

Відповідальність вчених за результати своєї діяльності в контексті етичних поглядів В.І. Вернадського (на матеріалах генетики)

В статті висвітлено погляди В.І. Вернадського щодо значення наукової діяльності людини та питань наукової етики. Показано розвиток його ідей у працях вітчизняних учених. Висвітлено їх внесок у розробку біологічної етики.

Відповідальність вчених за результати своєї професійної діяльності є предметом дослідження етики як розділу філософії та біоетики – міждисциплінарної галузі знання, котра поєднує філософський, медичний, науковий, соціологічний аспекти. Питання етики в науці висвітлено в роботах зарубіжних та вітчизняних філософів, біологів, медиків, істориків науки [1–7]. Однак, на нашу думку, доцільним є аналіз зв'язку відповідальності вчених за результати своєї діяльності з розвитком генетики. Дана тематика набуває актуальності в контексті етичних поглядів ученого-енциклопедиста В.І. Вернадського (1863–1945) щодо значення наукової діяльності людини для переходу біосфери в ноосферу.

Передісторія етики науки сягає своїм корінням у медицину (Гіппократ) та загальну (Сократ, Платон, Арістотель) етики. Однак становлення генетики (кінець ХІХ – початок ХХ ст.) стало поштовхом до більш інтенсивного її розвитку. Саме в цей період було здійснено відкриття (1866) та перевідкриття (1900) законів спадковості. Отримання даних щодо спадковості сприяло виникненню еugenіки (20-ті роки ХХ ст.) та медичної генетики (30-ті роки ХХ ст.). Становлення молекулярної генетики (50-ті роки ХХ ст.) та генетичної інженерії (70-ті роки ХХ ст.) привело до розвитку біотехнологій та загострення проблем етики в науці. Біологічна етика сформува-

лася як окрема галузь досліджень у 70-ті роки ХХ ст. (В. Поттер). Однак найбільш неоднозначні етичні проблеми виникли після реалізації програми «Геном людини» (2001), яка уможливила впровадження генної терапії, створення генетичного паспорту людини тощо.

Перш ніж проаналізувати етичні погляди В.І. Вернадського та їх подальший розвиток у роботах вітчизняних вчених, розглянемо передісторію розвитку біоетики (від найдавніших часів до 70-х років ХХ ст.).

Розробка питань наукової етики здійснювалася задовго до того, як наука набула статусу професійної діяльності (ХVІІІ ст.). Етика – це розділ філософії, об'єктом дослідження якого є сутність добра і зла, мораль та її вплив на мотивацію вчинків людини. Вона – сукупність встановлених та визнаних науковою спільнотою норм поведінки, правил, моралі науковців. Формування основ загальної й медичної етик сягає корінням виникнення первісної моралі і зародження медицини у родовій громаді, в якій основними заняттями були землеробство і скотарство [8, с. 23]. Етика лікарської діяльності була найпершою з професійних етик. Становлення в Античності (VІІІ ст. до н.е. – V ст. н.е.) загальної етики, що містила елементи етики інтелектуальної діяльності, пов'язано з творчістю давньогрецьких

філософів. Засновником етики вважають Сократа (469–399 рр. до н.е.), однак саме поняття етики сформульовано Арістотелем (384–322 рр. до н.е.). «Хто рухається вперед у науках, але відстає в моралі, той більше йде назад, аніж вперед» (цит за: [9, с. 510]). Арістотель вважав, що розум стримує людину від крайнощів, в які вона потрапляє внаслідок афектів, отже зумовлює її добродесність. Платон (428–348 рр. до н.е.) вважав, що несприйняття розуму є для людини найбільшим нещастям. В Стародавній Греції етика формувалася при розробці принципів діяльності піфагорійського гуртка (Піфагор Самоський, 570–490 рр. до н.е.) та етики лікарської діяльності, відображеної у клятві Гіппократа (460–377 рр. до н.е.). Спроби віднайти рівновагу між вірою та пізнавальною діяльністю здійснювалися філософами в епоху Середньовіччя (VI–XIV ст.).

В XVII ст. наукова діяльність стала професійною і відбувалась у створених окремо від університетів академіях наук, наукових товариствах, в яких виникла традиція обговорення результатів досліджень та обміну інформацією. Створення наукових установ спричинило поділ етики науки на «внутрішню» (норми діяльності в науковому співтоваристві) та «зовнішню» (норми стосунків між вченими і суспільством). Внутрішня етика науки передбачає повагу науковця до зауважень колег. Становлення класичної науки сприяло кристалізації етики науки у вигляді критичного мислення та самосвідомості вченого. В XVIII–XIX ст. було сформульовано уявлення про особливу місію вченого в суспільстві та відновлено античну традицію ототожнення наукової істини з благом. Французький учений Р. Декарт (1596–1650) сформулював «тимчасові правила моральності», які полягали у прагненні перемог самого себе та власних бажань, а не своєї долі та порядку світу. Німецький філософ, логік, мате-

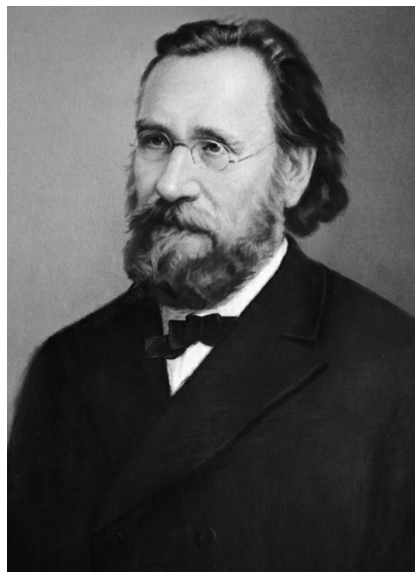
матик Г. Лейбніц (1646–1716) вважав, що «найкращий світ» – це світ, в якому панує простота та гармонія. В XX ст. наука стала більш диференційованою, внаслідок чого з'явилися професійні етики, а вчені почали створювати власні об'єднання та рухи. Наукова діяльність набула більшої прибутковості наприкінці XIX – на початку XX ст. В цей період значення відповідальності вчених перед суспільством зросло порівняно з відповідальністю перед колегами і «служінням науці». В другій половині XX ст. до обов'язків вченого додалася роль експерта та консультанта, радника діячів політики та бізнесу, внаслідок чого етика його діяльності зазнала трансформації та ускладнення.

Розглянемо розвиток біологічної етики, яка охоплює питання етики наукових досліджень у галузі природознавства і медицини. Згідно з сучасним визначенням, біоетика – це галузь знань, завданням якої є захист фізичної, психічної і духовної цілісності людини та її геному, а також тваринного і рослинного світу та навколишнього середовища. Водночас вона являє собою комплекс заходів із систематичного аналізу і координації дій людини в галузі медицини, біології та екології з погляду загальноприйнятих моральних цінностей і принципів [8, с. 26]. Біоетика стала відповіддю на негативні наслідки впровадження новітніх медико-біологічних технологій і проявів глобальної екологічної кризи. На думку дослідників, нині доречно вживати поняття «глобальна біоетика», компонентами якої варто визнати біомедичну етику та екологічну етику, які виникли в результаті усвідомленого прагнення людства до виживання шляхом збереження біосфери на основі об'єднання сучасних досягнень науки і практики з мораллю і духовністю [8, с. 27].

Біологічна етика виникла на ґрунті таких наук, як біологія, генетика, еколо-

гія, а також медицина та біотехнології. Медична етика зародилася ще в давнину, а клятва Гіппократа була першим етичним кодексом в історії, однак тільки в XVII–XIX ст. медицина та гігієна почали розвиватися більш інтенсивно. Передісторія біоетики пов'язана з формуванням у XVII ст. біології як окремої науки. Однак тільки в 1802 р. французький учений Ж. Ламарк (1744–1829) запровадив термін «біологія» для визначення сукупності наук про живі істоти, їхню будову та життєдіяльність. Німецький зоолог Е. Геккель (1834–1919) започаткував та назвав екологією (1866) науку про умови існування організмів у оточуючому їх середовищі. Біотехнології застосовувались людством від найдавніших часів, але сам термін «біотехнологія» був ужитий у 1917 р. угорським інженером К. Ерекї (1865–1933). Генетика як наука оформилася (1900) і отримала назву (У. Бетсон, 1906), коли було повторно відкрито закони Г. Менделя (1866). Молекулярна генетика почала розвиватися після відкриття структури молекули ДНК (М. Уілкінс, Дж. Уотсон, Ф. Крік, 1953). Здобутки в галузі фундаментальної науки сприяли становленню молекулярної біотехнології. Генетична інженерія почала розвиватися після отримання перших гібридних молекул ДНК (П. Берг, 1972). Впровадження здобутків генетики в біотехнологію та медицину (створення трансгенних рослин і тварин, клонування організмів, використання стовбурових клітин) сприяло постановці нових етичних проблем. Проект «Геном людини» (1990–2001) став першим в історії науки, що зазнав громадського обговорення ще під час своєї реалізації. На основі виконання цього проекту відбулось становлення геноміки людини, біоінформатики, молекулярної медицини. Принципова можливість здійснення генетичної терапії спричинила бурхливі етичні дискусії ще

до остаточної розробки її методів та їх впровадження в практику. Таким чином, у процесі розвитку різних галузей природознавства поставали етичні проблеми, які вимагали етичного осмислення.



І.І. Мечников

Питання етики науки розробляли класики вітчизняного природознавства, зокрема мікробіолог, один з основоположників геронтології, автор фагоцитарної теорії імунітету І.І. Мечников (1845–1916). До питань етики наукової діяльності вчений звертався в своїй роботі «Етюди оптимізму» (1907). Автор проаналізував найбільш актуальні для того часу наукові та медичні етичні проблеми: досліди на тваринах, випробування ліків на людях, профілактику поширення венеричних хвороб. І.І. Мечников наголошував, що «більшість людей у житті керується переважно егоїзмом», тому «будь-яка моральна теорія, що претендує на застосування в практиці, повинна враховувати цю обставину» [10, с. 267]. Вчений передбачав, що внаслідок запровадження профілактичних щеплень буде знищено низку інфекційних хвороб,

тому й жертівність лікарів, які, ризикуючи життям, оглядають та лікують хворих, стане непотрібною [10, с. 268]. На думку І.І. Мечникова, «наукова освіта настільки необхідна для моральної поведінки, що неосвіченість потрібно віднести до найбільш аморальних явищ» [10, с. 271].

Одним з найвизначніших природодослідників, що сприяв розвитку наукової етики, був учений-енциклопедист В.І. Вернадський (1863–1945). Він розробляв вчення про біосферу, яка внаслідок інтелектуальної діяльності людини трансформується в ноосферу: «Ноосфера є новим геологічним явищем на нашій планеті. В ній вперше людина стає найбільш визначною геологічною силою. Вона може і повинна перебудувати своєю працею і мисленням сферу свого життя, перебудувати докорінно» [11, с. 149]. На думку вченого, біосфера зазнає хімічних змін внаслідок свідомої та переважно несвідомої діяльності людини. Людина змінює фізичний та хімічний стан повітряної оболонки Землі та її природних вод, що вимагає зусиль для збереження «нікому не належних морських багатств» [11, с. 149]. Окрім того, людиною створюються нові види і раси рослин і тварин. «Людство, взяте в цілому, стає могутньою геологічною силою, — писав учений. — ...Перед його мисленням і працею постає питання про перебудову біосфери, відповідно до інтересів людства, що вільно мислить, як єдине ціле. Цей новий стан біосфери, до якого ми, не помічаючи цього, наближаємось, і є ноосфера» [11, с. 148]. Осмислюючи місце і роль людини в процесі творення, В.І.Вернадський зробив висновок, що «наука є природним явищем, активним вираженням геологічного прояву людства, яке перетворює біосферу в ноосферу» [11, с. 179].

На початку ХХ ст. вчений передбачав майбутнє піднесення науки. «Наукова

людська думка могутнім чином змінює природу, — писав він. — Ніде, здається, це не проявляється так очевидно, як в історії хімічних елементів у земній корі, як в структурі біосфери. Створена впродовж усього геологічного часу... біосфера починає все сильніше і глибше змінюватися під впливом наукової думки людства. Новостворений геологічний фактор — наукова думка змінює явища життя, геологічні процеси, енергетику планети» [12, с. 232].

Оскільки, за В.І. Вернадським, наукова діяльність людини має планетарне значення, морально-етичні якості вченого набувають особливого значення. «Наукова думка сама по собі не існує, вона створюється людською живою особистістю, є її проявом, — зазначав В.І. Вернадський. — У світі реально існують тільки особистості, що створюють і висловлюють наукову думку... Створені ними... наукова думка і наукове відкриття в подальшому змінюють перебіг процесів біосфери, природи, що нас оточує» [12, с. 233]. Людина, котра присвячує своє життя науці, окрім здібностей до інтелектуальної праці, повинна бути високо моральною. Як писав В.І. Вернадський, «наукова етика може розглядатись, звичайно, і з точки зору людських взаємин, з точки зору правильного життя в ноосфері, але вона може поставати і в іншому аспекті — морального життя вченого» [11, с. 179].

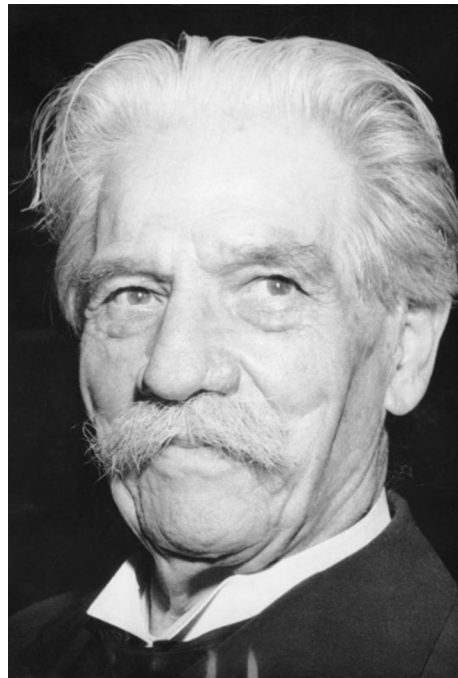
Вчений наголошував на небезпеці відчуження наукової спільноти від норм загальної етики внаслідок замкненості і заглиблення у суто наукову проблематику: «Дух наукового пошуку тотожний і нерозривно пов'язаний з почуттям людської гідності... Відхилення власної моральності або моральності невеликих груп, науково високорозвинених, здійснюється завжди таємно і відбувається у суперечності з основним принципом наукового розвитку. Наука ґрунтується на основі свободи людського розуму, тісно

і нерозривно пов'язаного з демократичним духом рівності» [11, с. 157].

В контексті поглядів В.І. Вернадського і особливо його вчення про ноосферу постає проблема відповідальності вчених за результати своєї діяльності. Особливої актуальності в сучасному світі набуває відповідальність учених-генетиків. В.І. Вернадський був обізнаним зі станом сучасної йому генетики, відстежував дискусії 30-40-х рр. ХХ ст., спричинені боротьбою класичної генетики та так званого «радянського творчого дарвінізму». Вчений був знайомий і листувався з відомими генетиками – М.К. Кольцовим та М.І. Вавиловим. «Державна мораль єдиної держави хоча б і соціалістичної в її сучасній формі не може задовольнити критичну вільну думку сучасного вченого і його моральну свідомість..., – писав В.І. Вернадський. – Відчуття моральної відповідальності за те, що відбувається, і впевненість учених у своїх реальних можливостях не можуть зникнути з історичної арени» [13, с. 91]. В.І. Вернадський відзначав (наприкінці 30-х рр.) перетворення наукових дискусій на політичні: «Дивовижно, що ламаркізм чи дарвінізм може бути мірилом політичної благонадійності» (цит. за: [14]). В.І. Вернадський широко вболівав щодо майбутньої долі вітчизняної науки: «Я ніяк не можу змиритись – конкретно – з арештом М.І. Вавилова». Перебуваючи в евакуації в Боровому (1941), вчений писав: «Цей арешт – одна з найбільших помилок влади... М.І. Вавилов, можливо, і «виправдається», але робота його зазнає енергійної руйнації Лисенком» (цит. за: [3, с. 361]).

В.І. Вернадський вважав, що саме наука є тією ланкою, що поєднує біосферу і людство: «Ми часто говоримо про значення успіхів техніки, про збільшення утилізації сил природи, про покращення життя людства, але ми, здається мені, недостатньо усвідомлюємо, що в основі цих успіхів є свідомо діяльність, ідеали і

розуміння тих осіб, роботою думки яких досягаються ці результати» [15, с. 392]. Ідеї вченого щодо значення науки для перетворення біосфери в ноосферу є актуальними й нині. Вчений наголошував, що зміст науки повинен бути гуманістичним, а також на відповідальності вчених за застосування результатів наукових досліджень. «Ми лише підійшли здалеку до розуміння сил природи, і мимохіть думка людини спрямовується в майбутнє..., – писав В.І. Вернадський. – Тут перед нами в різних формах не зовсім, можливо, звичайних постають питання добра і зла, блага і шкоди, питання етичні та суспільно-етичні» [15, с. 394].



А. Швейцер

Важливою віхою розвитку етики науки стала праця теолога і філософа А. Швейцера (1875–1965) «Благоговіння перед життям», у якій він витлумачив етику як безмежну відповідальність за все живе. В етиці А. Швейцера немає поділу на вище та нижче, або більш цінне

та менш цінне життя. На думку вченого, для глибоко моральної людини кожна форма життя є священною.



В. Поттер

Розробку поняття біологічної етики здійснено американським онкологом та біохіміком В. Поттером (1911–2001) в книзі «Біоетика – міст у майбутнє» (1971). «Людству терміново потрібна нова мудрість, котра стала б «знанням того, як використовувати знання» для виживання людства і покращення його життя, – писав вчений. – Концепція мудрості як керівництво до дії і знання, необхідне для досягнення соціального блага і підвищення якості життя, називається наукою виживання». Ця наука повинна ґрунтуватися на знанні біології і водночас виходити за межі її традиційних досліджень, залучати аспекти соціальних і гуманітарних наук, з-поміж котрих особливе значення належить філософії. «Наука виживання повинна бути не просто наукою, а новою мудрістю, котра об'єднала б... біологічне знання і загальнолюдські цінності. Виходячи з цього, пропоную для її визначення новий термін – «біоетика», –

писав В. Поттер. – Можливо, жодній людині не вдасться цілком оволодіти всіма напрямками цієї галузі знання, так само як нині ніхто не знає всієї зоології чи хімії. Однак ми потребуємо такої дисципліни, яка запропонувала б нам моделі способу життя людей у соціумі, пояснила б необхідність створення і сприяла формуванню нової суспільної політики, що буде «міст у майбутнє». Нова дисципліна сконцентрується довкола актуальних проблем сучасності, що потребують для свого вирішення демаркації, переходу вже існуючих меж біології, соціальних та гуманітарних наук» [16]. За В.Поттером, оптимальне оточуюче середовище – це середовище, яке чинить на організм «оптимальний стрес». Вчений пояснив цю думку даними молекулярної генетики, згідно з якою, генетичні здібності не проявляються автоматично і зазнають максимального розвитку тільки при оптимальному рівні впливу стресора [16].

Звернення В. Поттера до питань біологічної етики не було випадковим, оскільки саме в 70-ті рр. ХХ ст. здобутки медицини і генетики спричинили значний суспільний резонанс. Соціальна та етична відповідальність учених набула актуальності в зв'язку з глобальними екологічними та енергетичними кризами. В 1974 р. група молекулярних біологів на чолі з П. Бергом (Станфордський університет, США) звернулася до світового наукового співтовариства з закликом оголосити мораторій на експерименти з рекомбінантними молекулами ДНК, а також обговорити соціальні та етичні проблеми генної інженерії. Вчені також сформулювали умови, за яких можливе зняття мораторію. В Асиломарі (Каліфорнія, США) відбулася конференція (1975), на якій було прийнято рішення про здійснення подальших робіт з рекомбінантними ДНК тільки в таких організмах, які не мають здатності до



П. Берг

розмноження поза пробіркою («Асиломарські рекомендації»).

В контексті розвитку медичної генетики, сучасних біотехнологій вченими розробляються етичні засади наукової та медичної діяльності. Безпрецедентно складні етичні ситуації, які виникають у практичній діяльності трансплантологів, реаніматологів, біотехнологів спонукають до визначення міри їх відповідальності при прийнятті рішень. З середини ХХ ст. процес інтеграції біологічної етики та медичної етики вийшов на міжнародний рівень. Згідно з «Нюрнберзьким кодексом» (1947), було заборонено злочинні дослідження на людях, натомість визначено обов'язкові етичні критерії для здійснення відповідних досліджень: добровільна згода людини в стані дієздатності, отримання нею інформації щодо мети, методів, ймовірних наслідків експерименту [17]. Всесвітньою медичною асоціацією прийнято «Гельсінську декларацію про етичні принципи медичних досліджень за участю людини» (1964), а Радою міжнародних науково-медичних

організацій – «Міжнародні етичні керівні принципи стосовно біомедичних досліджень над людьми» (1982). Важливими документами стали Конвенція про права людини і біомедицину (Рада Європи, 1997 р.), Універсальна декларація з біоетики і прав людини (ЮНЕСКО, 2005 р.).

Згідно з Загальною декларацією «Про геном людини та права людини» (1997), прийнятою на ХХІХ сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО, відповідальність, що є невід'ємною частиною роботи науковців, означає вимогливість, обережність, інтелектуальну чесність й неупередженість при проведенні наукових досліджень та при представленні й використанні їх результатів. Відповідальність повинна бути особливо пильною, коли йдеться про дослідження, що стосуються геному людини, з врахуванням їх етичних та соціальних наслідків. Особи, що приймають політичні рішення щодо наукових досліджень у цій галузі, також несуть особливу відповідальність за свої рішення [4].

Міжнародний резонанс викликало обговорення медико-етичних проблем клонування людини і тварин. Клонування поділяють на репродуктивне, спрямоване на відтворення людської істоти, і терапевтичне з метою отримання стовбурових клітин. До Сенату США було надіслано два законопроекти (1998), в одному з яких запропоновано введення десятирічного мораторію на клонування з метою репродукції, а в іншому – заборону всіх форм клонування людини. Водночас ряд учених підготували «Декларацію на захист клонування і недоторканності наукових досліджень» [4]. Питання етичного регулювання досліджень у галузі клонування з метою репродукції людини донині не розв'язані і потребують подальшої розробки.

Проект «Геном людини», що здійснювався впродовж 1990–2001 рр., став

першою науковою програмою, яка від початку її реалізації широко обговорювалась щодо наукової етики, прав людини тощо. Даний проект став прецедентом у розвитку науки і її співробітництва з громадськістю. Реалізація цієї міжнародної наукової програми здійснювалась одночасно з дослідженнями соціальних і моральних наслідків її розробки [18, с. 413]. Внаслідок розвитку геноміки людини, який почався після реалізації проекту, відбувся перехід медицини на молекулярний рівень. Нині налічуються десятки захворювань, при яких випробовується генна терапія – від рідкісних до поширених, таких як хвороби серцево-судинної системи та імунодефіциту [18]. Питання, що стосуються правової і біоетичної регламентації досліджень з генотерапії, виникли відразу після початку цих робіт. Біоетична і правова регламентація генотерапії повинна мінімізувати її негативні наслідки, пов'язані з можливою соціальною і професійною дискримінацією пацієнтів, їх нащадків і родичів; забезпечити застосування найбільш ефективних і безпечних прийомів і методів генотерапії; створити оптимальні психологічні умови її проведення. На думку фахівців, етичні і правові розробки стосовно методів генотерапії повинні випереджати їх практичне застосування [19, с. 40].

Сучасна біоетика інтегрує в єдине концептуальне ціле елементи класичної етики та новітні тенденції, що їх ініціюють екологія, медична деонтологія, бурхливий розвиток біотехнологій та соціогуманітарної науки. Об'єктом дослідження екологічної етики як складової частини біологічної етики є стан і перспективи збереження та відновлення біологічного різноманіття Землі. В зв'язку з необхідністю розв'язання даної проблематики було прийнято низку міжнародних документів. На саміті Землі в Ріо-де-Жанейро (1992) було відкрито для підписання

Конвенцію про біорізноманіття, яка набула чинності в 1993 р. Близько 200 країн світу, зокрема Україна, підписали та ратифікували цей документ. Конвенція про біорізноманіття – це міжнародна угода щодо збереження біологічного різноманіття, сталого використання його компонентів та рівного розподілу вигод від використання генетичних ресурсів. Картахенський протокол про біобезпеку – додаткова угода до Конвенції про біорізноманіття, спрямований на захист біологічного різноманіття від потенційних ризиків, спричинених генетично зміненими організмами.

Перші трансгенні рослини було отримано (початок 80-х рр. ХХ ст.) в лабораторіях університетів Бельгії, Німеччини та США, а також у компанії Монсанто (США). Завдяки генетичній інженерії організм рослини набуває ознак, які неможливо або дуже складно досягти методами традиційної селекції. Рослини першої «хвилі» біотехнології рослин є стійкими до вірусів, паразитів, гербіцидів. Підвищені характеристики для споживання мають рослини «другої хвилі», наприклад, кукурудза з підвищеним вмістом незамінних амінокислот, соя, що містить додаткові корисні білки, олійні культури зі зміненим складом олій. Рослини третьої «хвилі» характеризуються стійкістю до абіотичних стресів (холоду, засухи), або здатністю продукувати вакцини, ліки тощо [20]. Масове отримання генно-модифікованих організмів може надавати певні переваги, однак потребує контролю з боку міжнародного співтовариства. Деякі дослідники вважають, що сучасних наукових даних недостатньо для оцінки потенційного ризику від впровадження трансгенних організмів у екосистеми, яке може відбутися випадково, внаслідок складності ізоляції таких організмів. Наприклад, у США запатентовано генно-модифікований лосось

S.salar, який рекомендовано для комерційного розведення. Однак фахівці висловлюють перестороги щодо непередбачуваного впливу на природні екосистеми внаслідок випадкового «виходу» лосося з місць розведення. Вважається, що ризик нівелюється зниженням здатності генно-модифікованих риб до пристосування, але, можливо, навіть їх невелика кількість здатна змінити стан екосистем, яким притаманна нестабільність [21, с. 76]. Таким чином, створення генетично змінених живих організмів уможливує цілеспрямований чи випадковий вихід їх в оточуюче середовище, який може мати непередбачувані наслідки для біосфери. Проте роботи з генної інженерії поширюються і це спричиняє розробку етичних, правових, юридичних норм і правил [22, с. 183]. Внаслідок складності оцінки ризику використання генно-модифікованих організмів Організацією економічної співпраці і розвитку сформульовано концепцію «еквівалентності по суті» (1993), яка полягає у визначенні не абсолютної безпеки генно-модифікованого продукту, а відносної: за вихідний рівень безпеки приймається традиційний аналог трансгенного продукту [21, с. 77]. В Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України досліджують імовірність перенесення генів від генно-модифікованих рослин до інших видів та критерії довгострокового моніторингу генно-модифікованих культур.

Однак на сучасному етапі біоетика вже не може відповісти на всі виклики генетики, біотехнологій та медицини. З метою розробки етики науки українські вчені звернулися до вчення В.І. Вернадського про ноосферу, яке стало основою запропонованої концепції ноетики – етики інтелектуальної діяльності людини, як етики XXI ст. [23]. Українські вчені вважають, що для збереження природи необхідна нова етика – ноетика,

тобто правила поведінки в ноосфері, що максимально сприяють інтересам всіх складових ноосфери – планети Земля, людства, трансформованої людиною біосфери. Ноетика має стати одним з контрольних механізмів ноосфери, які повинні забезпечити її стале існування і розвиток. Створення ноетики розглядають як стратегію розвитку етики і забезпечення виживання людства на сучасному етапі його існування. Ноетика як вищий ступінь розвитку біоетики повинна стати невід’ємною і важливою частиною етики. Основна вимога ноетики полягає в тому, щоб вчені були відповідальними за результати своєї діяльності і щоб гуманістичні цілі завжди переважали над науково-дослідницькими, комерційними, споживацькими. При цьому інструментами ноетики повинні стати не каральні заходи, а нове ставлення до природи, відчуття персональної і соціальної відповідальності за стан біо- і ноосфери з тим, щоб гуманне ставлення до природи набуло такого ж морального значення, як і ставлення людини до людини [24].

На сучасному етапі існує кілька найбільш гострих проблем, що потребують осмислення з позицій ноетики. Ноетична концепція дозволяє по-новому оцінити досягнення інформатики, медичної генетики, проблеми біобезпеки і біотероризму, здобутки в галузі нанотехнологій і робототехніки. На думку вчених, саме ці технології визначатимуть розвиток цивілізації XXI ст. [24, с. 46]. Деякі біоетичні проблеми фахівці вже називають традиційними. До них належать регуляція репродукції, поінформованість та згода пацієнта на здійснення досліджень, конфіденційність, підтримуюча терапія, соціальна справедливість у розподілі обмежених ресурсів охорони здоров’я. Ці питання виникають, зокрема, при наданні медико-генетичного консультування. Однак новий етап у розвитку медицини – її пе-

рехід на молекулярний рівень спричинює постановку новітніх етичних проблем. Так, предметом дослідження ноетики є молекулярна генетика — наука, що вивчає не хвороби людини, а її спадкову до них схильність. Генетична медицина за допомогою методів молекулярної генетики «ставить діагноз» геному людини. Дотримуючись комплексу профілактичних заходів, розроблених на цій основі, пацієнт може скоригувати свій спосіб життя та уникнути захворювання. Молекулярна генетика відкриває величезні перспективи, однак водночас накладає відповідальність за можливі наслідки її практичного застосування [24, с. 193].

Клонування людини з терапевтичною метою здійснюється для отримання стовбурових клітин, які не мають ознак і властивостей жодної тканини чи органа. Розрізняють стовбурові клітини ембріона і дорослого організму (соматичні). Дані клітини виконують функцію відновлення, яка активується при запальних процесах, чи порушенні роботи систем органів. Здатність ембріональних стовбурових клітин диференціюватися у будь-які клітини тіла уможлиблює їх застосування в трансплантології. Завдяки стовбуровим клітинам можна відновлювати після пошкодження роботу серцевого м'язу, підшлункової залози. Дані клітини уможлиблюють лікування наслідків інсульту, травм спинного мозку, атеросклерозу, хвороб Альцгеймера, Паркінсона. Однак вилучення стовбурових клітин з ембріонів призводить до їх загибелі. «В умовах переходу біосфери в ноосферу використання стовбурових клітин — це один зі способів втручання людини в регуляторні механізми природи. Тому проблему стовбурових клітин можна розглядати як об'єкт ноетичного аналізу», — пише В.М. Запорожан [24, с. 201].

Біоетика прокреації вивчає питання, що стосуються новітніх репродуктив-

них технологій, які пов'язані з низкою етичних проблем. Сучасна медицина в більшості випадків здатна подолати різні форми неплідності, однак вченим потрібно мати впевненість, що діти, народжені внаслідок екстракорпорального запліднення, не будуть мати жодних відмінностей від дітей, зачатих природним шляхом [24, с. 48].

Фармакогенетика — наука, що вивчає залежність впливу ліків на організм людини від її генетичних факторів, виникла в 50-х рр. ХХ ст. Це новий розділ сучасної загальної і клінічної фармакології, що постав на межі медичної генетики і фармакології. Фармакогенетика дозволяє виявити спадкову схильність людини до певної реакції на той чи інший препарат [24, с. 222].

Значна кількість ліків нині виробляється за допомогою біотехнологій (інтерферон, інсулін, антибіотики, лікарські вакцини тощо). Для виробництва цих препаратів найчастіше використовують бактерії, які після генетичних маніпуляцій продукують речовини з лікувальними властивостями [24, с. 224].

Одним з компонентів біосфери і предметом вивчення ноетики є еволюційно нове середовище існування людини — інформаційне. Воно являє собою сукупність інформаційних ресурсів, інформаційних технологій та інформаційну інфраструктуру. Стрімкий розвиток інформаційної сфери обумовлений створенням і постійним удосконаленням комп'ютерних технологій [24, с. 49]. З позицій ноетики інформатизація, що спричинила створення всесвітньої комп'ютерної мережі, яка забезпечує необмежений доступ до інформації і спілкування, водночас стала джерелом глобальних проблем психосоціального характеру. Одна з них — це збереження індивідуальної людської особистості як елемента біосоціальної культури [24, с. 50].

Нанотехнології також потребують ноетичного осмислення. Нанотехноло-

гії – це міждисциплінарна галузь науки, що вивчає закономірності фізико-хімічних процесів в просторових областях нанометрових розмірів з метою управління окремими атомами, молекулами, молекулярними системами при створенні нових молекул, наноструктур, нанопристроїв і матеріалів зі спеціальними фізичними, хімічними і біологічними властивостями. Найбільш суттєві результати наномедицини, як вважають, будуть отримані в галузі цільової доставки препаратів і регенеративної медицини. Однак викликає занепокоєння недостатність знань про те, як наночастини вбудовуватимуться в біохімічні процеси в людському тілі [24, с. 50–51].

Таким чином, на сучасному етапі розвитку науки соціальна відповідальність вчених – це невід’ємна частина їх наукової діяльності. Розвиток науки спричиняє постановку все більшої кількості етичних проблем, які не можуть бути розв’язані з погляду сьогодення. Нині набувають актуальності слова В.І.Вернадського: «Вчені не повинні закривати очі на можливі наслідки їхньої наукової роботи, науко-

вого прогресу. Вони повинні почувати себе відповідальними за всі наслідки їхніх відкриттів. Вони повинні пов’язувати свою роботу з кращою організацією всього людства» [15, с. 395].

Отже В.І. Вернадський був одним з основоположників наукової етики в Україні. Прогностичні ідеї вченого набули подальшого розвитку в працях вітчизняних учених з питань ноетики, медичної етики, екологічної етики, біологічної етики. Генетики і молекулярні біологи досліджують безпеку використання генетично модифікованих організмів, мутагенний вплив на організм людини вірусів, вірусних вакцин, білків та інші проблеми, що постають на межі медицини, генетики та біоетики. Українська федерація вчених та науковці Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України розробили «Кодекс наукової етики» (2005), який винесено на обговорення громадськості [25]. Відбулося затвердження проекту Етичного кодексу ученого України (2009) [26] та прийняття Етичного кодексу лікаря України (2009) [27].

1. Юдин Б.Г. Мораль, биология, право / Б.Г. Юдин // Вестник Российской академии наук. – 2001. – Т. 71, № 9. – С. 775–783.
2. Лопухин Ю.М. Биоэтика в России / Ю.М. Лопухин // Вестник Российской академии наук. – 2001. – Т. 71, № 9. – С. 77–774.
3. Урусов В.С. Мощный разум, стойкий дух / В.С. Урусов // Вестник Российской академии наук. – 2009. – Т. 79, № 4. – С. 357–363.
4. Огурцов А.П. Социальная история науки: стратегия, направления, проблемы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ihst.ru/projects/sohist/papers/ogur99h.htm
5. Кисельов М.М. Національне буття серед екологічних реалій / М.М. Кисельов, Ф.М. Канак. – К.: Тандем, 2000. – 318 с.
6. Кундієв Ю.І. Біоетика – веління часу / Ю.І. Кундієв // Вісник НАН України. – 2001. – № 11.
7. Семчук Н.І. З історії становлення та розвитку біоетики в Україні / Семчук Н.І. // Історія науки і біографістика. – 2007. – № 1.
8. Запорожан В. Від біоетики – до ноетики / В. Запорожан // Вісник НАН України. – 2004. – № 12. – С. 22–30.
9. Тимочків П.М. Біоетика: витоки, етапи, становлення / Тимочків П.М., Тимочків Ю.В. // Біоетика в системі охорони здоров’я і медичної освіти: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Львів: ЛНМУ ім. Д.Галицького, 2009. – С. 509–510.
10. Мечников И.И. Этюды оптимизма. – М.: Наука, 1988. – 327 с.
11. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989. – 261 с.
12. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. – М.: Наука, 1981. – 359 с.
13. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.

14. *Савина Г.А.* Чистые линии. (В.И. Вернадский о Н.И. Вавилове). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russcience.euro.ru/papers/sav95f.htm>
15. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
16. *Поттер В.Р.* Биоэтика – мост в будущее. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biospace.nw.ru/evoeco/index.htm>
17. *Вековишина С.В.* Введение в биоэтику. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/bioetica/Vekov.htm>
18. Генетическая медицина / *В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Ю.И. Бажора та ін.* – О.: Одесский гос. унив., 2008. – 432 с.
19. *Бочков Н.П.* О биоэтической и правовой проработке вопросов применения генотерапии / Н.П. Бочков, В.И. Иванов, Ю.М. Лопухин, Т.И. Субботина // Вестник Российской академии медицинских наук. – 1997. – № 8. – С. 38–40.
20. *Конов А.* Генная инженерия растений в компании Монсанта: от первых лабораторных опытов до практического применения во всем мире / Конов А., Велчев М., Парсел Д. // Цитология и генетика. – 2005. – 3. – С. 3–12.
21. *Исаева Н.М.* Трансгенные рыбы: современное состояние проблемы / Исаева Н.М., Морозов-Леонюв С.Ю. // Цитология и генетика. – 2007. – № 4. – С. 72–79.
22. Генетические последствия загрязнения окружающей среды / *Барыляк И.Р., Бужиевская Т.И., Быкорез А.И. та ін.* – К.: Наук.думка, 1989. – 232 с.
23. *Запорожан В.М.* Нооэтика – этика XXI столетия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nbuv.gov.ua/new/2010/nooetyka.html
24. *Запорожан В.Н.* Путь к нооэтике / Запорожан В.Н. – О.: Одесский ун-т., 2008. – 283 с.
25. Кодекс наукової етики // Наука та наукознавство. – 2005. – № 3. – С. 31–37.
26. Этический кодекс ученого України // Вісн. НАН України. – 2009. – № 7. – С. 64–68.
27. Этический кодекс лікаря України. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apteka.ua/article/17132>

Получено 12.09.2012

О.В. Романец

Ответственность ученых за результаты своей деятельности в контексте этических взглядов В.И. Вернадского (по материалам генетики)

В статье освещаются взгляды В.И. Вернадского относительно значения научной деятельности человека и вопросов научной этики. Показано развитие его идей в работах отечественных ученых. Освещается их вклад в разработку вопросов биологической этики.