
А.Г. ЗАГОРОДНІЙ, С.В. ВОЛКОВ,
О.С. ОНИЩЕНКО, В.М. ШЕСТОПАЛОВ

В.І. ВЕРНАДСЬКИЙ – ВЧЕНИЙ, МИСЛИТЕЛЬ, ОРГАНІЗАТОР НАУКИ

В.І. Вернадський був і залишається геніальним ученим, внесок якого в розвиток різних наукових напрямів як у галузі природничих, так і соціогуманітарних наук важко переоцінити. Видатні наукові досягнення, широчінь світогляду та різноманітність наукових відкриттів і вчень В.І. Вернадського не мають рівних собі в сучасному науковому просторі. Вивчення величезної наукової спадщини вченого й нині є актуальним для історії та методології науки, для глибокого розуміння зв'язку літ і традицій в науці, освіті, культурі, єдності та невіддільності розвитку природи та людства і його майбутнього, ролі науки та особистості в сучасному глобальному інформаційному суспільстві.

В.І. Вернадський був також талановитим організатором науки та вищої школи, засновником Української академії наук, університетів та інститутів, наукових організацій, що довели свою життєздатність і силу впродовж десятків років.

Повертаючись до вивчення його внеску в розвиток різних наук, виразно розуміємо масштабність особистості В.І. Вернадського, його пророчий дар, глибину наукового світогляду та духовності цієї неординарної людини, яка сповідувала найвищі людські цінності. Створені ним нові наукові напрями виникли й успішно розвиваються завдяки таланту та надзвичайній працездатності вченого, який фундаментально розвинув методологічний апарат природничих наук,

послідовно використовував системний підхід до вивчення проблем, добував та узагальнював науково перевірений емпіричний матеріал, синтезував ідеї, напрацьовані різними науками в їхньому історичному розвитку. Багато з цих наук набувають пріоритетного значення в умовах інтеграційної еволюції сучасного світу. Звертаючись до огляду його наукових досліджень та науково-організаційної діяльності, слід підкреслити, що внесок В.І. Вернадського в розвиток природничих наук, так само як і в деякі галузі соціогуманітарних дисциплін, є вкрай важливим.

ВНЕСОК В.І. ВЕРНАДСЬКОГО В РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Закономірно, що **природничі науки**, передусім геологія, біогеохімія і геохімія, радіогеологія, мінералогія, кристалографія, займали центральне місце в науковій діяльності В.І. Вернадського. Окрім цього він вивчав космічну речовину, будову Землі та багато інших природних речей і явищ, створив учення про живу речовину, біосферу та ноосферу тощо.

Одним з найбільш вагомих є внесок В.І. Вернадського у **геологічний цикл наук**.

Науковий світогляд ученого формувався в період фундаментальних змін у розумінні законів і рушійних сил природи. Достатньо згадати періодичну систему хімічних елементів Д.І. Менделєєва, відкрите і досліджене А. Беккерелем, П. Кюрі, М. Склодовською-

Кюрі та іншими вченими явище радіоактивності, створення Н. Бором квантової теорії атомів тощо. Енциклопедична обізнаність В.І. Вернадського в новітніх на той час досягненнях фізики, хімії, біології дозволила йому суттєво поглибити та розширити наші знання практично в кожному започаткованому ним дослідженні.

У своїх спогадах¹ О.Є. Ферсман, відзначаючи внесок свого вчителя і друга в дослідження природи, вказував, що його роботи, опубліковані в Росії та інших країнах, можна розташувати за окремими напрямами так:

Мінералогія	30% (у тому числі вивчення силікатів – 7%)	
Біогеохімія	17%	} 33%
Геохімія	16%	
Радіоактивність	12%	
Загальні питання науки	12% (у тому числі роботи з вищої школи)	
Кристалографія	7%	
Ґрунтознавство	3%	
Корисні копалини	3%	

Отож, серед наукового доробку В.І. Вернадського 30% його праць припадає на мінералогію. Мінералогія — одна з наук геологічного циклу, яка мала значну історію розвитку. Але її основною особливістю був описовий характер: вона базувалася на описі форм і властивостей мінералів, їхніх геометричних (кристалографічних) характеристик, розповсюдження, умов залягання тощо. В.І. Вернадський спочатку працював у цьому ж руслі, займаючись описом сірчанних і селенистих мінералів, кристалографією. Але поступово, під впливом класичних робіт В.В. Докучаєва з ґрунтознавства, якими доводилося, що ґрунт — це результат взаємодії всіх компонентів природного середовища, В.І. Вернадський кардинально змінює характер своїх мінералогічних досліджень і доводить, що мінералогія повинна розвива-

тись у напрямі вивчення хімічних реакцій у земній корі, які й зумовлюють виникнення тих чи інших мінералів. Мінерали — це продукти хімічних реакцій, які відбуваються в різних умовах на планеті, виявлення цих реакцій, причин і умов їхнього протікання і змін у різних геологічних структурах і часі повинно стати важливим завданням мінералогії, назва якої отримує принципове уточнення — **генетична мінералогія**.

Оскільки продуктами хімічних реакцій в різних геологічних умовах є комплекси мінералів, мінералогія повинна вивчати також природні асоціації мінералів, закономірності їхнього утворення, основні параметри (концентрації і співвідношення видів речовини, тиск, температура, час протікання реакцій), при яких вони утворюються. Отже, до мінералогічних досліджень ним поступово залучаються принципи термодинаміки. І сама мінералогія перетворюється з науки описів стану в науку процесів. Мінерали та їхні асоціації поступово під дією різних епігенетичних процесів змінюються, залишаючи відбитки впливів минулих геологічних епох і умов. Їхньою реконструкцією також повинна займатись генетична мінералогія.

В.І. Вернадський докорінно перебудовує викладання мінералогії в Московському університеті, щорічно удосконалює університетський курс, в якому основне місце відводить динамічному розумінню мінералогії. В основу курсу він поклав широке вивчення процесів земної кори, які призводять до мінералоутворення, а не тільки дослідження продукту цих процесів. В.І. Вернадський вважав, що, лише знаючи, де, коли і в яких умовах утворюється даний мінеральний вид, ми зможемо прогнозувати, на якій саме ділянці земної кори його слід шукати.

Упровадження в мінералогію методів дослідження точних наук, застосування в ній числа і міри, перетворення мінералогії з науки описової в науку аналітичну — ось принципово нові шляхи наукового пошуку В.І. Вернадського. Головний інструмент у руках мінералога в даному випадку —

¹ Ферсман А.Е. Владимир Иванович Вернадский. Общий облик ученого и мыслителя // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол. — 1946. — Т. 21, № 1. — С. 53–62.

спостереження і порівняльний аналіз, який дозволяє виявити спільні ознаки генезису мінералів. Таким чином, він заклав підвалини вчення про типоморфізм мінералів, викладеного ще в його знаменитій праці «Історія мінералів Земної кори». Перед сучасними мінералогами тепер стоїть завдання систематизувати напрацьовані спостереження, проаналізувати численні дані з типоморфізму мінералів з метою вироблення пошукових критеріїв для конкретних типів руд.

Не менш важливим вважав В.І. Вернадський хімічний склад мінералів. Його погляд на мінералогію як «хімію земної кори» хоча дещо й змінився внаслідок домінування кристалохімічного підходу до мінералів, однак тим не менше не втратив актуальності до цього часу. Сьогодні весь мінеральний світ розбитий на класи, виділені саме за хімічним складом мінералів. Коливання хімічного складу мінералів, спричинені домішками або ізоморфними заміщеннями, давно дали в руки мінералогів перевірений інструмент для реконструкції їхнього генезису.

Можна стверджувати, що з часів В.І. Вернадського найбільш вражаючих результатів у мінералогії набуто саме в галузі генезису мінералів. Нині генетична мінералогія — один з провідних мінералогічних напрямів, широко відображених у багатьох монографіях та підручниках, а власне мінерали по праву вважаються найбільш об'єктивними свідками геологічних процесів, що призвели до збагачення окремих ділянок земної кори необхідними для людства корисними копалинами. Генетично-мінералогічні дослідження пов'язані з такими відомими на теренах колишнього Радянського Союзу іменами, як О.Є. Ферсман, В.С. Соболев, Д.П. Григор'єв, Д.С. Коржинський, М.П. Юшкін та ін. В Україні найбільший внесок у генетичну мінералогію зробили С.П. Попов, О.С. Поваренних, Є.К. Лазаренко, О.І. Матковський, П.В. Заріцький, О.М. Платонов, А.М. Таращан, В.І. Павлишин, В.М. Квасниця.

У сучасній генетичній мінералогії, яка досягла досить високого рівня розвитку, сформувалися нові самостійні напрями. Свого

часу Україна стала центром зародження найбільш потужного методу генетичної мінералогії — реконструкції умов мінералоутворення за флюїдними включеннями у мінералах, що переросло в нове вчення — термобарогеохімію, або мінералофлюїдологію. Основи мінералофлюїдології, закладені ще Г. Сорбі, були підтримані В.І. Вернадським, хоча у багатьох дослідників його періоду діяльності викликали сумніви. Завдяки М.П. Єрмакову, В.А. Калюжному і Д.О. Долгову, які створили потужні інституції наукових досліджень у м. Львів, вчення про включення в мінералах набуло швидкого розвитку і небувалого розмаху, виникли нові центри дослідження включень, які функціонували у всіх великих містах Союзу. Імена В.А. Калюжного, Д.К. Возняка, О.Й. Петриченка, І.М. Наумка, які створили свої школи дослідників включень, відомі широкій мінералогічній спільноті. Дослідження включень підняло генетичну мінералогію на новий рівень — дозволило з мірою і числом підійти до характеристики мінералоутворювальних процесів.

Оглядаючись на минуле, можна впевнено стверджувати, що реформована В.І. Вернадським мінералогія дала блискучі результати в галузі генетичної мінералогії. Список монографій з генетичної мінералогії, виданих в Україні, складає десятки назв, розпочинаючи від класичних — «Основи генетичної мінералогії» (1963) та «Досвід генетичної класифікації мінералів» (1979) Є.К. Лазаренка до сучасних — «Генезис мінералів» (2003 і 2007) В.І. Павлишина, О.І. Матковського, С.О. Довгого і «Мікровключення та реконструкція умов ендегенного мінералоутворення» (2007) Д.К. Возняка. Сьогодні в Національній академії наук України генетично-мінералогічні дослідження ведуться в трьох напрямках: онтогенія мінералів, дослідження включень мінералоутворювального середовища і типоморфізм мінералів².

² Павлишин В.І., Платонов О.М., Брик О.Б. та ін. Мінералогія у Національній академії наук України // Мінералогічний журнал. — 2008. — № 3. — С. 7–37.

Започаткувавши такий напрям розвитку мінералогії, В.І. Вернадський почав більш детально вивчати і розвивати уявлення про будову та еволюцію Землі, в надрах якої відбувалось мінералоутворення. Його вчення про геосфери, про їхню термодинаміку, газове їхнє дихання, кругообіг речовини в природі, її розсіювання і концентрування поступово приводять до наповнення новим змістом молоді і, завдяки зусиллям В.І. Вернадського та його учнів, потужної у наш час науки — геохімії.

Саме так логіка широкого наукового пошуку вела В.І. Вернадського від описової мінералогії до створення генетичної мінералогії і, у зв'язку з цим, — через розвиток учення про геосфери та їхню роль у розподілі й еволюції речовин — до геохімії. Геохімія, за В.І. Вернадським і його учнями, — це, перш за все, наука про історію (геологічну) хімічних елементів у земній корі. Ця наука формувалася і наповнювалася новітнім змістом поступово — ще під час підготовки лекцій В.І. Вернадського з мінералогії. Але вже в 1918–1919 рр. він підготував і прочитав дев'ять лекцій з геохімії в Київському університеті. У 1924 р. була опублікована французькою мовою «La géochimie», а в 1927 р. російською мовою його класична праця «Нариси геохімії». В 1934 р. це видання зазнало переробки та доповнення. В ньому він наводить виправлену та змінену ним таблицю Кларка про поширення хімічних елементів у земній корі.

Взагалі ще в 1899 р. В.І. Вернадський широко пропагує геохімічні знання, постійно друкує роботи про поширення хімічних елементів у земній корі, про газовий обмін земної кори, про концентрацію і розсіювання у природі бору, індію, скандію, рубідію, цезію, радіоактивних елементів, нікелю, кобальту тощо. Дуже багато уваги приділив В.І. Вернадський у своїх працях геохімічній історії окремих атомів. Він перший розробив геохімічну класифікацію хімічних елементів, розділивши всі елементи періодичної системи Д.І. Менделєєва на шість груп на підставі їхньої поведінки в земній корі: I — благород-

ні гази, II — благородні метали, III — циклічні, або органогенні, IV — розсіяні, V — радіогенні, VI — рідкісноземельні елементи. Аналізуючи хімічний склад земної кори в межах, доступних для вивчення, В.І. Вернадський підкреслює зв'язок його з певною будовою атомів, які складають земну кору.

Заслуга В.І. Вернадського полягає в розвитку вчення про геохімічні цикли різних груп хімічних елементів, що є важливим для прогнозування пошуків корисних копалин. Він надавав великого значення геохімічним процесам, що відбувалися у всі геологічні епохи. Знання закономірностей таких процесів проливає світло на геологічну історію формування верхньої оболонки земної кори і дає важливе знаряддя в руки геолога-практика для пошуків родовищ різних видів корисних копалин, сконцентрованих переважно у верхній частині земної кори.

В.І. Вернадський як прискіпливий дослідник не міг не помітити корективи, які вносять у природні геохімічні аномалії господарська діяльність людини. Він зазначав, що з розвитком промисловості внаслідок надходження в середовище технічних продуктів «вони змінюють вічний біг геохімічних циклів». І далі: «З геохімічної точки зору всі ці продукти — маси вільних металів, таких, як металевий алюміній, що ніколи на Землі не існував, залізо, олово або цинк, маси вугільної кислоти, виробленої обпалюванням вапна або згорянням кам'яного вугілля, величезні кількості сірчаного ангідриду або сірководню, що утворилися під час хімічних і металургійних процесів ... З подальшим розвитком цивілізації вплив цих процесів має дедалі зростати ...»³. Таким чином, хоча Вернадський прямо цього не говорив і не застерігав, він заклав підвалини нової наукової гілки — **екологічної геохімії**. Завдання геологів і геохіміків у вирішенні даної проблеми повинно зводитися до того, щоб посилити конкретні напрями розробок щодо комплексного використання мінеральної

³ Вернадский В.И. Очерки геохимии. — М.: Наука, 1983. — С. 422.

сировини. Це одна з важливих складових захисту навколишнього середовища від попадання відходів виробництва в літосферу, гідросферу і атмосферу.

Ідеї В.І. Вернадського мали великий вплив на розвиток геохімічної науки в СРСР і в усьому світі. Навколо Володимира Івановича виростили прекрасні кадри учнів, які продовжили його справу. Дослідження, проведені вченими-геохіміками, перш за все, учнями та послідовниками В.І. Вернадського, — О.Є. Ферсманом, А.П. Виноградовим та іншими, підтвердили його передбачення. Сьогодні геохімія має у своєму розпорядженні точні експериментальні дані, отримані за допомогою різних аналітичних методів, про середній вміст хімічних елементів для більшості типів гірських порід. Завдання геохіміків і геологів зводиться до того, щоб створити карти кларків і кларків концентрації якомога більшого масштабу, які можуть бути використані для прогнозування руд рідкісних і розсіяних металів.

Інтенсивні геохімічні дослідження території України у повоєнні роки пов'язані з такими іменами, як М.М. Івантишин, О.А. Кульська, Б.Ф. Міцкевич, О.В. Зінченко. В сучасних публікаціях геохімічного напрямку досі цитуються їхні праці: «Акцесорні рідкісні мінерали та розсіяні елементи в гранітах і пегматитах Українського кристалічного щита» (1960), «Рідкісні та лужні метали в породах України» (1976) та ін. У Київському університеті була створена кафедра геохімії, яку першим очолив Б.О. Гаврусевич. В.І. Вернадський вважав його перспективним ученим і підтримав присудження йому наукового ступеня кандидата наук за сукупністю робіт. Через Є.С. Бурксеру, який був соратником і послідовником В.І. Вернадського, ідеї основоположника геохімії міцно закріпилися в Україні. Свої школи створили учні Є.С. Бурксеру — Б.Ф. Міцкевич і професор М.І. Толстой, який і сьогодні знайомить студентів столичного вишу з геохімією.

У НАН України геохімічні дослідження продовжуються в галузі пошукової геохімії (під керівництвом Е.Я. Жовинського), гео-

хімії стабільних ізотопів (О.М. Пономаренко, В.М. Загнітко), петрохімії (Г.В. Артеменко, С.Г. Кривдик), екологічної геохімії (Е.Я. Жовинський, В.В. Долін, І.В. Кураєва). Плеяда молодих науковців, озброєних приладами нового покоління, які дозволяють виявляти атоми зі вмістом в 10^{-12} і навіть менше, також упевнено розвивають сучасну геохімію на міцному фундаменті, закладеному В.І. Вернадським. Особливо набирає «обертів» екологічна геохімія, завдання якої сьогодні належать до найактуальніших.

Системний підхід при вивченні мінералоутворення і кругообігу хімічних елементів Землі в результаті її еволюції спонукав В.І. Вернадського до вивчення і виявлення ролі живої речовини, життя у формуванні цих геологічних процесів. Його зусиллями створюються вчення про біосферу, основи біогеохімії, наголошується на необхідності розвитку уявлень про ноосферу як принципово новий етап еволюції на нашій планеті, що розпочинається з розвитком людської цивілізації.

В.І. Вернадський залучає до широкого наукового обігу аргументоване уявлення про **живу речовину** як головний чинник біосфери — сукупність живих організмів (або біологічний вид у геохімічному трактуванні), що розглядається з геологічних позицій і описується в одиницях маси та енергії⁴. Створення біогеохімії привело до переосмислення й перевероту в науках про Землю.

Це фундаментальне положення запропоновано назвати законом Вернадського⁵ у такому формулюванні: міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері здій-

⁴ *Вернадский В.И.* Биосфера. — Л.: Научн. хим.-техн. изд., 1926; *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 2001.

⁵ *Перельман А.И.* Закон Вернадского, природные воды, живое вещество и литогенез. Докл. Всесоюз. сем. «Биогеохимические аспекты формирования осадочных пород и руд» (Ольгино, 1983), посвящ. 120-летию со дня рождения В.И. Вернадского // Роль биогеохимических исследований в расширении минерально-сырьевой базы СССР. — Л.: ВСЕГЕИ, 1986. — С. 5–11.

снюється або за безпосередньої участі живої речовини (біогенна міграція), або ж у тому середовищі, геохімічні особливості якого (O_2 , CO_2 , H_2S та ін.) зумовлені живою речовиною, що в даний час наповнює дану просторову систему, а також перебувала в ній у попередній геологічній історії.

В.І. Вернадський вперше звернув увагу на відносну стабільність біосфери протягом відомого людству геологічного періоду⁶. Це вказувало на те, що характерні для існування природної органічної речовини (основного компонента рослин, тварин, мікроорганізмів тощо) ланцюжки хімічних перетворень в цілому є типовими для земного середовища і термодинамічно узгодженими. Це дозволило йому зробити оптимістичний на той час висновок: стабільність та незмінність біосфери є надійною запорукою неможливості глобальних екологічних криз. Локальні кризи належать до необхідних елементів еволюційних змін форм життя (наприклад, вимирання окремих видів організмів на межі геологічних періодів).

В.І. Вернадський встановив, що жива речовина взаємодіє з довкіллям через літосферу, гідросферу, атмосферу та іоносферу. Вплив людини як унікально наділеної розумом живої речовини на навколишнє середовище повинен врешті-решт перетворити біосферу на її вищу форму — ноосферу⁷.

Заснована В.І. Вернадським біогеохімія, крім теоретичного, має значний практичний результат — є корисною для прогнозування й пошуків родовищ руд і копалин, необхідних для промисловості, розв'язання екологічних проблем, розвитку сільського господарства, багатьох галузей медицини. Фундаментальні здобутки цієї науки використовуються при вирішенні актуальних завдань мінералогії,

агрохімії, ґрунтознавства, фізіології рослин, біохімії, геоботаніки.

Ідеї великого вченого реалізувались у заснованій ним Біогеохімічній лабораторії Академії наук (нині — Інститут геохімії та аналітичної хімії ім. В.І. Вернадського РАН), багатьох інших наукових установах колишнього СРСР, Російської Федерації, України. З чималою затримкою його ключові роботи стали доступними зарубіжним ученим, були до певної міри відкриті знову й логічно ввійшли до світової науки. У 1971–1996 рр. в США було опубліковано 57 томів праць Наукового комітету з проблем навколишнього середовища (SCOPE) з біогеохімії⁸. Запроваджено програму ЮНЕСКО «Людина і біосфера». Слово «Biosphere» стало загальнозживаним.

Жива речовина біосфери є одним з найбільш потужних факторів змін на планеті. В.І. Вернадський виконав титанічну працю з оцінки параметрів біосфери — кількості (ваги) живої речовини, сонячної енергії, яка поглинається хлорофілом рослинності. Він вивчав механізм впливу живого на абіотичне середовище в біосфері, швидкість розмноження живого і умови рівноваги між живим і субстратним компонентами біосфери.

Ускладнювання структури біосфери супроводжується виникненням нових потоків міграції хімічних елементів, не пов'язаних з механізмами внутрішнього обміну в живих організмах. Так, поява лісових біогеоценозів привела до формування біотичної спільноти, яка найбільш ефективно використовує сонячну енергію і здійснює трансформацію неорганічних та органічних речовин. З розвитком земної цивілізації прискорюється біогенна міграція тих хімічних сполук, що відповідають суспільним потребам людини, з'являється техногенна міграція із власним специфічним впливом на біосферу⁹.

⁶ Вернадський В.І. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 2001.

⁷ Вернадський В.І. Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. Приложения. — С. 489–502; Яншина Ф.Т. Эволюция взглядов В.И. Вернадского на биосферу и развитие учения о ноосфере. — М.: Наука, 1996.

⁸ Munn R.E. (ed.). SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment). — New York: John Wiley & Sons, 1971. — V. 1–57.

⁹ Колчинский Э.И. Значение трудов В.И. Вернадского для эволюционной теории // Проблемы новейшей истории эволюционного учения. — Л.: Наука, 1981. — С. 68–84.

Умовою існування живої речовини, за В.І. Вернадським, є постійна взаємодія і масообмін хімічних елементів між живим компонентом біосфери та її оточуючою речовиною. Жива речовина суттєво прискорює міграційні процеси, є найбільш потужним концентратором різних хімічних елементів, призводить до зміни напрямів цих процесів у порівнянні з суто абіотичним середовищем.

По суті біосферні дослідження В.І. Вернадського, які базуються на аналізі взаємодії живої і абіотичної складових біосфери, заклали основу під майбутній розвиток **екології** і (разом з геохімією) її важливого відгалуження — **геоекології**. На відміну від багатьох біологів тих часів В.І. Вернадський вважав, що вивчення біологічних об'єктів ізольовано від субстрату, в якому вони існують, є принципово невірним, адже при такому підході не враховується тісна визначальна залежність між біотою і абіотичним навколишнім середовищем.

В.І. Вернадський виділяв особливу роль Світового океану у впливі біосфери на біогеохімічну еволюцію планети. З метою оцінки геохімічної ролі морського планктону він брав активну участь в організації морських біогеохімічних досліджень.

Важливим досягненням його досліджень було відкриття двох біогеохімічних закономірностей, які він назвав принципами¹⁰.

По-перше, еволюція життя на планеті призводить до поступового розширення сфери її існування і прискорення кругообертів її циклічного розвитку.

По-друге, у зв'язку з попереднім висновком, еволюція видів у стратегічному плані повинна відбуватися в напрямі, який забезпечує збільшення біогенної міграції хімічних елементів у біосфері в геологічному часі.

Учення про ноосферу у В.І. Вернадського мало менш розвинутий характер, ніж про біосферу. Він спирався на висновки американ-

ського геолога Дж.Д. Дана (1813–1895) щодо поступового вдосконалення в геологічному часі в частини біологічних видів центрального нервового апарату — мозку. Процес енцефалізації, незважаючи на окремі зупинки в геологічному часі, має виражений висхідний тренд. І тому виникнення *Homo sapiens* як виду, розумова діяльність якого призводить до створення сил геологічного масштабу і впливає на геологічні процеси, є закономірним з точки зору еволюції біосфери.

Віра В.І. Вернадського в здатність людини, людської цивілізації екологічно безпечно користуватись природними ресурсами, науково обґрунтовано ставитись до природи і поступово вдосконалювати її в потрібному для людини напрямі привела до висновку про вищий етап розвитку біосфери, її переходу в ноосферу — сферу людського розуму. Він вважав, що негативні аспекти людської техногенної діяльності є тимчасовими і мають бути переборені.

Наступні дослідження його соратника академіка О.Є. Ферсмана та багатьох інших показали, що в наш час, незважаючи на значні досягнення науки, практична техногенна діяльність людини поки що не наближає нас до сфери розуму, а віддаляє від неї. Відбувається техногенна деградація природного середовища. Історія ХХ і початку ХХІ століття з двома світовими війнами і реальними загрозами третьої світової ядерної війни, яка б знищила вщент основи людської цивілізації, неспроможність виключити з людських стосунків війни як спосіб вирішення протиріч, подальше розповсюдження ядерної зброї у світі свідчать про те, що питання невпинного висхідного поступу людства ще далеко від остаточного вирішення. Адже закономірність, яка виявлена Дж.Д. Даном і з якої випливає неминучість виникнення ноосфери, характерна для біосфери в цілому і може реалізовуватись спробами не одного, а декількох видів у різні епохи геологічного часу. Отже, гарантії, що саме *Homo sapiens* остаточно реалізує місію переходу біосфери в ноосферу, немає. Потрібно зробити ще дуже багато, перш за все у свідомості людства, щоб набли-

¹⁰ Вернадский В.И. Биохимические очерки. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. — С. 140–143.

зити передбачення В.І. Вернадського про сферу розуму, яка формується в гармонії з природою. Чи зможе людство перебудуватись у відповідності до принципів ноосферної взаємодії з природою, покаже час. Але його майбутнє самозбереження і подальший розвиток залежать від цієї здатності.

Зараз ми повинні усвідомити, що потужна діяльність людини призвела до утворення техносфери, яка в основному входить у протиріччя із законами розвитку біосфери і тому пригнічує, руйнує її елементи, важливі для її повноцінного функціонування. Надзавдання людства — змінити варварські стосунки зі своєю матір'ю — біосферою на гармонійні, які б не суперечили законам її розвитку. Надія на виправдання оптимізму В.І. Вернадського все ж таки є. Ми спостерігаємо багато паростків зусиль щодо зміни ставлення до природи в світі на міжнародному, державному, громадському і особистому рівнях. Зрозуміло, що це довгий важкий шлях боротьби, зусиль і самовиховання. Цей шлях повинен базуватись також на зміні відносин всередині людства від таких, що загрожують існуванню його і біосфери, до більш гармонійних, не агресивних.

Дуже велике значення В.І. Вернадський приділяв воді. Він наголошував, що вода займає окреме місце в історії нашої планети, оскільки немає жодного природного утворення, яке могло б зрівнятися з нею щодо впливу на перебіг основних геологічних процесів. Життя, на думку Р. Дюбуа (1890), яку підтримував В.І. Вернадський, є «одухотворена вода» (*eau animée*). Природна вода, вважав В.І. Вернадський, охоплює і створює все життя людини. Він протягом багатьох років вивчав різні аспекти природи, пов'язані з водою. В результаті в 1933 р. була опублікована перша частина його унікальної монографії «Історія природних вод». Її унікальність зумовлена кількістю порушених і досліджених автором проблем, постановкою і глибиною опрацювання багатьох з них, обсягом і скрупульозністю піднятого та вивченого емпіричного матеріалу. Він вперше почав розглядати різновиди вод

як сукупність мінералів і розробив класифікацію природної води, в якій виділив 485 різновидів мінералів групи вод.

На його думку, різноманітність видів у групі вод набагато більша, ніж у будь-якій іншій групі мінералів. Їх може налічуватись близько 1500. В.І. Вернадський при створенні своєї класифікації враховував не тільки хімічний, газовий і фізичний стани вод, а й їхні природні геолого-географічні умови існування.

Оскільки форми існування хімічних елементів у воді, на думку В.І. Вернадського, залишались не дуже достовірними, він перейшов від іонної форми запису до так званої «геохімічної» з відображенням хімічних елементів у відсотках.

Слід зазначити, що ця класифікація у подальшому не застосовувалась фахівцями в наукових і, тим більше, в практичних цілях. Натомість було створено декілька більш локальних класифікацій і типізацій за різними напрямками, в яких пропозиція розглядати воду як велику групу з багатьох сотень мінералів залишилась нереалізованою. Це було пов'язано з тим, що мінливість вод за своїм хімічним складом, фізичним станом і умовами знаходження набагато перевищує прогнозовану В.І. Вернадським кількість їхніх видів. А їхні переходи з одного виду в інший можуть відбуватись дуже динамічно. Поряд з цим запропоновані ним окремі групи класифікаційних ознак були прийняті у більш пізніх класифікаціях. Наприклад, його розподіли вод за мінералізацією (прісні, солонуваті, солоні, розсоли), за складом газів, що розчинені у воді (кисневі, вуглекислі, метанові, сірководневі, водневі), тощо були прийняті в декількох діючих класифікаціях. Що стосується уявлень про мінералогію вод, то ця робота В.І. Вернадського має світоглядний характер. Цей оригінальний напрям досліджень чекає на подальше продовження і розвиток на новій фактологічній основі для вирішення майбутніх завдань.

Видатний мислитель передбачав надзвичайну складність і глибину завдань дослідження властивостей води, необхідність

залучення нових, недоступних на той час, методів і знань. Так, він вказував, що навіть хімічно чиста вода є сумішшю складних молекул: від H_2O до $H_{12}O_6$... $H_{32}O_{16}$ і т.д. Полімерність зумовлена проявами електрофізичних, електрохімічних, електродинамічних ефектів. Різним може бути й ізотопний склад води. Вчений припускав існування не менше шести ізотопних різновидів води, де присутні важкі ізотопи водню та кисню, навіть говорив про H^3 і O^{17} .

В.І. Вернадський відзначав біогенний кругообіг води в біосфері, який, зокрема, лежить в основі життя людства, в основі землеробства. Він підкреслював значення парів води в електричній структурі тропосфери, аналізував вплив різних станів водного середовища на міграцію мінеральних і органічних речовин, на динаміку важливих для стану біосфери хімічних реакцій¹¹.

Великого значення надавав В.І. Вернадський вивченню вод за природними умовами їхнього специфічного знаходження. Зокрема, це стосується так званих «волосних» вод (за сучасною термінологією — порові розчини), які є фізично зв'язаними і знаходяться в системі пор і мікротріщин гірських порід і ґрунтів, утримуючись у них силами міжмолекулярного зв'язку.

Як і передбачав В.І. Вернадський, подальшими дослідженнями було встановлено, що порові розчини належать до прісних, солоних і розсілних вод. Дослідженнями також підтверджене передбачення Володимира Івановича щодо основних факторів формування хімічного складу волосних вод. Він вважав, що цей склад залежить від складу первинних вод, формування, хімічного складу вод, що проникають в систему, і взаємодії порових розчинів з породами, в яких вони містяться. Ця гіпотеза з часом була повністю доведена багатьма дослідженнями. Подальшими розвідками теоретичного і натурного регіонального характеру, вико-

наними фахівцями різних країн, включаючи Україну, було встановлено, що система порових розчинів у слабопроникних відкладах є одним з найбільш важливих факторів у формуванні ресурсів і хімічного складу поверхово залягаючих (А.М. Мятієв, М.А. Гатальський, А.Є. Бабинець, А.О. Сухоребрий та ін.) водоносних горизонтів. Вертикальний водообмін на глибинах до 1000–2000 м, в залежності від конкретних умов, є основною гідродинамічною закономірністю, яка поєднує порові розчини слабопроникних шарів з водоносними горизонтами в єдину систему (В.О. Всеволжський, В.М. Шестопалов та ін.).

У 1928 р. вийшла у світ книга В.І. Вернадського «Солоні озера та лимани», в якій вперше на монографічному рівні розглянуто особливості складу і деяких умов формування цих вод. У відповідності до його пропозицій, подальші дослідження мулових вод озер, лиманів і морів відбувались (особливо активно у 70–80-х роках ХХ ст.) за допомогою відтиснення спеціальними пресами (А.О. Сухоребрий). В результаті були отримані детальні характеристики відтиснутих мулових розчинів, які підтвердили припущення В.І. Вернадського щодо вертикальної стратифікації їхнього хімічного складу, пов'язаного з палеоумовами формування цих систем. Володимир Іванович одним з перших почав виявляти роль води у формуванні будови і геологічної історії Землі, розвивав поняття про дисиметрію гідросфери, про її різноманітність не тільки в залежності від різних геосфер, але й у зв'язку з взаємодією в системі газ — вода — порода — жива речовина. Він наголошував, що вода може існувати і постійно утворюватись у земній корі без впливу живого, але життя без води в умовах Землі існувати не може. Подальшими дослідженнями багатьох учених, починаючи з О.І. Опаріна, підтверджено думку В.І. Вернадського, що протягом усієї геологічної історії спостерігається надтісний зв'язок між водою і життям. На нашій планеті вода є однією з основних умов виникнення та існування життя.

¹¹ Вернадский В.И. Избранные сочинения. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 4, Кн. 2. — С. 1–538.

Зокрема, було виявлено, що вода в різноманітних організмах складає в основному від 40 до 90% їхнього об'єму і відіграє дуже важливу роль внутрішньої транспортної системи, яка поєднує всі елементи організму в єдине діюче ціле, є постачальником корисних для організму макро- і мікроелементів і речовин, вивідною системою, що забезпечує виведення відпрацьованих в організмі речовин (шлаків).

Вирішальне значення води як постачальника хімічних макро- та мікроелементів в організм було виявлено протягом ХХ ст. і особливо в останні десятиліття. Так, наприклад, Ю.А. Рахманін та інші довели, що при вживанні питної води з недостатнім вмістом кальцію відбуваються порушення функції щитовидної залози та інших органів. Недостатнє вживання з водою магнію збільшує ризики захворюваності і навіть смерті у зв'язку з порушеннями в серцево-судинній системі. Дослідженнями встановлено, що питна вода є джерелом фтору, недостатність або надлишок якого в організмі призводить до захворювань.

За часів В.І. Вернадського для лікування активно використовувались мінеральні води. Карлові Вари, Баден-Баден, Моршин, Кисловодськ, Трускавець вже були відомими курортами. В.І. Вернадський враховував знання в галузі бальнеології в побудові своєї класифікації. У подальшому ці й накопичені пізніше дані були використані в багатьох класифікаціях мінеральних вод.

Прикладом найбільш повної такої класифікації є «Класифікація мінеральних вод України», створена фахівцями НАН України (В.М. Шестопапов, Г.М. Негода, Н.П. Моїсеєва та ін.) та інших відомств у 2002 р. В ній не тільки максимально враховано все різноманіття макро- та мікроелементів і органічних сполук, але й вперше запропоновано звертати увагу на фізично (електричним струмом, магнітним і тепловими полями) активовану воду, яка, за новітніми даними, активно впливає на показники здоров'я. За експериментальними (Н.І. Синіцин, В.М. Шестопапов й ін., 2011 р.) і натурними даними

встановлено, що принаймні частина мінеральних вод лікує не тільки своїм хімічним складом, а й завдяки особливим фізичним властивостям. Це стає зрозумілим, якщо зважити на виявлену структурованість води в клітинах організму. Певним чином структурована вода клітин є їхнім захисним бар'єром, каталізатором біохімічних реакцій, забезпечує стійкість просторової структури макромолекул, процеси терморегуляції і метаболізму клітин тощо. Доведено, що при старінні організму відбувається поступове зменшення відсотка структурованої води в клітинах, яка стає звичайною неструктурованою. Таким чином, постулат В.І. Вернадського щодо вирішального значення води для життя за останні десятиріччя підтвердився багатьма новими дослідженнями і доведеними результатами, наповнився новим, більш конкретним змістом.

Поряд з розглядом води як вирішального фактора існування біосфери на планеті Земля В.І. Вернадський піднявся до узагальнення космічної ролі енергії, яка пронизує не тільки біосферу, але й весь простір навколо нас, нас самих, повсюдно і скрізь.

Він далекоглядно передбачив, що надмалі частинки і випромінювання можуть проходити крізь матеріальні тіла і бути джерелом змін у середовищі, яке піддається спостереженню. Ця думка підтвердилася виявленими потоками нейтрино і є співзвучною із сучасними гіпотезами про частинки «чорної матерії».

В.І. Вернадський одним з перших зрозумів, що відкриття явища радіоактивного розпаду атомного ядра є революційним, фундаментальним для розуміння будови матеріального світу. Вже в 1910 р. він наголошував, що породжене цим відкриттям вчення про радіоактивність є новою наукою, яка відрізняється від фізики і хімії. Адже хімічні елементи, у відповідності до цього вчення, є не що інше, як окремі випадки радіоактивних процесів, що охоплюють всю речовину Всесвіту, об'єднуючи її віддалені за будовою і відстанню частини в єдине ціле.

У зв'язку з таким розумінням єдності Космосу, В.І. Вернадський наголошував, що,

з одного боку, геохімічні проблеми Землі є частиною проблем космічної хімії, а з іншого, — це основа розвитку нової науки — радіогеології. Із виникненням цієї науки починається дуже важливий етап розвитку всієї геології — народжується система кількісної оцінки геологічного часу — ізотопної геохронології.

Він добре уявляв собі велике теоретичне і практичне значення цих досліджень. Адже геологічні карти майбутнього, на його думку (і це вже сталося!), будуть мати чітку кількісну оцінку геологічного віку відкладів порід і часу протікання геологічних процесів.

В.І. Вернадський звертав увагу на те, що в надрах Землі відбувається грандіозний процес перетворення урану, торію на продукти їхнього розпаду і, зокрема, в радіогенний гелій, який розсіюється Землею в Космосі. Нещодавно цей висновок В.І. Вернадського був підтверджений відкриттям потоку ізотопу гелію з мантії нашої планети.

В.І. Вернадський, мабуть, першим зрозумів, що пізнання радіоактивності відкриває шлях до оволодіння колосальною внутрішньою енергією атома, яка суттєво змінить умови існування людства. Ще у 1910 р. на загальних зборах Академії наук він наголошує, що завдяки відкриттю радіоактивності віднайдене нове джерело енергії. У 1913 р. у статті «Про радіоактивні хімічні елементи в Земній корі» він далекоглядно попереджав, що невелике теплове випромінювання радіоактивної речовини перетворюється в грізні сили, коли накопичується багато атомів радіоактивного елемента в невеликому просторі.

Пізніше (у статті до збірника «Нариси та доповіді», 1922) В.І. Вернадський знову повернувся до цієї теми. Він наголосив на тому, що незабаром настане час, коли людина отримає атомну енергію — таке джерело сили, яке дасть їй можливість будувати своє життя, як вона того забажає. Запитання — чи зуміє людина використати цю силу, спрямувати її на добро, а не на самознищення? — вже тоді серйозно турбувало його.

Базуючись на ідеї використання радіоактивності, В.І. Вернадський доклав багато зу-

силь, щоб організувати пошуки і практичне вивчення радіоактивних руд. Створена ним радієва експедиція, до складу якої увійшло багато російських учених, зокрема й геологів, у 1910–1916 рр. здійснила дослідження пегматитових жил Уралу, Сибіру, Середньої Азії. Вже у 1910 р. він відзначав неймовірну силу й могутність, які матимуть власники великих запасів радію. Завдяки його зусиллям у 1916 р. у Фергані було відкрите перше родовище уранових руд. Під його керівництвом були проведені перші в Росії значні роботи з мінералогії радіоактивних елементів. Після відкриття родовищ урану В.І. Вернадський активно включився в розробки з радіохімії, а саме з одержання високочистих елементів та ізотопів, необхідних для ланцюгових реакцій. У роботах радієвої експедиції брали участь О.Є. Ферсман, В.М. Крижановський, В.І. Лучицький, Л.С. Коловрат-Чирвінський, Є.С. Бурксер, С.Д. Кузнецов та ін. Від 1913 р. виходять «Праці радієвої експедиції». Роботи тривали до 1918 р., і В.І. Вернадський активно керував усіма дослідженнями, а також Мінералогічною лабораторією, створеною в 1911 р. в Петербурзі.

Подальший розвиток радіогеологічних досліджень у Радянському Союзі відбувався також під безпосереднім керівництвом В.І. Вернадського. Наприкінці 1921 р. була закладена міцна основа для розвитку радієвої промисловості в СРСР. На ініціативу В.І. Вернадського в 1922 р. на базі Мінералогічної лабораторії створюється Радієвий інститут, першим директором якого було призначено Володимира Івановича, потім — Віталія Григоровича Хлопіна (1890–1950)¹². Подальшу роботу з пошуку родовищ урану, у відповідності до рекомендацій В.І. Вернадського, очолив його учень і колега мінералог академік Олександр Євгенович Ферсман (1883–1945), з котрим його поєднували понад 40 років спільної творчої праці. Ви-

¹² Холлоуэй Д.Дж. В.И. Вернадский и атомная энергия (Докл. науч. конф. (Киев, 1988), посвящ. 125-летию со дня рожд. В.И. Вернадского) // Очерки истории естествознания и техники. — 1989. — Вып. 36. — С. 30–37.

вчення радіоактивних властивостей планети стало в інституті поряд з хіміко-фізичним вивченням явищ радіоактивності.

Ще в «Нарисах геохімії» (1927), де великий розділ присвячується радіоактивним елементам, Володимир Іванович писав: «...Мені здається, наукова думка саме зараз стоїть на порозі перед величезної важливості проблемою, в рішенні якої геохімія повинна зайняти видатне місце. Я можу тут сказати — утворюється нова наукова галузь — **радіогеологія**»¹³. А вже у 1934 р. на засіданні Відділення математичних і природознавчих наук Володимир Іванович доповів, що в цілому підготовча робота, запланована в 1910 р., закінчена, і вже прийшов час говорити про нову науку — радіогеологію, науку про радіоактивні властивості нашої планети, про особливі радіоактивні явища, які відбуваються в ній і їй властиві. В багатьох доповідях і статтях, а також у монографії «Les problèmes de radiogéologie», виданій в Парижі (1935), В.І. Вернадський сформулював основні завдання цієї нової галузі науки.

Радіологічні дослідження в Україні пов'язані з іменем Євгена Самійловича Бурксера, якого доля звела з В.І. Вернадським на одному зі з'їздів хіміків. У 1910 р. в Одесі, при одеському відділі Російського технічного товариства, яке було науково-технічною організацією, було засновано першу в Російській імперії радіологічну лабораторію, яка поставила своїм завданням вивчення радіоактивних гірських порід, вод та мінералів. Наставником Є.С. Бурксера в організації науково-дослідних робіт був В.І. Вернадський. Аналогічна лабораторія В.І. Вернадського була утворена дещо пізніше.

У повоєнні роки Є.С. Бурксер продовжив свої дослідження дещо в іншому напрямі вже в Києві, під керівництвом академіка М.П. Семененка. Створенням відділу ядерної геохімії та космохімії в стінах Інституту геохімії та фізики мінералів АН УРСР, який

очолив Е.В. Собонович — колишній співробітник Радієвого інституту, слід завдячувати також М.П. Семененку. Нині академік Е.В. Собонович стоїть на чолі Інституту, колектив якого прикладає чимало зусиль для збереження радіаційної безпеки.

Радієвим інститутом було покладено початок у СРСР справі вивчення абсолютного віку гірських порід та мінералів, оскільки ще П'єр Кюрі в 1902 р. встановив, що процес радіоактивного розпаду відбувається закономірно в часі, а тому може стати еталоном часу. На думку В.І. Вернадського, це відкриття докорінно змінює геологічну наукову роботу. Адже в геохімії радіоактивних елементів виникають нові сфери емпіричних узагальнень: по-перше, це точне вивчення геологічного часу (геологічний час слід відобразити у сталих числових одиницях радіоактивного розпаду елементів і встановити його прояви в земній корі); по-друге, створення радіоактивної карти земної кори на тлі геологічної карти (треба відобразити її як у кількісному обліку розсіювання і концентрацій радіоактивних атомів, так і в тому тепловому ефекті, який вони виконують своїми згущеннями і розрідженнями); нарешті — кількісне врахування тієї зміни, яка на тлі геологічного часу виробляється α -випромінюванням, γ -, β -променями у хімічній рівновазі нашої планети. Треба знайти, — казав В.І. Вернадський, — і пізнати радіогеохімію планети, частину нової галузі геології — радіогеологію¹⁴. З цих трьох винятково важливих завдань найбільш успішно було виконано завдання з використанням «природного хронометра», що означало корінну реформу геології. Вимірювання геологічного часу ґрунтуються на законах радіоактивного розпаду хімічних елементів, а саме на співвідношенні материнських і дочірніх продуктів розпаду в мінералі.

Проблема **геологічного часу** має велике значення в прикладному аспекті. Зокрема,

¹³ Вернадский В.И. Очерки геохимии. — М.: Наука, 1983. — С. 422.

¹⁴ Вернадский В.И. Очерки геохимии. — М.: Наука, 1983. — С. 422.

це стосується побудови геологічних карт, що є першоосною для пошуків, розвідки і виявлення закономірностей розміщення різних видів корисних копалин, оскільки в основу геологічної карти будь-якого масштабу покладено стратиграфію, тобто послідовність утворення геологічних тіл у розрізі земної кори. Радіогеологія дозволила не лише порівнювати всі стратиграфічні одиниці, навіть так звані фауністично «німі» товщі. Вона дала геологам інструмент визначення тривалості формування геологічних комплексів в однакових одиницях на всій Земній кулі. Особливо незамінними є методи радіохронології для докембрійських комплексів, поширених на території щитів.

У 1934 р. серед першочергових проблем В.І. Вернадський називає проблему виявлення віку Землі на основі оцінки віку радіоактивних мінералів по гелієвому і свинцевому методах, в першу чергу для мінералів з Фено-Скандинавського і Українського щитів. На той час найдавніші породи були виявлені в Карелії. Їхній вік становив 1,85–2,1 млрд років.

На XVII сесії Міжнародного геологічного конгресу В.І. Вернадський закликав до міжнародного співробітництва з визначення геологічного часу і запропонував утворити з цією метою комісію конгресу. Міжнародна комісія з визначення абсолютного віку мінералів та гірських порід була створена в 1937 р., а В.І. Вернадського було обрано заступником голови. Комісія організувала широкі роботи в Ленінграді, а з 1939 р., за погодження з В.І. Вернадським, також у Києві. Вони були перервані Другою світовою війною.

У 1950 р. при Академії наук СРСР була створена Комісія з визначення абсолютного віку геологічних формацій під головуванням І.Є. Старіка. Аналогічні завдання були поставлені перед Геохронологічною комісією Академії наук УРСР під головуванням академіка М.П. Семененка: ґрунтуючись на даних лабораторії абсолютного віку Інституту геологічних наук, а пізніше — Інституту геохімії та фізики мінералів (керівник — член-кореспондент Є.С. Бурксер), скласти геохроноло-

гічну карту Українського щита. Пізніше цю роботу очолив академік М.П. Щербак, який створив власну школу учнів.

Ідеї В.І. Вернадського щодо визначення тривалості та меж основних геологічних систем, виражених в одиницях часу, втілювалися в життя дослідженнями геохронологів усіх країн світу з моменту використання законів радіоактивного розпаду. Розвиток наукового напрямку з визначення ізотопного віку найбільш інтенсивно проявився останнім часом, після впровадження в практику робіт нових радіологічних методів. Застосування їх стало можливим у зв'язку зі значним поліпшенням вимірювальної техніки, зокрема із застосуванням мас-спектрометрів. Використання мас-спектрометрів з високою роздільною здатністю і чутливістю дозволило значно підвищити точність методів визначення вмісту материнських і дочірніх ізотопів у гірських породах та мінералах, за якими розраховується вік цих утворень. Залежно від кінцевих продуктів розпаду в ядерній геохронології сьогодні використовуються різні методи: уран-свинцевий, гелієвий, калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий і самарій-неодимовий, радій-радоновий. Як результат спільних зусиль геологів, хіміків і фізиків, отримані важливі експериментальні дані про ізотопний вік різних геологічних утворень, які покладені в основу визначення тривалості геологічних періодів та створення геохронологічної шкали. Вітчизняними і зарубіжними вченими розроблено шкалу геологічного часу всього розрізу земної кори. Ця шкала з кожним роком удосконалюється, оскільки виявляються все нові й нові так звані реперні дати, які є основою для створення такої шкали.

Зараз є надійні дані про найдавніші докембрійські породи віком 3,5 млрд років і на окремих ділянках суші — 4,2 млрд років. Геологічні утворення віком 3,7 млрд років встановлені на докембрійських щитах світу — Канадському, Африканському, Австралійському, Алданському та Українському.

Робота з уточнення стратиграфії Українського щита, сконцентрована в Інституті

геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка, успішно виконувалась та нині виконується учнями М.П. Семененка і М.П. Щербака — В.М. Скобелевим, Є.М. Бартницьким, О.М. Пономаренком, Л.М. Степанюком, І.М. Лісною, Г.В. Артеменком, Л.В. Шумлянським. Звітом про здійснену роботу є серія монографій «Каталог ізотопних дат Українського щита» (1978), «Ізотопна геологія України» (1981), «Геологічна шкала докембрію Українського щита» (1989), «Геохронологія раннього докембрію Українського щита. Архей» (2005), «Геохронологія раннього докембрію Українського щита. Протерозой» (2008) та ін.

Визначення віку порід вже вийшло за рамки радіогеології, створеної В.І. Вернадським, і перетворилося на ізотопну геохронологію — науковий напрям, що утворився на стику радіогеології, радіохімії і мінералогії. Ізотопна геохронологія, так само як ізотопна геохімія, стали складовими окремої науки — ізотопної геології.

У 1939 р. на основі нових знань В.І. Вернадський зі своїми колегами підготував для уряду пропозиції, де чітко формулювалися завдання розроблення методів розділення ізотопів урану і експериментального дослідження процесу виділення атомної енергії. 30 липня 1940 р. Президія АН СРСР заснувала Комісію з проблем урану. Головою комісії було призначено В.Г. Хлопіна, його заступниками — В.І. Вернадського і А.Ф. Іоффе, членами комісії стали І.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, С.І. Вавилов, П.Л. Капіца, О.Є. Ферсман, А.П. Виноградов та ін. Комісія організувала й координувала весь комплекс геологічних, хімічних, фізичних досліджень. 22 червня 1941 р. Уранова комісія перервала свою роботу через необхідність вирішення невідкладних проблем воєнного часу.

Для В.І. Вернадського наука була нерозривно пов'язана з соціальною відповідальністю, етикою, мораллю. Його концепція руху біосфери до сфери розуму передбачала, що ноосфера має проявитись через різкі зміни всіх біогеохімічних та енергетичних

процесів на планеті, людство має опанувати механізми раціонально контрольованого супроводу природної органічної еволюції¹⁵. Вчений вважав, що наукова думка повинна ініціювати, супроводжувати й забезпечувати еволюційні прояви ноосфери в життєдіяльності земної цивілізації.

Можна сказати, що відповідний аспект впливу багатогранної яскравої особистості В.І. Вернадського реалізувався щодо хімічних наук. Ми б помилились, стверджуючи, що Володимир Іванович прогнозував стрімкий розвиток сучасних напрямів хімії, які відкривають і використовують нові закономірності самоорганізації неорганічної речовини та фізико-хімічних взаємодій. На початку минулого століття це було б нереально. Та й за характером хімічного мислення вчений належав радше до аналітиків, а не до синтетиків. Але, по суті, він дав творчий імпульс становленню ряду провідних академічних установ, що нині достойно представляють важливі напрями хімічної науки в Україні і світі. Просто в потрібний час (1918 р.) в потрібному місці (м. Києві) академік В.І. Вернадський заснував Хімічну лабораторію як науковий заклад у складі Фізико-математичного відділення створеної Української академії наук. Раніше хімічні дослідження проводились лише в лабораторіях вищих навчальних закладів.

У 1931 р. Хімічну лабораторію об'єднано з Науково-дослідним інститутом хімії Народного комісаріату освіти і закріплено в складі Академії наук як Інститут хімії АН УРСР. У 1945 р. перейменовано на Інститут загальної та неорганічної хімії (ІЗНХ) АН УРСР, у 1993 р. присвоєно ім'я В.І. Вернадського¹⁶. На базі підрозділів ІЗНХ створено ряд академічних хімічних установ: Інститут органічної хімії (1939), Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського (1968), Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського

¹⁵ Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 2001.

¹⁶ <http://www.igic.org.ua>.

(1977), Інститут сорбції та проблем екології (1991), Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики (1993).

Із Інституту органічної хімії структурно виділились Інститут хімії високомолекулярних сполук (1958), Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії (1987), а на базі підрозділів Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського було організовано Інститут біоколоїдної хімії (1991).

Діяльність і важливі наукові досягнення вказаних установ можна трактувати як творчий розвиток наукових ідей В.І. Вернадського стосовно повсюдних взаємодій неживої (косної) та живої (органічної) речовини. Основна практична мета наукових розробок ІЗНХ — створення високоефективних, екологічно безпечних енерго- та ресурсозберігаючих технологій із включенням у виробничий процес вторинної сировини, що сприятиме зменшенню техногенного впливу на довкілля.

Вчення В.І. Вернадського відкрите для спілкування й роздумів. В дуже непростих історичних умовах і життєвих обставинах геніальний мислитель аналізував природні земні проблеми в широкому контексті — від Всесвіту — до атома — в масштабах їхнього існування. Він знайшов загальні закономірності, розуміння яких дозволить людині (*Homo sapiens*) більш уважно й раціонально ставитись до довкілля — живого і косного.

З того часу наука стрімко пішла вперед, реагуючи на потреби суспільства і удосконалюючи методи й об'єкти досліджень. На підтвердження цього варто навести класифікацію актуальних проблем сучасної хімії, запропоновану відомим російським ученим, українцем за походженням, академіком РАН А.Л. Бучаченком¹⁷: *«Сьогодні... ієрархія загальних проблем хімії може бути представлена в такому вигляді: мистецтво хімічного синтезу; хімічна структура і функція; управ-*

ління хімічними процесами; хімічне матеріалознавство; хімічна технологія; хімічна енергетика; хімічна аналітика та діагностика; хімія життя».

В.І. Вернадський, фундаментально розвиваючи та синтезуючи ідеї різних наук щодо основоположних принципів природознавства, торкався і важливих питань **фізичної науки**. Його висновки щодо ролі симетрій у формуванні будови речовини, понять простору і часу, атома, фізичного (або як його називав В.І. Вернадський, — космічного) вакууму знаходять підтвердження в сучасній фізичній науці і залишаються актуальними для фізики.

Як уже зазначалося, В.І. Вернадський істотно вплинув на розвиток кристалографії як науки. Особливістю його підходів стало те, що він акцентував на необхідності вивчати не лише структуру кристалів та її зв'язок з властивостями речовини, а й фізичну природу та особливості взаємодій між атомами й молекулами, з яких складається кристал. У його розумінні кристалографія — це один з розділів фізики, спрямований дати відповідь на питання, чому саме таку кристалічну будову і симетрію має той чи інший кристал. Саме в цьому напрямі продовжує розвиватися сучасна кристалографічна наука.

Але В.І. Вернадський розглядав кристалографію не лише як поєднання окремих розділів геометрії, теорії симетрій, мінералогії чи навіть фізики. Він сформулював і згодом використав філософію кристалографії як підхід до пізнання глибинних закономірностей природи і будови матеріального світу. Багаторічний досвід роботи над проблемами цієї науки дозволив йому по-новому переосмислити ряд таких основоположних фізичних понять, як симетрія, простір, час, вакуум.

Особливе місце в міркуваннях В.І. Вернадського про будову і закони розвитку Всесвіту, всього матеріального світу займає поняття симетрії як однієї з фундаментальних властивостей природи. Передусім він звертав увагу на загальність прояву цієї властивості в усіх без винятку формах існу-

¹⁷ <http://www.chem.msu.su/rus/publ/Buchachenko/vvedenie.html>

вання матерії: «Принцип симетрії в ХХ столітті охопив і охоплює все нові сфери. Зі сфери матерії він проник у сферу енергії, зі сфери кристалографії, фізики твердої речовини він увійшов у сферу хімії, у сферу молекулярних процесів та в фізику атома. Немає сумніву, що його прояви ми знайдемо в ще більш віддаленому від комплексів, що оточують нас, світі електрона, і йому будуть підпорядковуватися явища квантів». Беззаперечно і різноманітно ним охоплені явища життя і світового Космосу¹⁸. Тут йдеться про принцип симетрії, який, як окремі випадки, включає можливість порушення симетрії або її відсутність. Очевидно, що В.І. Вернадський в перелік об'єктів, які підпадають під дію цього принципу, включає всю відому на той час реальність, весь доступний для спостереження світ.

Геніальне передбачення В.І. Вернадського знайшло підтвердження в сучасній фізичній науці, зокрема у квантовій фізиці. Разом з використанням у традиційних сферах — механіці, фізиці твердого тіла, фізиці багаточастинкових систем, кристалографії — принцип симетрії став основою нових потужних методів дослідження в таких галузях, як теорія ядра, квантова теорія поля, фізика високих енергій та ін. Він допомагає проникати в таємниці будови ядерної матерії, відкривати нові властивості фізичних систем різної природи, встановлювати зв'язок між притаманним певному стану системи типом симетрії та її фізичними властивостями в цьому стані.

Саме завдяки припущенню про необхідність існування квантових об'єктів з новим типом симетрії у фізику елементарних частинок було введено поняття кварків — частинок, з яких складаються адрони, тобто складові атомного ядра. Встановлено, що зі зміною властивостей симетрії системи

пов'язані такі фундаментальні явища, як надплинність і надпровідність, спонтанна поява електричного та магнітного полів у твердих тілах. Припущення про спонтанне порушення симетрії в квантово-польових системах лежить в основі теорії про динамічну генерацію мас частинок. А поняття про узагальнену симетрію, або суперсиметрію, яка дозволяє з одних і тих самих позицій розглядати (об'єднувати) різні, навіть, здавалося б, протилежні, типи симетрій, складає сьогодні основу теорії фундаментальних взаємодій, що об'єднує всі відомі типи таких взаємодій.

Дуже важливими залишаються для нас і міркування В.І. Вернадського стосовно вакууму. Він відкидав тогочасні уявлення про вакуум як простір, з якого забрано речовину. Зокрема, він наголошував на тому, що вакуум — це не є порожнеча з температурою абсолютного нуля, як ще нещодавно думали; але є активна частина максимальної енергії доступного нам Космосу. Тобто порожнечі немає. Ми, на думку В.І. Вернадського, повернулися до давньої суперечки середньовічних філософів і вчених, проте, на відміну від них, простуємо експериментальним шляхом — шляхом спостережень. І ще одна думка, яка залишається актуальною і до сьогодні. Її суть — те, що основну частину Всесвіту складає «космічний вакуум», який В.І. Вернадський розглядав як джерело енергії, а отже, і матерії. Він писав про те, що про ці простори з розсіяними атомами та молекулами більш правильно мислити не як про матеріальний простір «вакуум», а як про концентрацію своерідної енергії, яка в розсіяному вигляді містить у собі колосальні запаси матерії та енергії.

Сучасна наука багаторазово підтвердила справедливості цих міркувань. Сьогодні для квантової фізики вакуум — це середовище, в якому всі прояви матеріального світу (частинки і поля) реалізуються як збудження (збуджений стан) цього середовища. Але середовище це квантове, а отже, в ньому навіть за умови абсолютного нуля температури мають місце квантові флуктуації фізичних

¹⁸ Вернадский В.И. Проблема Времени, Пространства и Симметрии. 1920–1942 (с. 210–296, 438–448). — Кн. 1. Пространство и время в неживой и живой природе // Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988.

полів, тобто вакуум принципово не може бути такою собі ідеальною пустотою. Понад те, згідно із сучасними космологічними моделями, Всесвіт (і не обов'язково лише один) може зародитися з вакууму як праматеринського середовища внаслідок його гравітаційної нестійкості, причому, на відміну від ряду попередніх теорій, в таких моделях закон збереження енергії не порушується. Так звані «вакуумні конденсати» розглядаються сьогодні як можливі кандидати на роль «темної речовини» і «темної матерії» — субстанцій, які ми не можемо спостерігати безпосередньо, але існування яких маємо припустити, щоб пояснити результати спостережень еволюції Всесвіту та його окремих складових. Наведені приклади свідчать про надзвичайну глибину думок В.І. Вернадського, незважаючи на те, що він не міг передбачити всі деталі подальшого наукового поступу.

Не можна залишити поза увагою і внесок В.І. Вернадського в розвиток і тлумачення таких понять, як **простір і час**.

Так, питання визначення **сутності часу** ставилося В.І. Вернадським у філософському, на його думку, аспекті, зокрема в праці «Проблема часу в сучасній науці». Під поняттям часу вчений розумів радіологічний (ізотопний) час, що характеризує процес радіоактивного розпаду елементів. Він не торкався питання геохронологічної шкали, що відображала перебіг палеонтологічного часу і створення якої було завершено до 1900 р. Тим самим він поставив питання про необхідність введення особливої штучної одиниці виміру радіологічного часу.

Як вже зазначалося вище, В.І. Вернадський відкидав можливість існування простору у відриві від матеріального світу. Окрім того, ще до створення спеціальної теорії відносності в 1885 р. В.І. Вернадський вказував на необхідність зв'язку між цими сутностями матерії. Він дійшов до цієї думки не шляхом теоретичних досліджень, як Альберт Ейнштейн, а на основі загальних міркувань. Проте В.І. Вернадський розглядав простір і час не як категорії мислення, а як сутності, що реально існують у природі.

І сьогодні його висновок є актуальним: *«Незаперечно, що й час, і простір окремо в природі не зустрічаються. Вони неподільні. Ми не знаємо жодного явища, яке б не займало частини простору і часу. Лише для зручності логіки уявляємо ми простір і час окремо... Що ж це за такі неподільні частини — чого? Очевидно, того, що тільки й існує, — матерії, яку ми розбиваємо на дві основні координати — простір і час»*.¹⁹ Очевидно, що радикальні зміни в науковому тлумаченні часу, які привнесла теорія відносності, не стали для В.І. Вернадського несподіваними. На відміну від багатьох своїх сучасників він ще в ХІХ ст. глибоко усвідомив фундаментальне значення одного з основоположних тверджень теорії відносності.

Після того, як фізика надала наукові свідчення про єдність простору-часу і відсутність рівномірно плинного всеохоплюючого єдиного часу, В.І. Вернадський знову повернувся до цієї проблеми. Тепер він підійшов до неї з позицій природничих наук, а саме кристалографії та геохімії. Він виділив три прояви часу земного існування. Перший з них — плинність (протяжність у часі) радіоактивних процесів розпаду атомних ядер (час руйнування). Другий прояв — існування повторюваних (циклічних) процесів, інакше круговий плин часу. Нарешті, третій прояв — еволюція живих істот, поява серед них більш розвинених видів — час розвитку і еволюції живої речовини. Очевидно, що в природних умовах, якщо час розуміти як показник змін, його плин відбувається специфічно — в залежності від обраного об'єкта. По суті, кожен об'єкт має свій час, тобто може розглядатися як своєрідний годинник.

Отже, висловлена В.І. Вернадським ідея нерозривної єдності біологічного простору-часу в живих істот, що базувалася на результатах аналізу об'єктів рівнів організації «організм» та «вид», була підтверджена також для об'єктів вищих рівнів організації як жи-

¹⁹ Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Пространство и время в живой и неживой природе. — М.: Наука, 1975. — С. 36, 151–152.

вої, так і неживої речовини, аж до біосфери включно. В.І. Вернадський присвятив цьому питанню дві великі роботи — «Вивчення явищ життя та нова фізика» і «Про життєвий (біологічний) час», що було пов'язано із розвитком його вчення про біосферу. Висловлені ним ідеї щодо специфічного характеру біологічного часу, особливого стану та геометрії біологічного простору-часу, необхідності введення природної міри біологічного часу отримали свій подальший розвиток²⁰.

Свої багаторічні дослідження проблеми часу В.І. Вернадський підсумував у доповіді Академії наук СРСР від 26 грудня 1931 р. Він підкреслив особливості часу для різних об'єктів. Для радіоактивних елементів — строго визначений напрям процесу, його незворотність. Окрім того, атом у масштабі космічного часу відразу стрибком переходить у новий стан, народжуючи при розпаді новий атом. Для живих організмів час з геохімічної точки зору проявляється в трьох різновидах: час індивідуального існування, час зміни покоління (без зміни форм життя) і час еволюційних змін. При цьому, якщо напрям і швидкість розпаду не залежать від зовнішніх впливів, то для живих істот зміни нерозривно пов'язані з навколишнім середовищем. І всі ці прояви відбуваються в певних сферах простору, притаманних тим чи іншим подіям матеріального світу.

Загальний огляд ідей В.І. Вернадського в галузі фізики стосовно, здавалося б, суто фізичних понять і явищ свідчить про його розуміння їхнього основоположного значення для природознавства. Правильність переважної більшості цих ідей неодноразово підтверджена сучасною фізичною наукою, тому вони залишаються актуальними й донині.

Ми зупинились на окремих віхах діяльності В.І. Вернадського у галузі природничих наук. Але навіть цей побіжний перелік свідчить про надзвичайну потужність його інтелекту, глибину мислення і широту охоп-

лення різних, іноді досить суттєво відмінних напрямів його досліджень.

Більшість наукових здобутків ученого є актуальними і в наш час. Вони знайшли продовження й розвиток у відповідних наукових напрямках досліджень і установах, започаткованих у багатьох наукових центрах колишнього СРСР, зокрема в Україні та її Національній академії наук. Немало ідей з наукового доробку В.І. Вернадського ще чекає свого часу щодо використання і розвитку.

ВНЕСОК В.І. ВЕРНАДСЬКОГО В РОЗВИТОК ГУМАНІТАРНИХ НАУК, ОРГАНІЗАЦІЮ НАУКИ ТА ВИЩОЇ ШКОЛИ

В.І. Вернадський залишив нам значну наукову спадщину не лише як видатний вчений-природознавець, а й як історик науки і мислитель, організатор науки та вищої школи, громадсько-політичний діяч.

Упродовж усього життя В.І. Вернадський-мислитель невтомно розвивав і вдосконалював власну методологію пізнання світу та науковий світогляд, постійно аналізував історичний та сучасний йому стан розвитку науки й суспільства, філософської думки та форм пізнавальної діяльності, синтезуючи наукові ідеї, інтегруючи їх у побудову власного цілісного бачення та розуміння системи Всесвіту, місця людини в ньому, мети та сенсу життя, подальших тенденцій розвитку людства. Хоча філософсько-світоглядні та соціально-історичні аспекти його методології не знайшли окремого узагальнення, він послідовно та у взаємозв'язку розвивав їх у багатьох своїх працях.

Філософію В.І. Вернадський не визнавав за науку, що, до певної міри, було наслідком його усталеного методологічного підходу природознавця, світогляд якого формується через добування емпіричного природознавчого матеріалу, подальший його опис, аналіз та синтез. На початку 80-х років XIX ст. він писав: *«Якщо залишити в стороні логіку та психологію, то що залишається для того, щоб зробити з філософії науку? Філософія є спосіб та метод. Її значення в рухові науки — це, окрім логіки, критика основних понять,*

²⁰ Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. — М.: Наука, 2000. — С. 3–6.

які повсюдно і невідворотно входять в дані нашої науки. Це є оцінка достовірності знання. Але де ж тут «наука»?»²¹

І хоча В.І. Вернадський сприймав філософію не стільки як науку, скільки як особливий вид людської діяльності, пов'язаний із дедуктивним способом мислення, форму споглядання, засіб та метод у пізнавальному процесі, — у своїх працях він реально виступав як учений, який, прагнучи до розуміння організації Всесвіту, об'єктивно розвиває засади філософії як науки.²²

Історія та філософія природознавства зайняли важливе місце в його дослідженнях і були тісно пов'язані між собою. Особливістю наукового методу В.І. Вернадського було те, що всі досліджувані проблеми він розглядав у генезисі, спирався на історію розвитку науки і, хоча й вважав себе людиною, «вільною від філософських суперечок», еволюція його світогляду як філософа пронизує всі його твори. Ще коли В.І. Вернадський працював у Московському університеті, він задумав написати всесвітню історію природознавства і в 1902–1903 рр. прочитав курс з 13-ти лекцій з історії сучасного наукового світогляду, де перші три були присвячені змісту поняття «науковий світогляд», інші — історії розвитку природознавства від початку книгодрукування до відкриття геліоцентричної системи світу М. Коперником. Перші три лекції неодноразово публікувалися, інші не вдалося видати за життя вченого²³.

²¹ Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. Кн. 1. — М.: ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН, 2008. — С. 43.

²² Яншин А.Л., Симаков К.В., Жидовинов С.Н., Яншина Ф.Т. В.И. Вернадский. Предисловие // Вернадский Владимир Иванович. Труды по философии естествознания / РАН. Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского; Ин-т геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского; Архив РАН / отв. ред. К.В. Симаков. — М.: Наука, 2000. — С. 3–5.

²³ Перша публікація: О научном мировоззрении: вступ. в курс лекций по истории развития физ.-хим. и геол. наук 1902–1903 гг. // Вопр. философии и психологии. — 1902. — № 65. — С. 1409–1465.

У 1910-х роках історія науки стала одним з пріоритетів досліджень В.І. Вернадського. Була закінчена, однак через Першу світову війну повністю не опублікована інша його фундаментальна праця — «Нариси історії природознавства в Росії в XVIII столітті», яка спиралася на широку джерельну базу. В 1912 р. В.І. Вернадський почав паралельно працювати над історією Петербурзької академії наук; до 1914 р. він встигнув написати два томи, однак, як і в першому випадку, світова війна, революція та громадянська війна стали на перешкоді публікації цієї праці, що так і не побачила світу за життя Вернадського.

У 1921 р. на пропозицію вченого створити комісію з вивчення історії науки, філософії і техніки була започаткована Комісія з історії знань під його головуванням. Однак відрядження В.І. Вернадського до Парижа не дало можливості розвинутися цій інституції. В 1929 р. вона була перетворена на Інститут історії науки і техніки, який очолив М.І. Бухарін. Після його розстрілу замислена В.І. Вернадським комісія відродилася лише в 1947 р. за ініціативою та під керівництвом Президента АН СРСР С.І. Вавилова як Інститут історії природознавства та техніки, що існує й донині²⁴.

Історія природознавства вивчалася В.І. Вернадським невід'ємно від історії філософії. Він читав в оригіналах грецьких філософів і рано, за його власним визнанням, «відчув у собі демона Сократа». Пізніше він студіював праці авторів Середньовіччя, епохи Відродження, філософські течії Сходу, зокрема виписував з Лондона праці Свамі Вівекананди та інших індійських філософів. Цікавився він також і працями російських філософів — натурфілософськими поглядами М.В. Ломоносова, був знайомий з Є.М. та С.М. Трубецькими, В.С. Соловйовим, Е.Л. Радловим, у Києві із зацікавленням відвідував релігійно-філософські лекції В.В. Зеньковського, а у Франції спілкувався з Анрі Бергсоном, Едуаром Леруа та

²⁴ Вернадский В.И. Статьи об ученых и их творчестве. — М.: Наука, 1997. — С. 5–7.

багатьма іншими західноєвропейськими мислителями²⁵.

У центрі системи філософських поглядів В.І. Вернадського, що ґрунтуються на синтезі глибоких знань в галузі еволюції природи та людства, набутих ним унаслідок багаторічної наукової діяльності, постійної роботи думки, є цілісна картина світу в єдності системи природи і суспільства, а також роль наукової думки як сили, що спроможна пізнати будову Всесвіту та змінювати природу і суспільство.

Масштабно осмислюючи ці процеси, В.І. Вернадський створив низку праць у галузі філософії, історії науки, наукознавства, соціальної історії, де розвинув історико-системний підхід до сутності наукового світогляду та етичного аспекту науки. Могутній філософський інтелект зрілого вченого вийшов за межі фізико-географічного розуміння природи, характерного для західних учених того часу, і піднявся до пізнання єдності живого та неживого, природних і соціальних процесів у їхньому взаємозв'язку — єдиного можливого методу для пізнання загальної картини Всесвіту.

Концептуально розвиваючи засади живої речовини, біосферно-ноосферного підходу до природи та суспільства, механізмів їхньої еволюції, вчений багато уваги приділяв філософській та духовній складовій пізнання світу, проблемі взаємодії між природознавством, філософією, релігією та мистецтвом, які вважав самостійними проявами духовної діяльності, формами суспільної свідомості, що тісно пов'язані між собою. На думку В.І. Вернадського, *«науковий світогляд — це витвір і вираження людського духу; нарівні з ним виявом тієї самої роботи служить релігійний світогляд, мистецтво, суспільна та особиста етика, громадське життя, філософська думка чи споглядання»*²⁶.

²⁵ Вернадский Владимир Иванович. Труды по философии естествознания. — С. 3–5.

²⁶ Вернадский В.И. О научном мировоззрении // На переломе. Философские дискуссии 20-х годов. Философия и мировоззрение. — М.: Наука, 1990. — 18 с.

Багато часу В.І. Вернадський приділяв осмисленню релігії як позанаукової форми пізнання, як світу глибокого духовного переживання людини віруючої, визнавав значне місце релігійності та віри в людському житті²⁷.

Він визнавав, що релігія відіграла свою роль в узагальненні досвіду людства і впливала на розвиток науки. Цей процес В.І. Вернадський вважав взаємним, адже релігія, у свою чергу, змінюється під напором фактів, які неможливо спростовувати, а розуміння наукою релігії, зокрема християнства, починає набувати нових форм²⁸.

Разом з тим учений однозначно наголошує на імперативі наукового пізнання, наукового методу та наукової істини як таких, що є спільними для всього людства, на відміну від інших форм пізнання. Він стверджує, що *«мистецтво, релігія та філософія в їхньому логічному розвитку ніколи не можуть бути зведеними до єдності»*, а *«обов'язковість висновку для всіх без винятку людей ми зустрічаємо лише в деяких частинах наукового світогляду»*²⁹. Тільки остаточне панування науки, наукові істини, на думку В.І. Вернадського, є беззаперечними, невідворотно обов'язковими для всіх. Ця особливість наукової істини дозволяє їй безпосередньо впливати на розвиток філософії та релігії.

У релігії, так само як і в мистецтві, і в філософії, В.І. Вернадський вбачав багато індивідуально-психологічного і суб'єктивного, на відміну від науки, що є спільною для всього людства і не має ані національних, ані соціальних кордонів, ані релігійних особливостей. Підґрунтям усіх наукових, філософських та релігійних узагальнень є реальна, або, як її називає В.І. Вернадський, «формальна» дійсність, що не дозволяє припускати

²⁷ Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — М., 2011. — С. 110–124.

²⁸ Вернадский В.И. О научном мировоззрении. — С. 186, 188–189.

²⁹ Там само. — С. 181 (Ч. 12). Див. також: <http://www.proza.ru/2011/06/25/952>.

будь-яких висновків, які б суперечили їй. *«Це єдність науки і багатоліка відмінність уявлень стосовно реальності філософій і релігій, з одного боку, а з іншого, — беззаперечність і загальність, по суті своїй логічно незаперечна, переважної частини змісту наукових знань, в кінцевому рахунку — всього наукового прогресу, чітко вирізняє науку від суміжних з нею філософських та релігійних тверджень, що проникають у мислення наукових працівників»*³⁰. Особливу увагу В.І. Вернадський приділяє розкриттю природи творчості, єдності та зв'язку науки і мистецтва. На його думку, мистецтво, як і наука, має, хоча і в іншій формі, тісний зв'язок з реальністю, доповнюючи наукове пізнання власними методами, прагне віднайти зв'язок між явищами, закономірність і гармонію в природі речей. В.І. Вернадський стверджує, що роль мистецтва, літератури, філософії, етики, естетики має велике значення для формування цілісної особистості вченого. Наука і мистецтво, в ідеалі, взаємодоповнюються, як, наприклад, у Гете, великого поета і великого вченого, про якого В.І. Вернадський написав уже на схилі віку, в 1938 р.³¹

Єдність науки і мистецтва Вернадський вбачав у стані творчості, що охоплює в процесі пізнання як людей мистецтва, так і науковців. Наукову діяльність він сприймав як творчість, що характеризується проникливим відчуттям єдності з природою, яке В.І. Вернадський називав «відчуттям великого Космосу» в різних його проявах, відтінках, естетичним сприйняттям ученим природи, гармонії, вічності та безмежності Всесвіту, що надає художню насолоду, яку важко висловити, підіймає його над рівнем звичайних почуттів.

Разом з тим методологічним постулатом В.І. Вернадського в системі пізнання світу

стала його теза — «немає науки без наукового методу». Він писав: *«Цей науковий метод не завжди є засобом, за допомогою якого вибудовується науковий світогляд, але це є завжди той засіб, яким він перевіряється. Цей метод лише іноді є засобом досягнення наукової істини чи наукового світогляду, але ним завжди перевіряється правильність включення даного факту, явища чи узагальнення в науку, в наукове мислення»*³².

Його методологічна світоглядна система базувалася на «трьох китах»: історії науки, теорії науки, природничій картині світу³³.

Тому великого значення у становленні наукового світогляду, формуванні загальних істин і положень В.І. Вернадський надавав науковому методу як критерію істини. У багатьох його працях містяться роздуми про логіку та методологію науки, наукові методи дослідження (серед них — методи спостереження, опису, аналізу та класифікації, емпіричного узагальнення та систематизації, поняття наукового факту, природного тіла (явища), можливості верифікації результатів дослідження тощо). В.І. Вернадський стверджував, що істина має бути абсолютно доведеною.

Аналізуючи ідеї, методи та прагнення науки в цілому або окремих наук, які впливали на розвиток всієї науки та на формування наукового світогляду, він відзначає, що світогляд також розвивається, що лише деякі, все ще незначні, частини наукового світогляду незаперечно доведені або, до певної міри, відповідають в даний час формальній дійсності і є науковими істинами. *«Науковим світоглядом ми називаємо уявлення про явища, доступні для наукового вивчення, які даються наукою... Окремі конкретні явища поєднуються разом, як частини одного цілого, і нарешті маємо єдину картину Всесвіту, Космосу, в яку входять перетворення су-*

³⁰ Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / отв. ред. А. Л. Яншин. — М.: Наука, 1991. — С. 95.

³¹ Вернадский В.И. Мысли и замечания о Гете как натуралисте // Статьи об ученых и их творчестве. — М.: Наука, 1997. — С. 71–105.

³² Вернадский В.И. О научном мировоззрении. — С. 181.

³³ Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — С. 48–49.

спільств, історичні явища, логічні закони мислення чи безкінечні закони форми і числа, що їх надає математика. З безкінечної множинності фактів та явищ, що сюди належать, науковий світогляд обумовлюється тільки небагатьма основними рисами Космосу»³⁴.

Як глибокий вчений-аналітик, чії теорії ґрунтувалися на багатоаспектних експериментальних дослідженнях та аналізі розвитку наукових ідей, В.І. Вернадський, синтезуючи результати, відкрив фундаментальні закони геохімічних та біогеохімічних процесів, здійснював прогнози розвитку природи та людства, запропонував нову теорію науково-філософського світогляду ХХ ст., прагнув до глобального опанування ролі людини в системі космічної еволюції. Як природознавець, вчений дійшов висновку про те, що *«геологічний еволюційний процес відповідає біологічній єдності та рівності всіх людей»³⁵.*

Однак у вченні В.І. Вернадського про живу речовину та біосферно-ноосферну концепцію Всесвіту **людина** займає значне місце не лише як сукупне людство і як феномен живої речовини, а й як інтелектуально та духовно творча сила, що проявляється в її особистості. Учений-природознавець, він розглядав людину як творчу мислячу силу, а думку — як природну функцію біосфери. В.І. Вернадський стверджував, що *«розвиток думки протягом часу неминує стає такою самою частиною зміни природи в часі, якою є еволюція хімічних елементів, космічних тіл, тваринних та рослинних форм. Це — процес, що нічим не відрізняється від таких самих інших природних процесів»³⁶.*

³⁴ Вернадский В.И. О научном мировоззрении. — Ч. 4. — С. 180.

³⁵ Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление: Несколько слов о ноосфере. — С. 342. Електр. вид. — Розд. 2, п. 20.

³⁶ Наумов Г.Б. Развитие учения о ноосфере // На пути к устойчивому развитию России. — М., 2002. — С. 55–56.

Написана в 1936–1938 рр., але опублікована вже після смерті вченого праця «Наукова думка як планетне явище» стала однією з першорядних складових для розуміння його наукового світогляду. Розглядаючи людство не лише як сукупність індивідів, а й як нову спільну якість, що виступає як геологічна сила, а людська думка — як планетарне явище, В.І. Вернадський розвиває вчення про біосферу та обґрунтовує її перехід у новий стан — ноосферу, який здійснюється під впливом наукової думки та праці людини, про необхідність гармонізації еволюції природи, соціально-економічної та екологічної діяльності людства, про розвиток етичних, узгоджених різними державами та соціумами соціоприродних стосунків, духовної та моральної складової в діяльності людства.

Фундаментальна й багатоаспектна праця «Наукова думка як планетне явище», на думку сучасних учених, — це вершина його філософської праці, в якій узагальнено роздуми В.І. Вернадського щодо наукового пізнання та наукового світогляду, висвітлено взаємовідносини науки та філософії, обґрунтовано єдність космічного, геологічного, біогенного та антропогенного процесів.

Оскільки розвиток знання та наукової думки є органічним процесом розвитку людства як живої речовини в Космосі, має зростати й сфера розуму. *«Людина вперше зрозуміла, що вона житель планети і може — повинна — мислити та діяти в новому аспекті — не лише в аспекті окремої особистості, сім'ї чи роду, держави чи їхніх союзів, а й у планетному аспекті»³⁷.* Об'єднуючою силою в цьому є наукова думка — основа та засіб єднання людей, що долає державні, національні, релігійні, станові межі між людьми. Однак вона має розвиватися на гуманістичних засадах.

Ідеї, закладені в роботі «Наукова думка як планетне явище», тісно пов'язані з реферативною працею «Декілька слів про ноосферу». Вчення про ноосферу В.І. Вернадського

³⁷ Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. — С. 28. Електр. вид. — Розд. 2, п. 14.

не отримало завершеного вигляду, — ці ідеї він доопрацьовував до останніх днів свого життя. Крім реферативної праці «Декілька слів про ноосферу», його ідеї висловлювалися в декількох інших працях ученого, постійна робота думки простежується й у щоденниках, наукову цінність котрих в аналізі розвитку світогляду В.І. Вернадського неможливо переоцінити. Друга світова війна, боротьба народів з нацизмом та катастрофічні наслідки воєн підштовхнули вченого до активізації роздумів про тенденції переростання біосфери в ноосферу³⁸.

В основних положеннях його вчення про ноосферу найбільш відчутно виявився синтез природознавчих та соціогуманітарних ідей В.І. Вернадського, серед яких: відкриття нових джерел енергії; домінування геологічної ролі людини у порівнянні з іншими геологічними процесами; розвиток єдності людства як геологічної сили та рівність усіх рас, народів, націй; зростання значення співпраці та співдружності урядів, країн, впливу народних мас на вирішення питань економічної, духовної та екологічної політики в планетарному масштабі; удосконалення засобів зв'язку та спілкування; перетворення первинної природи Землі у напрямі задоволення матеріальних, естетичних і духовних потреб людства, яке кількісно зростає та заселяє всю планету; підтримка еволюції, вільної від політичних, релігійних та інших впливів наукової думки та розвитку системи культури й освіти; розширення межі біосфери та вихід у Космос; розвиток космічної складової ноосфери³⁹.

Геніальне передбачення вченого стало очевидним сьогодні, коли всі ці тенденції, виявлені В.І. Вернадським, отримали розви-

ток (хоча й без безумовного оптимізму, який висловлював учений), а вчення В.І. Вернадського знаходить подальшу реалізацію в суспільстві⁴⁰.

Оптимізм В.І. Вернадського в оцінках перспективи людства ґрунтувався на переконанні в силі наукової думки, що створює ноосферу. *«Людство, взяте в цілому, стає потужною геологічною силою. І перед ним, перед його думкою та працею постає питання про перебудову біосфери в інтересах вільно мислячого людства як одного цілого. Цей новий стан біосфери, до якого ми, не помічаючи цього, наближаємося, і є ноосфера»*⁴¹.

Широта підходів В.І. Вернадського до вчення про ноосферу сприяла бурхливому розвитку його філософських засад в останні двадцять років ХХ — початку ХХІ ст., коли загострилися глобальні проблеми в економіці, екології, політиці, духовній сфері, які потребують розробки спільних підходів держав та напрацювання загального екологічного й етичного кодексу людства щодо їхнього вирішення як на планеті, так і в космосі. Багато послідовників учення про ноосферу працюють сьогодні над методологічними засадами філософії ноосфери; виникають такі напрями, як ноосферна онтологія, ноосферна гносеологія, ноосферна логіка, ноосферна етика, знайшли розвиток і ноосферна антропологія, ноосферна психологія, ноосферна культурологія, філософія космізму та ін.⁴² Вчені розвивають засади ноосферної філософії та ноосферних

³⁸ *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / отв. ред. Ф.Т. Яншина, С.Н. Жидовинов; РАН. Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, Ин-т геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, Архив РАН. — М.: Наука, 2001.

³⁹ *Яншин А.Л., Яншина Ф.Т.* Ноосфера В.И. Вернадского // Начальная школа. — 1998. — № 6. — С. 4–14.

⁴⁰ В.И. Вернадский и современная наука: тез. докл. Междунар. симп., посвящ. 125-летию со дня рожд. В.И. Вернадского (4 марта 1988 г.) / АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. Ленинград. отд. и др. / отв. ред. Л.Г. Строгонова и др. — Л.: Наука, 1988.

⁴¹ *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — С. 342–343.

⁴² Учение В.И. Вернадского о ноосфере и глобальные проблемы современности: тез. докл. Всесоюз. конф., посвящ. 125-летию со дня рожд. В.И. Вернадского (Москва, 30–31 мая). — М., 1988; В.И. Вернадский: pro et contra: антология лит. о В.И. Вернадском за сто лет (1898–1998) / под ред. А.Л. Яншина. — СПб., 2000.

республік⁴³, активно дискутуються питання щодо впливу на сучасність творчої спадщини В.І. Вернадського⁴⁴.

В.І. Вернадський дуже часто у своїх працях наголошував саме на увазі до гуманістичних та етичних аспектів людської думки та науки. Вказуючи на безпрецедентний характер завдань і проблем, пов'язаних з розвитком цивілізації, він закликав до свідомої участі людини у створенні ноосфери, до духовно-моральної відповідальності вчених за використання наукових відкриттів. Особливо він це підкреслював у зв'язку із значенням науки і техніки для війн, зокрема із розвитком досліджень явища радіоактивності. Вперше саме В.І. Вернадський залучив до наукового обігу поняття культурної біохімічної енергії як енергії людської культури, що створює ноосферу⁴⁵.

Ноосфера, на думку В.І. Вернадського, вимагає високого ступеня єдності людства в організації суспільства в цілому, тим більше в час, коли різко зростає взаємозв'язок та взаємозалежність людей, націй і держав, коли очевидною стає необхідність спільних зусиль для гармонізації розвитку природи та суспільства, об'єднання прагнень різних держав, управління соціальною активністю людей.

У цьому контексті В.І. Вернадський підкреслює й значення гуманітарних наук: *«Чим ближчим є наукове охоплення реальності до людини, тим обсяг, різноманітність, поглиблення наукового знання неминуче збільшуються. Безперервно зростає кількість гуманітарних наук, число яких теоретично є безкінечним, адже наука є витвір людини, її наукової творчості та її наукової*

*праці; меж наукової думки немає, так само, як немає меж безкінечним формам — виявам живої особистості, особливо людської, котрі всі можуть стати об'єктом наукового пошуку, викликати безліч особливих конкретних наук»*⁴⁶.

Бачимо, як прогнозовано звучить для сучасників ця ідея в умовах соціальних процесів початку ХХІ ст.: вона набуває вже планетарного масштабу через розвиток єдиного інформаційного суспільства, коли нестримний технічний прогрес ставить питання руба про моральний аспект технологічної глобалізації, про необхідність запобігання техногенним та екологічним катастрофам, а понад те — катастрофам духовності, про пошуки шляхів виживання людства, про необхідність спільних дій, створення єдиного економічного та культурного простору.

В.І. Вернадський був не лише теоретиком наукознавства, — він зміг глибоко проникнути в саму суть науки, наукового знання та наукової діяльності.

Проаналізувавши весь історичний розвиток науки та її історіографію, вчений дійшов висновку, що в ХХ ст. докорінно змінюється уявлення про реальне значення науки для людства, відбувається усвідомлення сили наукової творчості як фактора, що прогресує разом із суспільством. Розвиток науки відбувається під впливом суспільно-історичної практики, матеріальної сфери та виробничої діяльності людини, тому є рушійною силою суспільного прогресу і безпосередньо впливає на сучасне та майбутнє природи й людства⁴⁷. Наука стає чинником державного значення. Державний інтерес стосовно науки лежить у площині зростання економіки, використання природних продуктивних сил, зміцнення обороноздатності, інших напрямів прогресу, а також створення духовного фундаменту національно-культурного

⁴³ Адамов А.К. Ноосферная философия. — Саратов: Изд. центр «Наука», 2008. — 342 с.

⁴⁴ Творческое наследие В.И. Вернадского и современность. — Донецк: Донбасс, 2001–2007. — Вып. 1–5; Бюл. комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского / Рос. акад. наук / под ред. Э.М. Галимова и др. — М.: Наука, 1987. — № 17. — 2003; № 18. — 2005.

⁴⁵ Дробжев М.И. В.И. Вернадский и современность. — Тамбов, 2010. — С. 154–155.

⁴⁶ Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. — С. 121–122. Електр. вид. — Розд. 6, п. 98.

⁴⁷ Вернадский В.И. Записка о необходимости возобновления работ Комиссии по истории наук // Изв. АН СССР. 6-я сер. — 1926. — Т. 20, № 18. — С. 1693.

розвитку. В.І. Вернадський був певний того, що наука є силою, яка створює державну міць, і держава має підтримувати науку. Підтримуючи науку, держава має піклуватися про розвиток усіх без винятку дисциплін та галузей знання, хоча пріоритетність у цьому питанні все ж має бути. А мудрість держави полягає в тому, щоб не полишати без уваги й ті напрями наукового знання, набуток котрих може принести дивіденди лише в майбутньому⁴⁸.

Науково-організаційний таланти ученого всебічно розкрився у справі започаткування низки науково-дослідних установ, які відображали його бачення розвитку науки в її конкретних формах, структурі, методах наукових досліджень та принципах наукової діяльності. Маючи значні дипломатичні здібності та вміння вибудовувати стосунки з державними владами різного походження, В.І. Вернадський створив потужні наукові колективи, покликані вирішувати складні завдання, спрямовані на зміцнення економічного та культурного підґрунтя держави.

В Росії за його ініціативи або за участі були відкриті та запрацювали Мінералогічний кабінет Московського університету, Радієва експедиція, Радіологічна лабораторія, Мінералогічне відділення Геологічного музею Академії наук СРСР, Комісія з вивчення природних виробничих сил Російської академії наук, Інститут фізико-хімічного аналізу, Платиновий інститут, Гідрологічний інститут, Інститут ґрунту, Державний радієвий інститут, Відділ живої речовини Комісії з вивчення природних виробничих сил, Біогеохімічна лабораторія АН СРСР, Рада з виробничих сил, низка комісій: з історії науки та знання, з визначення геологічного віку порід, з важкої води, з визначення геологічного часу радіоактивними методами, з використання та охорони підземних вод, з вивчення ізотопів, з мінеральних вод, з проб-

леми урану. В.І. Вернадський був головою Метеоритного комітету. Він став організатором також і наукових природознавчих товариств, писав їм статuti, зокрема і в Україні — в Полтаві та Криму. На базі його Біогеохімічної лабораторії було створено Інститут геохімії та аналітичної хімії АН СРСР імені В.І. Вернадського, а Комісія з історії науки та знання через певні організаційні реформування стала Інститутом історії науки і техніки АН СРСР.

Значним є внесок В.І. Вернадського в розвиток науки та вищої освіти в Україні, де він у 1918–1919 рр. очолив процес створення Української академії наук, Національної бібліотеки, системи національної вищої освіти, в тому числі державних українських університетів та спеціалізованих інститутів, був головою, хоча й недовго, Сільськогосподарського вченого (а згодом наукового) комітету України.

Така плідна діяльність В.І. Вернадського базувалася на його глибинних знаннях у галузі історії науки та її організаційних форм, на тривалому осмисленні суспільного розвитку людства і ролі науки в ньому. Ще на початку ХХ ст. він був серед тих вітчизняних учених, яких турбували проблеми організації науки та вдосконалення форм наукової діяльності, пов'язаних із специфікою наукової праці, її ефективністю, взаємодією науки з практикою, формуванням наукової політики та її потенціалу. В умовах лібералізації суспільного життя в Росії почали викристалізовуватися ідеї розвитку організаційних форм наукових інституцій, планування, сумісності принципів державного регулювання діяльності дослідницьких колективів з автономізацією університетського життя, засади територіального розміщення наукових центрів тощо.

Ідеї вченого ґрунтувалися на багаторічних попередніх дослідженнях з історії становлення і розвитку Петербурзької та зарубіжних академій наук, в яких він критично проаналізував світовий досвід академічного руху та узагальнив тенденції їхнього розвитку. В.І. Вернадський брав участь у роботі сесії Міжнародного союзу академій наук у

⁴⁸ *Вернадский В.И.* Мысли о современном значении истории знаний: докл., прочит. на 1-м заседании Комис. по истории знаний 14 окт. 1926 г. — Л.: Изд-во АН СССР, 1927. — С. 1–17.

Петербурзі в 1913 р. З 1914 до 1918 р. він активно працював над виданням матеріалів до історії Петербурзької академії наук за 1889–1914 рр. Вже тоді дійшовши висновку, що фундаментальна наука та її практичне впровадження потребують повної концентрації сил фахівців, організації спеціальної матеріальної бази та великих колективів, В.І. Вернадський стверджував, що академічна галузь має бути відділеною від викладання в системі вищої школи, де всі сили спрямовуються на підготовку спеціалістів.

Особливе значення мало осмислення наслідків Першої світової війни, що актуалізувала питання розвитку світової економіки, пошуків та розробки матеріальних ресурсів у світовому масштабі, вочевидь показала початок фінансово-економічного поділу світу, формування національних держав. У 1915 р. створюється Комісія з вивчення виробничих сил Росії при Російській академії наук, адже саме в цей критичний період війни стало зрозумілим, що в Росії немає даних про стратегічну сировину і що це завдання є політично вкрай важливим. Розвиваючи цю позицію, В.І. Вернадський стверджував, що межі між прикладною та фундаментальною наукою в ХХ ст. зникають, і одна не може існувати без іншої⁴⁹.

Він публікує низку статей, де розглядає питання розвитку науки та вищої освіти: «Про причини університетської реформи» (1901), «До питання про університет Шанявського» (1908), «Про Ломоносовський інститут при імператорській Академії наук» (1911), «Наука і проект університетського статуту О.М. Шварца» (1908), «Вища школа і наукові організації» (1913), «Завдання вищої освіти в наш час», «Війна і прогрес науки», «Завдання науки у зв'язку з державною політикою в Росії» (1917), «Про державну мережу дослідницьких інститутів» (1917), «До створення Української Академії наук у Києві» (1918). Йі надалі, в період революційних змін та громадянської війни, в 1919–1920 рр.,

він продовжує цю проблематику, переконуючи вже нову владу в необхідності збереження науки — «Наука в епоху революційної кризи», «Виправдання науки», «Майбутнє інтелігенції», «Збереження і розвиток Таврійського університету» (1920), у 30-х роках — «Про завдання і організацію наукової роботи Академії наук СРСР».

Його концептуальна модель розвитку науки була реалізована під час створення Української академії наук як цілісної системи дослідницьких національних установ, покликаних усебічно розвивати наукові напрями.

В.І. Вернадський першим з істориків науки розглянув академію наук як особливий соціальний інститут, розкрив значення академічної організації науки, показав переваги та прогресивні риси академій, що трансформуються в наукові центри на державних засадах, довів ефективність такої форми організації національної науки в нових умовах, коли зростає значення розвитку природничих наук для економічного поступу держав і гуманітарних — для національного самоствердження.

Уся практика подальшого розвитку науки показала, що побудова Української академії наук як розгалуженого наукового центру має спиратися на державну основу та державне фінансування, яке може забезпечити міцну організацію наукового дослідження продуктивних сил країни та її природних багатств, економіко-статистичного вивчення населення, знайти засоби для зміцнення й розвитку продуктивності праці та в найкоротший час забезпечити економічний базис для розвитку України як держави.

Окремий аспект його діяльності — концепція демократичної вищої школи, що формує майбутнє суспільство, готує спеціалістів для всіх сфер суспільства і тим надає можливість активно формувати не лише суспільну свідомість, а й впроваджувати та розвивати демократичні інститути суспільства, вдосконалювати державне управління на благо суспільства, підвищувати культуру та духовність народу, гарантувати економічний розвиток. У консервативній Російській

⁴⁹ Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — М., 2011. — С. 141–142.

імперії В.І. Вернадський послідовно боровся за відміну реакційного університетського статуту 1884 р., за автономію освіти, свободу та розширення знання. В період першої революції 1905 р. автономію вищої школи було відновлено, однак, коли в 1911 р. почалися реакційні репресії в системі вищої школи, спрямовані на згортання автономії університетів, В.І. Вернадський разом з групою інших професорів Московського університету на знак протесту подав у відставку. В статті «Розгром» він кваліфікує такі дії щодо науки та знання як національне лихо, що призводить до непоправних втрат для держави.

На запрошення М.П. Василенка, міністра освіти в гетьманському уряді, в 1918 р. В.І. Вернадський дає згоду на участь у створенні системи вищої освіти в Україні. В своїй концепції вищої школи він прагнув до демократичної моделі організації вищої освіти, що передбачала широку автономію внутрішнього життя та самостійність закладів, формування бази широкої загальної освіти разом з вузькопрофесійною підготовкою, прагнення до посилення наукового змісту навчання, виховання майбутніх професійних кадрів, які розуміють свою гуманістичну місію і мають посилити економічний, політичний та культурний розвиток держави і впроваджувати загальнолюдські цінності тощо.

Ідеї В.І. Вернадського щодо розподілу науки й навчання у вищій школі та наукових установах і сьогодні є актуальними. Він вважав, що їх не можна відділяти, хоча вони існують автономно. У них є й спільні галузі, що перетинаються. В наукових установах здійснюється педагогічна робота (сьогодні це аспірантура), у вищій школі відбувається наукова робота, без якої неможливе професійне викладання; там також створюються власні дослідні підрозділи, різниця лише в тому, що є основним у діяльності — підготовка кадрів або професійна науково-дослідна робота⁵⁰. Однак наукова і творча

спадщина В.І. Вернадського набагато ширша за його суто науковий внесок. Він був носієм гуманістичної функції науки, демократичних ідеалів, представником найкращого кола наукової інтелігенції, неординарною особистістю, вчителем, залишив багато науково-публіцистичних праць, що свідчить про нього як про людину великої культури та загальнолюдських духовних цінностей.

Постать В.І. Вернадського як людини та вченого має багато складових, що були сформовані з дитинства і розвинуті згодом постійною роботою вченого над собою. Він багато читав, любив художню літературу та слідкував за нею; великий вплив на його духовне зростання склало мистецтво; він цікавився історичними працями, що розвивало його творчу інтуїцію. Високі моральні критерії, глибока культура та духовність, постійна жага пізнання, невтомна робота з освоєння усього досвіду людської думки (а він володів, за власним визнанням, усіма слов'янськими, романськими та германськими мовами, читав в оригіналах праці західних дослідників), велика працездатність у наукових дослідженнях, спрямованих на людське благо, визначали особистість В.І. Вернадського⁵¹.

За спогадами його колег та друзів, йому були притаманні м'якість і доброта, повага до людей та готовність прийти на допомогу, гуманістичні принципи; він зміг органічно поєднати їх з надзвичайною твердістю волі вченого у досягненні поставленої мети, чому сприяла велика працездатність та постійна свідомою робота вільної думки⁵². Він умів не нав'язувати власні погляди, а переконувати людей у своїй точці зору та спокійно сприймати думки інших учених і діячів, що лише розвивало його бачення наукових завдань та концепцій.

⁵¹ Мочалов І.І. Владимир Иванович Вернадский. — М.: Наука, 1982.

⁵² Личков Б.Л. В.И. Вернадский как ученый и человек // В.И. Вернадский: pro et contra. — СПб., 2000. — С. 388.

⁵⁰ Вернадский В.И. Письма о высшем образовании в России // Постметодика. — 2001. — № 5/6. — С. 3–9.

Усе життя В.І. Вернадський прагнув прищепити суспільству ідеї свободи особистості, наукової творчості, демократичних засад розвитку суспільства та народів як вищої цінності, яка гарантує свідомий і сталий розвиток суспільства, його гармонізацію. Як учений він був високоосвіченою людиною, вихованою плеядою видатних фахівців, які сповідували ідеї важливості наукової роботи, самовідданості в ній, непохитності морально-етичних принципів та свободи думки.

У молоді роки він прийняв рішення прилучитися до громадської та політичної діяльності, що було усвідомленою моральною необхідністю вченого, — брав участь у демократичному русі. В 1905 р. В.І. Вернадський став співзасновником Конституційно-демократичної партії та членом її ЦК. Згодом входив до складу Державної Ради, Тимчасового уряду як представник конституційних демократів від Академічної курії (1906–1917). Партійна діяльність В.І. Вернадського органічно поєдналася з його світоглядними переконаннями, в основі яких було визнання головними цінностями людини свободи та демократії⁵³.

Як конституційний демократ, державний і громадський діяч, як високоосвічена людина, він виступав проти державного та індивідуального насильства в будь-якій формі, за рівність усіх народів та за їхній розвиток, демократизацію життя, розквіт національної освіти, культури, науки, які визначають духовну ідентифікацію народів. Публіцистика В.І. Вернадського «петроградського періоду» (1904–1917) відображала ставлення вченого до питань смертної кари, земського руху, аграрного питання, проблем вищої школи. Він акцентував увагу на найбільш гострих суспільних проблемах, пропагував ідеї демократії (свободу особистості, слова, рівність)⁵⁴. Громадсько-політичні погляди

В.І. Вернадського впродовж життя змінювалися під впливом складної та суперечливої дійсності, відображали реалії історичного процесу⁵⁵.

В.І. Вернадський дотримувався ідеї паралельного розвитку культур, коли жодна культура не має права пригнічувати іншу, і тим самим розвивав принципи толерантності в питаннях прав народів. Разом з тим Вернадський, українець за походженням, глибоко любив Україну. «Ви знаєте, яка дорога мені Україна і як глибоко українське відродження проникає до всього мого національного та особистого світогляду, і я вважаю, що на мою долю випало велике щастя брати в цьому участь», — писав він М.П. Василенку про свою діяльність зі створення Української академії та Національної бібліотеки в 1918–1919 рр.⁵⁶

Вернадський написав також багато публіцистичних творів, реагуючи на руйнівні суспільно-політичні зміни. Основу його системи цінностей становили ідеї служіння науці, Вітчизні, людям, саме тому тематика його публіцистичних творів торкалася питань свободи особистості, демократизації суспільства, переосмислення принципів державної політики загалом. Офіційно відійшовши від кадетської партії, він і надалі був прибічником демократичних змін та альтернативного шляху розвитку Росії, що полягали в запровадженні федералізації, децентралізації влади, широкої автономії на місцях, організації місцевого самоврядування, у досягненні культурно-національної автономії, зокрема української; свободи слова, особистості, наукової думки, демократизації науки та культури, духовного розвитку суспільства. У його світогляді поєднувалися патріотичні почуття до Росії, яку він бачив демократичною, оновленою, федеративною, та України, яка все ж таки мала відстояти

⁵³ Волков В.П. Кадет Вернадский // В.И. Вернадский: pro et contra. — СПб., 2000. — С. 238–240.

⁵⁴ Вернадский В.И. Публицистические статьи / сост. В.П. Волков. — М.: Наука, 1995.

⁵⁵ Леонова Л.С. «Я не могу уйти в одну науку...». Общественно-политические взгляды В.И. Вернадского. — СПб., 2000.

⁵⁶ ЦДАМЛІ України, ф. 542, оп. 1, спр. 20, арк. 22.

своє право на культурний розвиток і отримати національно-культурну автономію в межах Росії. Оновлена Росія, на думку вченого, позбавляла сенсу ідею державної самостійності України. Однак остання постійно актуалізувалася саме через те, що Росія так і не стала демократичною країною.

Публіцистика В.І. Вернадського була спрямована також на зміну суспільної свідомості та укорінення загальнолюдських принципів свободи особистості, рівноправності, поступу та демократії.

Свої ліберально-демократичні та гуманістичні принципи В.І. Вернадський зберігав упродовж усього життя. Його велика мудрість міститься не лише в його працях, а й у величезному листуванні з його колегами, друзями, ріднею, в щоденниках і спогадах, публіцистичних творах. Вони є невичерпним джерелом вивчення постаті В.І. Вернадського на тлі епохи, в якій він жив і яку далеко випереджав.

* * *

Синтез наукових ідей, що став основним методологічним принципом у дослідженнях В.І. Вернадського, на його власну думку, став об'єктивним фактором розвитку науки в цілому. Він писав: *«В наш час межі окремої науки, на які розпадається наукове знання, не можуть точно визначити сферу наукової думки дослідника, точно охарактеризувати його наукову роботу. Проблеми, якими він займається, все частіше не вкладаються в межі окремої, визначеної, сформованої науки. Ми спеціалізуємося не за науками, а за проблемами. Наукова думка вченого нашого часу з небувалим раніше успіхом та силою заглиблюється в нові сфери величезного знання, що не існували раніше... Проблеми, що вийшли за межі однієї науки, неминуче створюють нові галузі знань, нові науки, що збільшуються в кількості та в швидкості своєї появи і характеризують наукову думку ХХ століття»*⁵⁷.

⁵⁷ Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. — С. 118. Електр. вид. — Розд. 4, п. 94.

Сьогодні передбачення вченого щодо загальної тенденції розвитку науки знайшло своє блискуче підтвердження.

На думку відомих дослідників і біографів вченого — І.І. Мочалова та В.І. Онопрієнка, — науки, наукові концепції та напрями, до яких був причетним В.І. Вернадський, з позицій сучасності можна розподілити на дві великі групи.

До першої належать ті, що були створені винятково завдяки його зусиллям або за його безпосередньої участі. Це генетична мінералогія, геохімія, радіогеологія, вчення про симетрію та диссиметрію як прояви якісно різних станів простору-часу земних та космічних тіл і процесів, вчення про живу речовину як сукупність рослинних і тваринних організмів, як провідний геологічний фактор еволюції земної кори, біогеохімія, концепція біосфери; вчення про природні матеріальні та духовні продуктивні сили як природно-соціальний фундамент розвитку суспільства, концепція автотрофності людини та людства, вчення про науку як планетарне явище, провідний фактор еволюції людства, що визначає його космічне майбутнє; концепція ноосфери.

Становлення частини цих наук і наукових напрямів вже завершилося, частина ще переживає оформлення та початок розвитку.

До другої групи належать такі напрями, де В.І. Вернадський має значний внесок. Це геометрична кристалографія, кристалофізика, кристалохімія, теорія будов силікатів, загальна (теоретична) геологія та географія, вчення про газовий режим Землі, ґрунтознавство, історія природних вод, гідрологія, гідрогеологія, гідрохімія, радіологія, радіохімія, загальна (теоретична) біологія, космічна біологія, екологія, космічна хімія, метеоритика та проблеми космічного пилу, проблеми космології, історія науки, історія становлення та розвитку наукового світогляду, структура, логіка та методологія наукового знання, соціологія науки та проблеми її організації⁵⁸.

⁵⁸ Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — М., 2011. — С. 181–183.

Внескові В.І. Вернадського в розвиток природничих і гуманітарних наук, його науковим та громадсько-політичним поглядам присвячена величезна кількість праць, написаних переважно за останні 30 років.

Завершуючи такий узагальнений вступ до серії «Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського», започаткованої Національною академією наук України і присвяченої 150-річчю від дня народження вченого, можна відзначити, що наукова й духовна спадщина В.І. Вернадського, як невід’ємна складова історії не лише вітчизняної, а й світової науки, його фундаментальний внесок та його постать як ученого, мислителя, громадянина, людини ще має невичерпний евристичний потенціал.

І сьогодні, майже через 70 років після його кончини, актуально звучать слова учня, друга, соратника В.І. Вернадського академіка О.Є. Ферсмана, написані в 1945 р.: «... *ще багато років прийдеться попрацювати і його учням, й історикам природознавства, щоб виявити основні шляхи його наукової творчості, розгадати складні, ще далеко не зрозумілі побудови його тексту. Це завдання лежить на майбутніх поколіннях...*»⁵⁹.

⁵⁹ Ферсман А.Е. Владимир Иванович Вернадский (Общий облик ученого и мыслителя) // В.И. Вернадский: pro et contra. — СПб., 2000. — С. 44.