучного інтелекту та біотехнологій виникає ряд питань, пов'язаних із безпековими аспектами їхнього практичного втілення. Необхідність забезпечення прозорості та визначення відповідальності в сфері створення та застосування цих технологій є важливою для запобігання можливих загроз і ризиків. Перш за все, акцентується увага на перевагах та одночасно недоліках інноваційних технологій в контексті розвитку ІІІ та біотехнологій. Розглянуто основні аспекти практичного втілення/застосування технологій в професійній, бізнес діяльності, в сфері медицини, галузях лісового та сільськогосподарського спрямування. Особливу увагу в діяльності корпорацій та медицині, а саме репродуктивні технології, протезування, трансплантологія, ксенотрансплантологія і багато ін., які тим чи іншим чином несуть ризики в контексті основних цінностей людини, її особистої автономії, духовних пошуків,

втілення та дотримання принципів гідності, рівності, справедливості і ін., також довіри, приватності, інтимності, ступеню інформованості тощо.

Надзвичайно важливим в процесі розвитку сучасних інноваційних технологій є проблеми співвідношення морального і біотехнологічного, встановлення меж втручання у природу людини, її трансформації, перетворення в "роботоподібну істоту", задля збереження ідентичності людини. Знаходження консенсусу, "золотої середини", яку б імплементували у міжнародне законодавство, задля чіткої регламентації меж та втілення технологій, і недопущення означених нами в роботі ризиків.

У контексті екологічних ризиків технологічних інновацій важливо усвідомлювати негативні наслідки не лише для людини, а й для навколишнього середовища в цілому, оскільки в історії розвитку є безліч прикладів, що вказують на неймовірні успіхи в зростанні врожаїв, "збереженні екосистем", збереження біорізноманіття, які на жаль обґрунтовувалися лише з позицій економічної складової і, як наслідок породили безліч проблем. Тому оцінка екологічних наслідків запровадження технологій є важливим етапом у розробці ефективних стратегій та регулювань, спрямованих на мінімізацію негативного впливу технологій на природу загалом.

Проведене дослідження підкреслює актуальність розробки етичних механізмів для чіткої регуляції меж втручання/застосування/втілення інноваційних технологій. Впровадження систем контролю на основі відповідальності як превалюючої для ефективного управління технологічними новаціями. Оскільки узагальнення переваг та недоліків у розвитку інноваційних технологій потребують напрацювання нового етичного інструментарію, високого рівня моральної свідомості та професійної відповідальності. Оскільки, саме інноваційні технології на сьогоднішній день являють собою новий вимір "технологічного ландшафту" у покращенні життя людини та досягнення блага, що пов'язані зі складністю моделювання наслідків цих технологій. Тому напрацювання етичного інструментарію є визначаю стратегією, що зможе

гарантувати збереження балансу між корисністю та негативними ризиками, як в сьогоденні, та і у віддаленій перспективі розвитку суспільства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аболіна Т.Г., Нападиста В.Г., Рихліцька О.Д., Прикладна етика. Навч. посібник / За наук. ред. Панченко В.І. – К.: "Центр учбової літератури", 2012. – 350 с.
2. Бердо Р., Расюн В., Величко В. Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти. — Академічні візії, Випуск 22/2023. Режим доступу: DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8174388>
3. Борейко В. Подобайло В. Екологічна етика. Навч. посібник- Київ, Фітосоціоцентр, 2004.-116с
4. Галкін О.Ю., Желобецька О.В., Кравченко О.В. Біобезпека та соціальний прогрес // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. — 2006. — № 4. — С. 137—144.
5. Галкін О.Ю., Соколова В.Г., Кравченко О.В. Курс біоетики та біобезпеки як складова підготовки сучасних спеціалістів-біотехнологів // II Нац. конгрес з біоетики з міжнародною участю (29 вересня—2 жовтня 2004 р., м. Київ). — К., 2004. — С. 209.
6. Гьосле В. Практична філософія в сучасному світі. –К., 2003. -с.248
7. Етика. Естетика.: Навч. посібник / за наук. ред. Панченко В.І. – К.: "Центр учбової літератури", 2014 – Розділ 1 – С. 6-22.(Розділ 7. Моральні колізії сучасності)
8. Зленко Н. Проблема штучного інтелекту: соціально-філософський аналіз / Н. Зленко // Філософія науки: традиції та інновації / Н. Зленко., 2018. – С. 90.
9. Йонас Х. Принцип відповідальності. Досвід етики для технологічної цивілізації– К., 2004.
10. Кузьменко Ю. Дорожню карту регулювання ШІ в Україні розробили в Мінцифри [Електронний ресурс] / Ю. Кузьменко – Режим доступу: <https://suspilne.media/culture/589133-doroznu-kartu-reguluvanna-si-v-ukraini-rozrobili-v-mincifri/>.

11. Марушевський Г. Б. Етика збалансованого розвитку. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2008. – 440 с.
12. Матеріали VI Національного конгресу з біоетики з міжнародною участю (20—23 вересня 2010 р., Київ). — К., 2010. —236 с.
13. Мороз О. Штучний інтелект // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук, Л. В. Озадовська, Н. П. Поліщук, І. О. Покаржевська. – Київ : Абрис, 2002. – 742 с.
14. Неділько О., Зеленко А. Застосування ШІ в біотехнологіях, сільському та лісовому господарстві //1. 2023: Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції "Біотехнологія XXI століття" Режим доступу: <http://conf.biotech.kpi.ua/article/view/279582>
15. Онопрієнко М. В. Інформатизація в контексті філософсько-методологічного дослідження інформатики / М. В. Онопрієнко. – Київ: Софія-Оранта, 2007. – 212 с.
16. Професійна та корпоративна етика. //Навчальний посібник. -К.:ВПЦ "Київський університет", 2019.- //Розділ 11 Біомедична етика: професійний зріз.- 368 с.
17. Ратніков В. С. Етика та раціональність у науковому дослідженні: Навчальний посібник / В. С. Ратніков, А. І. Теклюк. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 143 с.
18. Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. — Київ: Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України : Абрис, 2002. — 742 с.
19. Чміль Г. П. Екранна культура: плюральність проявів / Г. П. Чміль. – Харків, 2003. – 336 с.
20. Швирков О. І. Проблема штучного інтелекту і людиновимірність штучних інтелектуальних систем: автореф. дис. ... канд. філос. наук: 09.00.09 / Швирков Олександр Іванович. — Житомир, 2006. — 174 с.
21. AI pitfalls and what not to do: mitigating bias in AI [Електронний ресурс] // The British Journal of Radiology. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.birpublications.org/doi/full/10.1259/bjr.20230023>.

22. AI-Assisted QT Measurements for Highly Automated Drug Safety Studies [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9944930>
23. AI-focused tech firms locked in ‘race to the bottom’, warns MIT professor [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.theguardian.com/technology/2023/sep/21/ai-focused-tech-firms-locked-race-bottom-warns-mit-professor-max-tegmark>.
24. Al-Rodhan N. The Moral Code / Nayef Al-Rodhan., 2015.
25. Artificial Intelligence [Электронный ресурс] // OECD – Режим доступа до ресурсу: <https://www.oecd.org/digital/artificial-intelligence/>.
26. Artificial Intelligence and Copyright: Issues and Challenges [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3864922](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3864922).
27. Artificial intelligence and moral rights [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-01027-6#Sec4>.
28. Asimov I. I, Robot. / Isaac Asimov. – New York: Bantam, 2008.
29. Batie S. Biotechnology and the Environment: Issues and Linkages [Электронный ресурс] / S. Batie, D. Ervin – Режим доступа до ресурсу: [https://www.iatp.org/sites/default/files/Biotechnology\\_and\\_the\\_Environment\\_Issues\\_and\\_L.htm](https://www.iatp.org/sites/default/files/Biotechnology_and_the_Environment_Issues_and_L.htm).
30. Beauchamp T. L., Childress J. F. Principles of Biomedical Ethics. 8th ed. New York : Oxford University Press, 2019. 512 p.
31. Benkler Y. Don't let industry write the rules for AI [Электронный ресурс] / Yochai Benkler – Режим доступа до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31043715/>
32. Bernstein R. Rethinking Responsibility / R.J. Bernstein // The Legacy of Hans Jonas / R.J. Bernstein., 1995. – (The Hastings Center Report). – С. 13–20
33. Biotechnology: Social, Legal and Ethical Issues [Электронный ресурс] // Bio Web of Conferences. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.bio->

[conferences.org/articles/bioconf/full\\_html/2020/01/bioconf\\_fies2020\\_00227/bioconf\\_fies2020\\_00227.html](https://conferences.org/articles/bioconf/full_html/2020/01/bioconf_fies2020_00227/bioconf_fies2020_00227.html).

34. Biotechnology: Social, Legal, and Ethical Issues. [Электронный ресурс] // Tutorialspoint – Режим доступа до ресурсу: <https://www.tutorialspoint.com/biotechnology-social-legal-and-ethical-issues>.
35. Bostrom N. Ethical Issues in Advanced Artificial Intelligence [Электронный ресурс] / Nick Bostrom – Режим доступа до ресурсу: <https://nickbostrom.com/ethics/ai>.
36. Boyles R. Philosophical Signposts for Artificial Moral Agent Frameworks. / Robert James M. Boyles, 2017. – (Suri). – (6). – С. 92–109.
37. Bryson J. Of, for, and by the people: the legal lacuna of synthetic persons / J. Bryson, M. Diamantis, T. Grant, 2017. – (Artificial Intelligence and Law). – (25; 3). – С. 273–291.
38. Buruk B, Ekmekci PE, Arda B. A critical perspective on guidelines for responsible and trustworthy artificial intelligence. *Med Health Care Philos* 2020 Sep;23(3):387-99.
39. Caudai C. AI applications in functional genomics / C. Caudai, A. Galizia, F. Geraci // *Comput Struct Biotechnol J* / C. Caudai, A. Galizia, F. Geraci., 2021. – С. 5762–5790.
40. D’Agaro E. New technology tools and life cycle analysis (LCA) applied to a sustainable livestock production / E. D’Agaro, F. Rosa, N. Akentieva., 2021.
41. Digital Transformation in Smart Farm and Forest Operations Needs Human-Centered AI: Challenges and Future Directions [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/8/3043>
42. Estimating timber volume loss due to storm damage in Carinthia, Austria, using ALS/TLS and spatial regression models [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721008057>
43. Ethical concerns mount as AI takes bigger decision-making role in more industries [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://news.harvard.edu/gazette/story/2020/10/ethical-concerns-mount-as-ai-takes-bigger-decision-making-role/>

44. Explainability and causability for artificial intelligence-supported medical image analysis in the context of the European In Vitro Diagnostic Regulation [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871678422000334>.
45. Extension of the CONSORT and SPIRIT statements [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31537414/>
46. Floridi L. A Unified Framework of Five Principles for AI in Society / L. Floridi, J. Cowls., 2019. – (Harvard Data Science Review).
47. Fukuyama F. Our posthuman future: consequences of the biotechnology revolution / Francis Fukuyama. – New York: Farrar, Straus and Giroux, 2002. – 256 с.
48. Future Scenarios for Plant Phenotyping [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-arplant-050312-120137>
49. Habermas J. The Future of Human Nature / Habermas. – Cambridge: Polity Press, 2003.
50. Hawking S. Will artificial intelligence outsmart us? / Stephen Hawking., 2022. – 63 с. – (John Murray).
51. Heidegger M. The Question Concerning Technology / Martin Heidegger., 1977. – 224 с.
52. Holzinger A. Challenges in artificial intelligence for smart forestry / A. Holzinger, K. Stampfer, A. Nothdurft., 2022. – (Eur Res Consort Inform Math (ERCIM) N).
53. Janisch M. Non-contrast-enhanced CT texture analysis of primary and metastatic pancreatic ductal adenocarcinomas: value in assessment of histopathological grade and differences between primary and metastatic lesions / M. Janisch, G. Adelsmayr, H. Müller., 2022.
54. Jobin A, Ienca M, Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence 2019;1:389–99.

55. Jonas H. Ethics and biogenetic art / Hans Jonas., 2004. – 570 с.
56. Jotterand F, Bosco C. Artificial Intelligence in Medicine: A Sword of Damocles
57. Livestock Farming with Care: towards sustainable production of animal-source food [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573521413000158>.
58. Loi M, Heitz C, Christen M. A comparative assessment and synthesis of twenty ethics codes on AI and big data. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2020. p. 41–6.
59. Machine Learning Algorithm for Predicting Warfarin Dose in Caribbean Hispanics Using Pharmacogenetic Data [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2019.01550/full>
60. McKibben B. Enough: Staying Human in an Engineered Age / Bill McKibben., 2009.
61. Molecular representations in AI-driven drug discovery: a review and practical guide / L.David, A. Thakkar, R. Mercado, R. Engkvist., 2020.
62. Morley J, Floridi L, Kinsey L, Elhalal A. From what to how: An initial review of publicly available AI ethics tools, methods and research to translate principles into practices, Sci Eng Ethics 2020;26(4):2141-68.
63. Nebeker C, Torous J, Bartlett Ellis RJ. Building the case for actionable ethics in digital health research supported by artificial intelligence. BMC Med 2019 Jul 17;17(1):137.
64. O’Mathúna D. Bioethics and biotechnology [Электронный ресурс] / Dónal P. O’Mathúna. – 2007. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2267612/>.
65. Precision Psychiatry Applications with Pharmacogenomics: Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/3/969>
66. Predicting measures of soil health using the microbiome and supervised machine learning [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071721003461>.

67. Resnik D. Bioethics and Global Climate Change [Электронный ресурс] / David B. Resnik. – 2009. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2688386/>.
68. Santos-Lang C. Ethics for Artificial Intelligences. / Chris Santos-Lang., 2002. 70
69. Schiff D, Rakova B, A. Ayesh A, Fanti A, Lennon M. Principles to practices for responsible AI: Closing the gap. arXiv preprint arXiv:2006.04707; 2020
70. Senz K. Is AI Coming for Your Job? [Электронный ресурс] / Kristen Senz – Режим доступа до ресурсу: <https://hbswk.hbs.edu/item/is-ai-coming-for-your-job>.
71. Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681318301393?via%3Dihub>.
72. THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа до ресурсу: [https://www.iso.org/isofocus\\_137.html](https://www.iso.org/isofocus_137.html).
73. The Influence of Global Environmental Change on Infectious Disease Dynamics: Workshop Summary. [Электронный ресурс] // National Academies. – 2002. – Режим доступа до ресурсу: <https://nap.nationalacademies.org/read/10386/chapter/7#48>.
74. van der Lee M. Artificial intelligence in pharmacology research and practice / M. van der Lee, J. Swen., 2023. – (Clin Transl Sci)
75. What is the history of artificial intelligence (AI)? [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.tableau.com/data-insights/ai/history>.
76. Whittlestone J. The Role and Limits of Principles in AI Ethics: Towards a Focus on Tensions [Электронный ресурс] / Jess Whittlestone – Режим доступа до ресурсу: <https://doi.org/10.1145/3306618.3314289>