

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**Центр гуманітарної освіти**

**Ю.Г.ПОНОМАРЕНКО**

**ПІЗНАВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС І ХІМІЧНА НАУКА**

**На допомогу аспірантам  
та здобувачам вченого  
ступеня кандидата наук**

**Київ — 2003**

ББК 87 я 73

Ф56

УДК і 1075.81

Пономаренко Ю.Г. Пізнавальний процес і хімічна наука. — К.:

ЦГО НАН України, 2003. - 100 с.

Брошура написана відповідно до програми спецкурсу з філософських питань хімії. В даному учбовому посібнику критично аналізується одна з найважливіших проблем теорії пізнання — проблема співвідношення абсолютної і відносної істини, з'ясовується філософський і природничонауковий аспект суб'єкт-об'єктної взаємодії, повніше висвітлюється питання про взаємозв'язок хімії і філософії.

Погляди, обстоювані автором, мають в своїй основі керівну ідею, висловлену К.Поппером: найголовніше усвідомити свою точку зору і ставитися до неї критично, щоб уникнути по можливості несвідомого, а тому некритичного упередження у викладі фактів [~53, с.291].

*Затверджено до друку Вченою радою Центру гуманітарної освіти НАН України ~протокол № 3 від 25 березня 2003 р.1.*

Видання в авторській редакції

Відповідальний редактор: кандидат філос. наук В.І.Підтиченко

Рецензенти:

доктор філософських наук, професор В.С.Лук'янець

кандидат філософських наук О.Я.Мороз

кандидат філософських наук С.В.Таранов

*Тираж 100*

О Юрій Григорович Пономаренко Пізнавальний процес і хімічна наука. — К., 2003.

2

## ЗМ ІСТ

1. Об'єктивна істина і соціокультурна основа розвитку хімічного знання
  2. Хімія в контексті світоглядної і методологічної орієнтації
  3. Творчість в науковій діяльності хіміка
  4. Метод і теорія як засоби пізнання хімічних об'єктів
  5. Хімічні теорії і фізична наука
  6. Проблема взаємозв'язку хімії і філософії
- Література*

3

Філософія, яка тільки побіжно, крізь пальці дивиться на природознавство, є незавершеною. В свою чергу природничі науки, яка намагається обґрунтувати світогляд, базуючись лише на своїй обмеженій галузі, хоче занадто багато.

*А.Вешель*

Що таке пізнання, метод і теорія взагалі, як вони співвідносяться між собою — ці питання одержали широке висвітлення в філософській літературі /15; 29; 43/.

Менш досліджені залишається інше питання: який зв'язок існує між філософськими і конкретно-науковими пізнавальними засобами, які дають можливість хіміку здійснювати наукові відкриття? Зосереджуючи увагу на цій проблемі, ми ставимо собі за мету показати, яку роль в пізнавальному процесі відіграє методологія сучасного наукового дослідження, яка аналізує не лише методи пізнання, але й враховує особистісну природу людських знань, світоглядну та соціально-культурну зумовленість пізнавального процесу.

### **ОБ'ЄКТИВНА ІСТИНА І СОЦІОКУЛЬТУРНА ОСНОВА РОЗВИТКУ ХІМІЧНОГО ЗНАННЯ**

Мабуть ніхто не буде заперечувати, що сучасна наука являє собою систему знань, наукових понять, законів і теорій, поєднаних з певними методологічними принципами і методами наукового дослідження.

Стосовно науки можна сказати, що однією з найважливіших її функцій є виробництво нових знань, необхідних для пізнання об'єктивних законів

4

навколишнього світу, розкриття сутності різноманітних явищ, створення нових технологій, орієнтованих на задоволення постійно зростаючих потреб людини.

Питання про те, як людина пізнає світ — одне з основних питань науки і філософської теорії пізнання. Говорячи в загальній формі, пізнавальний процес — це процес відображення в свідомості людини об'єктивного світу. Пізнавальна діяльність вчених здійснюється у формі наукового дослідження. Поняття "наукове дослідження" і "пізнання" за своїм змістом не співпадають. Пізнання — це більш широке поняття, оскільки воно включає в себе не тільки наукове, але й донаукове пізнання.

Під науковим пізнанням розуміють не будь-який пізнавальний процес, а лише те пізнання, яке спрямоване на одержання нового знання, причому не тільки для себе, але й для суспільства в цілому [20]. Основними структурними елементами пізнавального процесу, який здійснюється в формі наукового дослідження, є:

- а) суб'єкт пізнання, під яким розуміють носія предметно-практичної і пізнавальної діяльності (ним може бути індивід, соціальна група людей, суспільство в цілому);
- б) об'єкт пізнання — це те, що пізнається, це частина об'єктивної чи суб'єктивної реальності, яка включена в сферу предметно-практичної і теоретичної діяльності людини;
- в) засоби пізнання (ними можуть бути матеріальні, математичні, мовні, логічні засоби пізнання).

Наукове пізнання передбачає взаємодію суб'єкта і об'єкта, в результаті якої пізнається об'єкт. "Пізнання, підкреслює П.В. Копнін, - це духовне виробництво, продуктом якого на відміну від матеріального є не речі, а ідеї" [20, с.731. Критерієм істинності ідей і основою пізнання, джерелом розвитку людських знань виступає суспільна практика.

5

Розглядаючи знання як результат пізнавальної діяльності, необхідно підкреслити, що наука — це не лише певна система знань, але й індивідуальна та організована суспільна

діяльність, спрямована на забезпечення розвитку наукового знання. Це твердження можна доповнити ще й іншим міркуванням: якщо наука є певним типом людської діяльності, яка здійснюється в суспільстві, то тоді необхідно визнати, що "...орієнтація розвитку науки, спосіб наукової діяльності, світоглядне тлумачення і оцінка наукових знань соціально детерміновані" [9, с. 73]

До основних детермінантів, які взаємодіють між собою і впливають на розвиток науки, слід віднести: а) рівень розвитку суспільства, яке створює необхідні умови для розвитку наукових досліджень;

б) соціальну спрямованість наукового пошуку;

в) стан розвитку науки, який залежить від розвитку 11 теоретичних і методологічних основ, досконалості експериментальних методів, рівня математизації знання; г) роль особистості вченого, яка характеризується рівнем освоєння наукового знання, здібністю до творчої наукової роботи, вмінням користуватися експериментальними і теоретичними засобами пізнання [9, с.72].

До сказаного слід додати важливий висновок про те, що в наш час "...вже стає анахронізмом думка, ніби розвиток науки можна зрозуміти, виходячи з чисто "концептуальної" історії, тобто, історії "саморуху понять", ніби люди, які створюють науку, покликані лише вгадувати і здійснювати якусь безособистісну логіку пізнання... безвідносно до ціннісних орієнтацій вченого, його світоглядних і методологічних установок" [47, с. 249].

Якщо наукову діяльність розглядати не лише як певну сукупність суб'єкт-об'єктних відношень, але й

## 6

визначати 11 місце і роль в загальному контексті людської культури, то тоді необхідно співвіднести "...наукове пізнання з іншими формами діяльності людей, з розвитком техніки, виробництва, моральних, естетичних, нарешті, світоглядних позицій особистості..." [47, с. 249].

Немає сумніву в тому, що розвиток науки тісно пов'язаний з матеріальною і духовною культурою суспільства. З того чи іншого типу культури, філософських, релігійних, політичних, етичних переконань випливають світоглядні орієнтири вченого. Звертаючи увагу на існуючий зв'язок між науковою думкою певного періоду і його культурним і інтелектуальним кліматом, автори книги "Як ми пізнаємо" зазначають: "Скільки б ґрунтовним і універсальним не здавалось наукове знання, потрібно розуміти, що цей тип знання визначається культурою, виражається на мові конкретної культури..." [27, с. 249].

В сучасній методології науки все частіше враховується суб'єктна організація пізнання, індивідуально-особистісні фактори (філософські погляди вченого, його світоглядні та етичні переконання, науковий досвід та ін.), на які раніше недостатньо зверталась увага.

Вказуючи на важливість ідей Т. Куна щодо ролі суб'єкта пізнання, звертаючи увагу на індивідуально-особистісні фактори, які впливають на пізнавальний процес, В.А. Героїменко зазначає, що ці фактори відіграють важливу роль при здійсненні вибору між конкуруючими теоріями. В цьому полягає їх важливе значення для розвитку науки, "...оскільки перехід від однієї парадигми до іншої не детермінований однозначно ні методологічними стандартами, ні експериментальними даними" [8, с.15].

Отже, розвиток науки не можна повністю відокремити від соціально-культурного, методологічного і

## 7

світоглядного контексту. Соціально-мотивовані інтерпретації можуть бути присутні в багатьох розділах науки. Ось чому при аналізі умов, в яких здійснюється пізнавальна діяльність, при розгляді найбільш важливих тенденцій розвитку конкретної науки необхідно

враховувати не лише внутрішню логіку розвитку науки, але й соціально-культурну зумовленість пізнавального процесу і його результату — наукового знання.

Аналіз історичного розвитку хімії дає підстави вважати, що її розвиток характеризується кількома важливими тенденціями, зумовленими як внутрішньою логікою розвитку цієї науки, так і її залежністю від конкретно-історичних умов, в яких хімія розвивалася.

Можна стверджувати, що на формування хімії як науки істотно вплинула тенденція, яка знайшла своє вираження в переході від емпіричного типу дослідження, який був домінуючим на початкових етапах розвитку хімії, до теоретико-експериментального дослідження, характерного для сучасної хімії. Названа тенденція доповнювалась іншими тенденціями, до яких в першу чергу необхідно віднести теоретизацію сучасної хімії на основі квантової механіки та помітне зростання уваги до теоретико-пізнавальних проблем, які виходять за межі хімії і потребують філософського осмислення, в процесі якого органічно поєднується філософське і природничо-наукове знання.

Окремо слід сказати про тенденцію розвитку сучасної хімії, пов'язану з вибором методології наукових досліджень, яка виходить з розуміння, що наука - це не тільки концептуальна структура, а й людська діяльність (соціально-історична, культурна), без аналізу якої не можна зрозуміти всю різноманітність факторів, від яких залежить науково-теоретичне пізнання і об'єктивність його результатів.

## 8

В сучасній філософсько-методологічній літературі, присвяченій дослідженню теоретико-пізнавальних проблем, особлива увага звертається на те, що людина лише в діяльності (теоретичній і практичній) досягає істини. Дослідник не має надприродних здібностей для безпосереднього уможливленого проникнення в світ "сам по собі", а тому приходить до його пізнання в "...формах тієї ж і іншої системи діяльності і культури — чуттєвої, понятійної, мовної, логічної, методологічної<sup>1</sup>, світоглядної і т.д." ~4, с. 2621.

Переорієнтація багатьох філософів і методологів науки на "... усвідомлення соціальної і культурно-історичної "навантаженості" науки зумовила появу досліджень, в яких образ науки моделюється в самому загальному вигляді як певний тип людської діяльності на основі теоретичного відношення людини до світу" [1, с.242~,

Безумовно, прийняття культурно-історичної моделі розвитку наукового знання методологічно виправдано, оскільки культурний фактор впливає на суб'єкта пізнання і відповідно на процес виникнення знання та розуміння його змісту. Однак наслідки такого впливу найбільш відчутні в гуманітарних науках, які вирішують свої наукові проблеми, звертаючись до історії культур. Філософським методом, який розглядає гуманітарне знання через призму історико-культурного контексту, традиції та мови, є герменевтика. Досліджуючи об'єкти, які є продуктом культурно-історичної діяльності людей, займаючись теорією і практикою тлумачення текстів, ведучи діалог з "традицією", герменевтика виходить з визнання впливу засвоєної суб'єктом культури на інтерпретацію результатів культурно-історичної діяльності людей.

## 9

Що стосується природничих наук, то в них перевага надається спеціальним методам, якими досліджують реально існуючі об'єкти і явища природи. Результати культурно-історичної діяльності людей, про які надходить інформація з історичних текстів, допомагає зрозуміти герменевтичний метод, який аналізує людську історію, минуле, виходячи з певної культури, заданої традиції та мови. Німецький філософ Гадамер вважає, що вкоріненість в традиції не обмежує свободу пізнання, а, навпаки, робить її можливою, дозволяє дати тлумачення не тільки текстів, але й людського буття. "Той, хто не бажає усвідомити пануючі

над ним судження, - пише Гадамер, - не може правильно зрозуміти те, що постає перед ним в світлі цих суджень" ~58, с.200~. Отже, можна сказати, що і в природничих науках, зорієнтованих на добування об'єктивного знання, підхід суб'єкта до досліджуваного об'єкта не буває абсолютно нейтральним, оскільки він може включати в себе і традиційні уявлення з відповідним їх тлумаченням з позицій заданої "мовної реальності" і засвоєної суб'єктом культури.

В міру того, як в природничі науки проникає гуманістична і світоглядна проблематика, все більш актуальним стає питання про досягнення об'єктивної істини в умовах культурно-історичної зумовленості наукового знання. В своїй конкретній формі ця проблема постає і в хімії. Має вона і філософський вимір, в межах якого визнається, але не абсолютизується специфіка природничо-наукового і гуманітарного знання, і разом з тим ці два види знання розглядаються в їх взаємозв'язку, тобто для дослідження знання застосовують гносеологічний і соціо-культурний підходи в їх єдності. Як слушно зауважує С. Аврамова, при "...практичному поєднанні цих підходів потрібно, щоб було розв'язане складне питання про те, як теоретично осмислити і

10

гносеологічно "зняти" в моделі наукової раціональності соціальні і історичні основи наукового пізнання" П, с. 249

Розв'язуючи це питання, приходиться враховувати, що і соціально-культурну реальність не можна ототожнювати з об'єктивною реальністю, що діяльність суб'єкта не можна зрозуміти поза її гносеологічними, історичними, соціальними вимірами. А тому не зовсім правильним, на думку С.Аврамової, є теоретичний принцип структуралізму, який орієнтує на те, що "... наука постає як автономна раціональність, яка функціонує за своїми внутрішніми правилами, і, значить, незалежно від будь-якого культурно-історичного контексту" [1, с. 244].

В процесі свого розвитку кожна наука намагається як можна більше звільнитися від привнесених в знання суб'єктивних моментів, але досягти цього можна не шляхом абстрагування від діяльності суб'єкта, а, навпаки, поглиблюючи її всебічне вивчення. Для цього при відображенні онтологічних характеристик досліджуваного об'єкта беруться до уваги не тільки відповідні понятійні структури, але й конкретні умови, в яких здійснюється пізнавальний процес (соціальне оточення, в якому працює вчений, особливості приладів, процедур вимірювання), бо, як вже було зазначено, наука — це не тільки певна система знань, але й наукова діяльність з її гносеологічними, методологічними, світоглядними аспектами. У зв'язку з цим було б неправильно говорити лише про об'єктивний зміст знання, не помічаючи його зв'язку з суб'єктивними моментами.

Щоб визначити об'єктивний зміст теоретичних побудов, приходиться покладатися на їх багаторазову експериментальну перевірку, на постійну критичну оцінку результатів, здобутих на основі соціально-історичної практики. Свідченням того, що конкретна теорія може

11

розглядатися істинною, є її здатність передбачити те, що має реально відбутися. Така теорія здатна витримувати експериментальні перевірки, які дають підстави вважати теорію достовірною в межах її застосовності.

Приймаючи ту чи іншу теорію за вихідний пункт осмислення результатів досліджень, необхідно зважати на те, що наукова теорія хоч і має об'єктивний зміст, але логічні наслідки, що випливають з неї, не обов'язково повинні зберігати силу в усіх сферах навколишнього світу. Теорії не є універсальними, вони пояснюють лише певні явища і процеси дійсності. А це означає, що понятійний апарат теорії, використаний як вихідний пункт для проведення нових досліджень, може виявитися недостатнім (за межами своєї застосовності), а то й непридатним для адекватного відображення досліджуваних об'єктів. Відповідно виникає

потреба в розробці нових теоретичних понять, теорій, перевірених на об'єктивну істинність, осмислену через призму її відносно-абсолютних характеристик, які застосовують для аналізу знання, яке розвивається.

Проблема співвідношення абсолютної і відносної істини виникає у зв'язку з тим, що об'єктивна істина (знання, яке адекватно відображає об'єкт, ним визначається і підтверджується суспільно-історичною практикою), досягається не відразу, а по ступо во. Об'єктивна істина досягається в знанні, яке розвивається. Щоб розрізнити знання за його якісною досконалістю, за мірою його відповідності дійсності, щоб визначити стале і минуше в знанні, застосовують поняття абсолютної і відносної істини /561.

Відносна істина - це знання, яке приблизно вірно відображає дійсність при недостатньо врахованих межах, умовах, відношеннях, в яких здійснюється пізнання, Таке знання включає в себе обмежене, недостатньо перевірене

## 12

відображення дійсності. Саме тому в процесі розвитку нескінченно людського пізнання відносна істина ~мши '~ля, уточнюється, поглиблюється, конкретизується, що й підносить її на рівень знання, яке містить в собі елементи абсолютної істини. З цього випливає, що, пізнаючи об'єктивну істину, людство шики не лише відносну, але й абсолютну істину.

Недивлячись на те, що аналіз поняття "абсолютна істина" присвячена численна філософська література, воно залишається недостатньо розробленим, а тому вживається в різних значеннях:

- 1) як повне, вичерпне знання, яке не може бути спростоване в майбутньому;
- 2) як певний вид знання поряд з відносним знанням; .1) як знання, до якого прагне наше пізнання, але якого ніколи не досягаємо.

Жодне з перелічених визначень абсолютної істини не можна абсолютизувати, бо воно може бути уточнене і поглиблене в процесі розвитку науки і суспільної практики.

З нашої точки зору, абсолютну істину можна визначити як знання, яке в рамках його застосовності адекватно відображає певну сферу дійсності і постійно підтверджується наступним розвитком науки і практики. Абсолютна істина виявляє себе через знання, яке не відкидається, а зберігається. Воно в тій чи іншій формі включається в наступні системи знань.

В межах окремого етапу розвитку науки знання про невідоме існує і в дійсності може бути неповним, але, залишаючись незавершеним, воно може містити в собі елементи абсолютної істини, яка залишається абсолютною і умови, що межі її застосовності чітко визначені, тобто абсолютній істині притаманний обмежений характер, існують рамки абсолютності істини.

## 13

Не переконливим, на наш погляд, є твердження про те, що абсолютна істина взагалі не існує, що це лише ідеал, до якого ми прагнемо, але якого ніколи не досягнемо. Якщо так сказати, то напрошується питання: для чого ж прагнути до того, що є недосяжним? Таке прагнення не відповідає нормам наукової діяльності, бо воно упереджено вносить заблудження в пізнавальний процес, орієнтуючи його на пізнання недосяжних ідеалів.

Ми вважаємо, що наука повинна орієнтуватися лише на науково обґрунтовані ідеали, і одним з них, на нашу думку, є ідеал абсолютної істини. І він є досяжним, якщо виходити не тільки з філософського, але й наукового ставлення до поняття "абсолютна істина".

Якби кожний етап розвитку пізнання призводив до одержання лише відносної істини, то людське пізнання було б позбавлене наступності, основу якої складають елементи абсолютної істини.

Отже, виходячи з наших міркувань, можна сказати, що істина в процесі свого розвитку виступає як абсолютно-відносне знання, що між відносною і абсолютною істиною існує взаємозв'язок, який потрібно осмислювати, не допускаючи поділу знання на два окремих види — на відносне знання і абсолютне, тому що одне й теж наукове знання в одному відношенні виступає як відносне, в іншому — як абсолютне. Скажімо, теорія хімічної будови О.М. Бутлерова в межах своєї застосовності, тобто для пояснення хімічної будови молекулярних форм речовини, виступає як абсолютне знання, а при виході за ці межі, при спробах застосування теорії і її понятійного апарату для пояснення хімічної будови найрізноманітніших сполук вона (в якійсь своїй частині) перетворюється у відносне знання, а то й у помилкове.

14

І хімії, як і в інших науках, є закони і теорії, які походять з однієї системи знань в іншу, зберігаючись при цьому тривалого періоду. Таким є, наприклад, єрідичний закон Д.І. Менделєєва, який, змінюючи свої формулювання в результаті виявлення залежності «маси» хімічних елементів від величини атомної маси, а потім від величини заряду ядра атома), зберігає незмінним свій основний зміст, а саме, твердження про існуючу зміну властивостей хімічних елементів.

І наступність в розвитку хімічних знань якраз і ґрунтується на таких елементах абсолютної істини, які містяться у відносній істині.

Визнаючи необхідність подальшого розвитку теорії хімічної будови органічних сполук, О.М. Бутлеров писав: "Історія про хімічну будову впаде, як падали попередні хімічні теорії, але подібно до більшості цих теорій, воно піде не для того, щоб зникнути, а для того, щоб вийти в зміненому вигляді в коло нових і більш широких поглядів" [57, с. 3831]. Дійсно, стереохімія і сучасна теорія електронної будови органічних сполук являють собою саме такі "нові і більш широкі погляди", що включають в себе в зміненому вигляді і теорію хімічної будови.

В філософській літературі можна зустріти твердження, що всі наукові істини є лише відносними.

І така точка зору уявляється нам спірною, оскільки вона «абсолютизує відносну істину, розглядає її безвідносно до абсолютної істини.

Ґрунтовний аналіз цієї проблеми міститься в праці відомого німецького фізика Макса Планка [55].

Ізглядаючи проблему співвідношення абсолютного і відносного стосовно знання, він підкреслює, що "ми можемо виходити завжди тільки з відносного" (бо всі наші спробування носять відносний характер), але виходити з відносного потрібно не для того, щоб стверджувати, що

15

"все відносно", а для того, щоб у відносному виявити абсолютне, загальнозначиме, інваріантне. Макс Планк відзначає, що для нього пошук абсолютного є "самим прекрасним науковим завданням". На його думку, "...саме відносне передбачає існування чогось абсолютного; воно тільки тоді має смисл, коли йому протистоїть дещо абсолютне. Часто вживана фраза: "Все відносно" також вводить у заблудження тому, що вона безглузда. В основі так званої теорії відносності закладено дещо абсолютне; таким є визначення міри просторово-часового континууму, і якраз особливо привабливоче завдання полягає в тому, щоб відшукати те абсолютне, що надає відносному його справжній смисл". "Перш за все теорія відносності надає абсолютний смисл такій величині, яка в класичній теорії мала лише відносний характер, а саме, швидкості світла. Як квант дії в квантовій теорії, так і швидкість світла в теорії відносності є абсолютними центральними пунктами" [55, с.20].



До проблеми співвідношення абсолютного і відносного Макс Планк повертається і в інших своїх наукових працях, де він підкреслює: "Немає більшої помилки, ніж безглуздий вислів "все відносно". Він невірний вже в середині самої фізики, бо всі так звані універсальні константи, як маса або заряд електрона, або протона, або елементарний квант дії є абсолютними величинами". "Без передумови існування абсолютних величин взагалі не може бути визначено ні одне поняття, не може бути побудована ні одна теорія" [54, с.559-600]. На думку Сартра Ж.-П., "для того, щоб існувала хоча б яка-небудь істина, потрібна істина абсолютна" [58, с.137].

Можна також звернутися і до цікавих міркувань К.Поппера, які прояснюють його розуміння поняття "відносна істина". "Наукові результати, - пише К. Поппер, "відносні" (якщо такий термін можна взагалі

16

и ~ «уваіп) лише тією мірою, якою вони виступають ( «ц п, і а га м и певної стадії наукового розвитку і п~лліі ають заміні в процесі наукового поступу. Але це не оишчв«, що істина "відносна". Якщо якесь твердження іс і пппе, то воно істинне назавжди" [53, с. 239].

(Процес формування об'єктивної істини (з її ні >солютно-відносними характеристиками) досить складний, оскільки він відбувається на рівні суб'єктаіндивіда, суб'єкта-колектива, суб'єкта-суспільства у п~язку з чим одержується знання різного виду, зокрема, особистісне знання, носієм якого є індивідуальний суб'єкт, і об'єктивоване, носієм якого є людське суспільство /8/. Виділяючи в структурі людського знання гакпй важливий його рівень як об'єктивоване знання (м~ ражене в певній матеріальній формі — наукових статтях, монографіях і т.д.), В.А. Героіменко зазначає: "І~рі м відносної самостійності його основними ~арактеристиками є надіндивідуальність і соціалізованість (як здобуток суб'єкта-суспільства воно відчужено від суб'єкта-індивіда і існує по відношенню до свідомості останнього об'єктивно, являє собою феномен суспільної свідомості)" [8, с. 45].

З'ясовуючи, який критерій істини може бути истосований для особистісного і об'єктивованого знання, І~.Л. Героіменко має цілковиту рацію, коли зауважує: '( )«обистісне знання не має власного критерію істини, бо індивідуальна практична діяльність суб'єкта досить і «імжена. Суб'єктивні свідчення правдоподібності знання ( іерсконання, цінність, сумнів, віра та ін.) носять опосередкований, допоміжний характер. Істинність ...особистісного знання перевіряється на практиці після його включення в систему соціально-об'єктивованого и пишя" [8, с.102].

17

Деякі філософи (К. Поппер) слушно зауважують, що питання про наукову об'єктивність не можна розглядати безвідносно до наукового методу, оскільки наукова об'єктивність забезпечується співпрацею наукових колективів, які користуються науковим методом пізнання. К. Поппер підкреслює, що "наукова об'єктивність" тісно пов'язана із "...соціальним аспектом наукового методу, з тим фактом, що наука і наукова об'єктивність не є (і не може бути) наслідком спроб окремого науковця стати "об'єктивним", але впливають із дружньо-ворожого співпраці багатьох науковців, Наукову об'єктивність можна змалювати як інтерсуб'єктивність наукового методу" ~53, с.235].

Проблемі інтерсуб'єктивності, міжлюдського спілкування (в тому числі і науковим дискусіям, колективному обговоренню питань) значну увагу приділяє комунікативна філософія, представники якої (К.-О.Апель, Ю.Хабермас, К.Ясперс, О.-Ф.Больнов, М.Бубер) досліджують процеси спілкування між людьми, їх мовну взаємодію, передачу один одному повідомлень, думок, ідей.

Ю.Хабермас вважає, що проблема суб'єкт суб'єктних відносин, зокрема, проблема інтерсуб'єктивності — це одна з центральних проблем комунікативної філософії, яка

найчастіше застосовує "...дві форми комунікації (чи "мови"): комунікативну дію (взаємодію), з одного боку, та дискурс — з іншого. В межах першої наївно, некритично припускаються значення та сенси з метою обміну інформацією...; в межах дискурсу стають темою проблематичні претензії на значення і жодного обміну інформацією не відбувається" [цит. за 48, с. 84-85]. В межах наукового дискурсу (організованого диспуту) звертається увага на мовні висловлювання і передбачається, що за допомогою дискурсу людина може

18

»п11~п ~ проблемних ситуацій, якщо звичайне пояснення ~ у л е ш м і н е н о теоретичним поясненням.

Го»орячи про особливості дискурсу, Ю Хабермас »1л ~н а иє: "Дискурсивне обґрунтування перетворює ~лум» мння на інтерпретацію, твердження на пропозицію, п»спепня на теоретичне пояснення і виправдання на и орс є ичне виправдання. З цією метою ми мусимо ~н рсіИИ Від МОВИ, яКа є КОМуяіКативноЮ дією, до мови яК д»скурсу" [48, с.87].

Ко муні катив на філософія застосовує поняття: "комунікація", "комунікативна дія (чи взаємодія)", "і итерсуб"ективність", "діалог", "сенс", "дискурс", "пор ізуміння", "зустріч", "свобода", "відповідальність", "справедливість". Нормальний дискурс (наукова дискусія) рiпглядається як засіб, який має забезпечити наукову ~ »і'ективність результатам пізнавального процесу.

На думку К.-О. Апеля "уявлення про принципову спроможність окремої людини мати об'єктивне ставлення до світу виглядає непереконливо". Обґрунтовуючи свої міркування, він зазначає: "Навіть уособлена та радикальна рс флекс ія мусить мати за свою передумову и и ерсуб'ективну дійсність мови і, таким чином, комунікативну спільноту. Саме останні й окреслюють м сжу вільного від цінностей ставлення до світу, ~»р»ктерного для сучасних природничих наук. І тому і и»іть вільні від цінностей природничі науки мусять (~м цпочинаючи пошуки істини в інтерсуб'ективному »пмірі) мати етику за (свою) передумову. Та, виступаючи є» редумовою науки, етика аж ніяк не може відповідати на »л»а іє наукові запитання" /цит. за 48, с.48-49/.

Зрозуміло, що кожна наука зацікавлена в оо'єктивуванні істинного знання, відокремленого від і ісдостовірної інформації. Для цього з допомогою і ~ ірстичних форм мислення, дискурсивного

19

обґрунтування, наукового експерименту і суспільноісторичної практики з усього сукупного знання виділяється та його частина, яка зумовлюється об'єктивною реальністю, особливості якої відображаються в наукових поняттях, законах, теоріях.

Звичайно, не все знання, з яким мають справу науки, є абсолютно об'єктивним, бо якась його частина характеризує пізнавальну діяльність суб'єкта, а не природу об'єкта. На цю обставину звертає увагу відомий професор фізичної хімії і соціальних наук М.Полані. Торкаючись проблеми об'єктивності наукового знання, він вірно, на нашу думку, зауважує, що "...абсолютна об'єктивність, яка звичайно приписується точним наукам, належить до розряду хибних поглядів і орієнтує на помилкові ідеали" [38, с.40~. Наші поняття про людину і суспільство, - наголошує М.Полані, - повинні відображати ту обставину, що їх формує людина" [38, с.207].

На цю важливу особливість пізнавального процесу звертають увагу й інші автори. Вони зазначають, що вчений, який намагається зрозуміти світ, сам є його частиною, і тому по-різному може вплинути на пізнання, зокрема, може зумовити появу помилкових уявлень, які неадекватно відображають об'єктивну реальність. Поява х можлива як на емпіричному, так і теоретичному рівні пізнання. Досить сказати, що емпіричний матеріал, з яким безпосередньо має справу дослідник, не дається в чистому вигляді. На ньому може

позначатись не лише специфіка чуттєвого пізнання, але й вплив теоретичних, методологічних установок, понятійних структур, які раніше склалися [27, с.16~. Не випадково говорять про теоретичну "навантаженість" фактів, підкреслюючи тим самим, що їх спочатку розглядають з позицій раніше розроблених понять і теорій.

20

Повертаючись до питання про соціокультурну кшю розвитку знання, слід зазначити, що хімічне, як і пуль якс. інше знання, формується в певну історичну еп 1~у, и нерозривному зв'язку з певною культурою, а ~ому воцо виражає особливості своїх культурних витоків пІ соціально-історичних умов, в яких формувались дміііПичні і теоретичні основи хімії і зумовлений ними ешІсіб мислення. Це можна показати, осмислюючи істотні

відМіі ШОСТі, ЯКі іСНУЮТЬ МіЖ СУЧАСНОЮ ХіМіеЮ і аЛХіМіеЮ.

Аналізуючи основні періоди розвитку хімії, щгс вітлюючи ІІ роль у формуванні наукової картини світу, П.Л. Габінович слушно підкреслює: "Хімічна картина свпу алхімічного середньовіччя принципово відмінна від теі іері шньої картини світу, як, між іншим, відмінна ~ ультура (і наука) середніх віків від культури (і науки) цового часу, середньовічне мислення від сучасного" [40,

<sup>101</sup> В іншому цікавому дослідженні, спрямованому на вв'явлення взаємовпливу науки і культури, досить п і рсконливо показано, що в культурі є "...загальні компоненти, які ми приймаємо, не усвідомлюючи цього, І Цо ці неявні і не піддавані аналізу компоненти теж істотні для створення умов наукової діяльності як методи, іцІоцедури і методики..." [27, с.237~.

Слід також відзначити, що творча активність суб'єкта проявляється не лише в наукових. відкриттях, але І в ііого оцінках перспективності наукових досліджень та в «вн іасній переорієнтації на ці напрямки. Все це робить необхідним застосування підходу до аналізу науки, який вІ «ховує оцінісне відношення суб'єкта до результатів наукової діяльності.

Цей підхід та вчення про об'єктивну істину **ДО вніЛЯЮТЬ ПОКАЗаТИ, ЩО НаУКа ВКЛЮЧаТЬСЯ "...В'ЗаГальНУ** ь улк~ урну тканину не лише даної конкретної епохи, але і

21

всієї духовно-інтелектуальної історіі людства...", а також допомагає зрозуміти, чому наукове знання не зне ці нюється, хоч наступні результати науки мо>куть заперечувати ті чи інші попередні концепції, теорії і уявлення" [47, с.277].

Не підлягає сумніву, що серед методологічних проблем, поставлених хімією, ктуальною залишається проблема аналізу самого пізнавального процесу, на що звертав увагу ще Д.І.Менделєєв, який писав, що одне з завдань його твору "Основи хімії" полягає в тому, щоб передати читачам світоспоглядання на предмет досліджень, ознайомити їх з основними поняттями і висновками хімії і показати, що "...знання висновків без відомостей про способи їх досягнення може легко призвести до заблуджень не тільки в філософській, але и . практичній частині науки, тому що тоді неминуче необхідно' надавати абсолютного значення тому, що нерідко відносно і тимчасове, а тому необхідно викласти

"...разом з висновками опис способів їх добування, тобто Д.І.Менделєєв фактично наголошував на необхідності розробки гносеологічних і методологічних проблем, які передбачають, що увага дослідника буде зосереджена на аналізі конкретних пізнавальних",ситуацій, хімічних понять, методів, теорій, стилю ічислення — без чого неможливо успішно вести науковий-пошук [26, с.55].

Безсумні вно, що світоглядні і соціокультурні фактори істотно впливають на творчу

діяльність, яка є характерною не лише для наукового пізнання. В цьому можна переконалися, якщо більш докладно проаналізувати алхімічний період в розвитку хімії та його особливості, зумовлені середньовічною культурою.

Узагальнюючи важливі ідеї, викладені в цікавій праці В.Л.Рабіновича "Алхімія як феномен середньовічної культури", В.І.Кузнецов відзначає, що в пошуках

22

філософського каменю, елексиру довголіття та способів перетворення неблагородних металів в золото", проявилась "...виключна своєрідність творчої активності людини". В алхімії знайшла своє відображення матеріальна і духовна культура середньовіччя, що "...власне і визначає всі особливості алхімії" [40, с. 6].

Оскільки алхімія включала в себе елементи творчої активності людини, то поряд з помилковими уявленнями така діяльність нагромаджувала і певні позитивні результати, які підготовляли ґрунт для розвитку наукової привертає до себе увагу особлива взаємодія "...матеріального і духовного, ремісничої практики і своєрідної теорії, алхімічної ересі і християнської слухняності, рецептурної точності і артистичної символічності в контексті всієї середньовічної культури" [40, с.8]. Алхімія включає в себе "...взаємопов'язані і взаємозумовлені компоненти наукові узагальнення і фантазію, раціональну логіку і міфологію, грані прогресу і консерватизму" [40, с.6].

Варто звернути увагу ще й на таку обставину: позитивні соціальні фактори виступають не лише рушійною силою розвитку хімії, але й беруть участь в формуванні структури даної науки, оскільки вони детермінують певну послідовність виникнення наукових проблем хімії, в процесі розв'язання яких формуються різні напрямки та розділи хімічної науки і пов'язані з ними відповідні концептуальні системи [22, с.141].

Зрозуміло, що крім соціально-історичних факторів, розвиток пізнавального процесу в хімії детермінується також природою об'єкта дослідження, його публічностями, закономірності пізнання яких визначають внутрішню логіку розвитку хімії.

23

У зв'язку з тим, що в ході розвитку пізнання хімічний об'єкт досліджується з різних сторін, то це призводить до розширення наукової проблематики, якою цікавиться хімія. Якщо, наприклад, неорганічна хімія, в основу якої покладені переважно загальнохімічні закони, на початку свого розвитку основну увагу приділяла вивченню властивостей хімічних елементів та їх сполук, то сучасна неорганічна хімія "...представлена такими напрямками, як хімія напівпровідників, хімія твердого тіла, хімія силікатів, кераміки і композитів, хімія координаційних сполук, біоенергетична хімія", тобто "... з хімії елементів неорганічна хімія перетворилася в хімію неорганічних матеріалів". Неорганічна хімія відрізняється від загальної хімії тим, що остання займається пошуками фундаментальних законів та розробкою теорій загальних для багатьох розділів хімії. Зокрема, в них застосовуються закон Авогадро, закон діючих мас, теорія Арреніуса, закони хімічної термодинаміки, періодичний закон [12, с. 93-95~].

Слід сказати ще й про те, що пізнавальний процес в хімії завжди істотно залежав від досягнень експериментальної хімії. Відомо, наприклад, що через відсутність досконалих методів, хімія тривалий час не мала можливості експериментально відкрити сполуки невизначеного складу, існування яких передбачив французький хімік Бертолле.

А тому в класичній хімії спочатку склалося уявлення, що хімія — це наука, яка займається дослідженням лише сполук сталого складу, існування яких було підтверджено експериментально в результаті дослідження вагового складу хімічних сполук, який не залежав від способу їх добування. Експериментальні дослідження, проведені Прустом і Дальтоном, дали підстави вважати, що характерною ознакою хімічних

сполук є сталість їх складу. До ідеї французького хіміка Бертолле про існування іншого виду сполук, а саме сполук з іншим складом (розчини, сплави), хімія повернулася лише тоді, коли був нагромаджений відповідний *анімічний* ментальний матеріал, який дав можливість хімікам

сформулювати висновок, що для вироблення поняття про хімічні сполуки потрібно враховувати ідеї Пруста і Бертолле. У результаті удосконалення експериментальної техніки та розширення свого предмету дослідження класичної хімії вдалося з'ясувати, що хімічні зміни відбуваються утворенням сполук сталого і певного складу. Цей факт з історії розвитку і методів пізнання засвідчує, що від досконалості експериментальних методів залежить розвиток хімічного інструментарію, формування і прийняття понятійного апарату імічної науки. Про те, що експериментальні методи підпрають важливу роль в розвитку хімії, свідчать, крім історичних фактів, зокрема, цікавою є історія розробки *анімічної* теорії, яка була застосована для пояснення процесів горіння. Створюючи цю теорію, французький хімік Лавуазьє висунув дві принципово нові ідеї, які орієнтували на те, що важливою складовою часткою повітря є кисень і що він, приєднуючись до тіл, утворює процеси горіння. Аналізуючи ці ідеї, і прикидуючи як в хімії заміна одних теоретичних уявлень була викликана результатами кількісного вивчення реагуючих речовин, А.Л. Нікіфоров цілком справедливо відзначає: "Слід звернути увагу на те, що в формуванні у Лавуазьє двох вище зазначених ідей, найбільш важливу роль відіграло удосконалення експериментальних засобів. Розвиток і удосконалення інструментарію скляних колб, винайдення пневматичної машини, використання запального скла для нагрівання і «печи», основне, широке використання ваг в хімічних

експериментах - ось що стало тією матеріальною основою, на якій лише і можна було досягнути адекватного розуміння" [34, с. 159~].

Згадаймо також, що ідея атомістичної будови речовини, висунута ще старогрецькими філософами, була остаточно введена в хімію лише в XIX столітті, після того, як дістала експериментальне підтвердження в стехіометричних законах, для пояснення яких вона і виявилася придатною.

Отже, не підлягає сумніву, що взаємодія експериментальних і теоретичних методів — це важлива умова успішного розвитку хімії. Проте, як буде показано нижче, пізнавальні ситуації, які склалися в класичній і сучасній хімії, були зумовлені не лише її методами і теоріями, але й філософськими та методологічними установками, якими керується хімік, досліджуючи процеси якісного перетворення одних речовин в інші.

## **ХІМІЯ В КОНТЕКСТІ СВІТОГЛЯДНОЇ І МЕТОДОЛОГІЧНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ**

Аналізуючи історію розвитку хімічного знання, на конкретних прикладах можна показати, як впливають світоглядні позиції вченого на хід наукових досліджень та оцінку їх результатів. У цьому зв'язку доцільно розглянути філософське і природничонаукове осмислення проблеми взаємодії хімії і квантової механіки, в процесі якого деякі автори піддали гострій критиці теорію резонансу, яка зробила спробу застосувати в органічній хімії математичні методи квантової механіки для теоретичного дослідження проблем хімічного зв'язку.

Недивлячись на те, що результати застосування теорії резонансу до певних класів хімічних сполук (зокрема, для опису електронної будови молекул ароматичних сполук і молекул зі спряженими зв'язками) переконували у плідності напрямку, який шукає способи поєднання хімічної теорії з математичними методами, ця теорія не визнавалась тими хіміками і філософами, які вважали її "ідеалістичною", "метафізичною", тобто такою, що на їх думку, суперечить діалектико-матеріалістичному світогляду /46/. Звичайно, така критика теорії резонансу не була конструктивною, оскільки критерій оцінки теорії вбачали в тих чи інших філософських поглядах вченого, а природничонауковий зміст теорії і методи, які вона застосовувала, хоч і аналізувались, але не завжди з належною увагою.

Насправді ж теорією резонансу був використаний розрахунковий метод квантової хімії — метод валентних схем (локалізованих пар), який на початку розвитку квантової хімії був основним методом, за допомогою якого вдавалось виконувати кількісні розрахунки. Критики теорії резонансу не завжди враховували, що валентні схеми в теорії резонансу — це засоби теоретичного опису електронного стану молекул. А тому жодна з них, взята окремо, не відображає повної картини розподілу електронів у молекулах. У зв'язку з цим електронний стан молекули теорія резонансу описує як проміжний між кількома станами, тобто він розглядався як результат суперпозиції резонансних структур, які відображають лише окремі сторони будови молекул.

Таким чином, автори, які критикували теорію резонансу, намагалися дати їй оцінку, виходячи з певних філософських позицій, не враховуючи, що до природничонаукової теорії в цілому не застосовані поняття "ідеалістична" або "матеріалістична" теорія,

оскільки теорії бувають істинними, такими, що адекватно відображають дійсність, або помилковими. Що стосується філософського підходу, то він міг бути застосований для аналізу певних аспектів теорії з врахуванням того, що в теорії резонансу, як і в будь-якій іншій теорії конкретних наук, можна виділити дві частини: 1) природничонауковий зміст; 2) методологічні основи теорії. Філософський аналіз має відношення до методологічних основ теорій, в складі яких важливим є питання про загальні методи і принципи пізнання та про відношення хімічних знань до об'єктивної дійсності. Зокрема, в теорії резонансу об'єктом філософського дослідження є питання: чи правомірний метод відображення реальної структури молекули сукупністю абстрактних образів (моделей), з допомогою яких пізнається структура молекули? Що таке модель взагалі і як вона відноситься до реальної будови молекули? При розв'язанні цих питань виникає потреба в застосуванні філософського знання. А на інші питання, зокрема, яка електронна структура молекули і яка модель більш вірно відображає її, відповідь дає хімія разом з іншими конкретними науками, використовуючи результати теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень.

Про те, що світогляд вченого, його філософська позиція істотно впливає на осмислення наукових відкриттів та формулювання методологічних висновків, переконливо свідчить історія розвитку хімії.

Відомо, що хіміки нерідко формулюють загальнотеоретичні висновки, які піднімаються до рівня філософського узагальнення. В результаті вчений займає певну філософську позицію, не завжди враховуючи необхідність її співставлення з іншою, часто протилежною

філософською позицією, яка могла б удосконалити його світоглядне уявлення.

Для підтвердження сказаного можна пригадати, що невизнання деяких вихідних філософських принципів, зокрема положення про нерозривний зв'язок руху і матерії, стало

причиною того, що видатний німецький фізико-хімік В.Оствальд допустив методологічні помилки при осмисленні деяких загальнотеоретичних проблем хімії.

Недооцінюючи важливий філософський висновок про нерозривний зв'язок матерії і руху, Оствальд вважав, що існує лише "чистий" рух, тобто рух, відірваний від матерії. Всі явища дійсності він розглядав як різні стани енергії. Поняття "рухома матерія" В. Оствальд намагався замінити поняттям "енергія". Але відомо, що поняття "енергія — це природничонаукове поняття, яке характеризує рух, виражаючи його кількісну міру.

Залишаючи поза увагою філософську ідею про нерозривність руху і матерії, не врахувавши; що там; — і є рух, є і його матеріальний носій, В. Оствальд з відомого йому факту, що при дослідженні деяких проблем фізичної хімії можна обходитись без уявлень про "атомномолекулярну будову речовини, зробив помилковий висновок про те, що атоми реально не існують і наполягав на тому, що гіпотеза про атомно-молекулярну будову речовини не має пізнавальної цінності для хімії. До цього висновку В. Оствальда привела абсолютизація результатів дослідницької діяльності у вузькій галузі науки.

Загальн о відомо, що В. Оствальд багато уваги приділяв застосуванню законів і методів термодинаміки в хімії, зокрема для дослідження проблем хімічної рівноваги. При розв'язанні цих проблем він міг обходитись без атомістичного вчення, оскільки в багатьох випадках термодинамічне дослідження здійснюється без

29

врахування атомно-молекулярної будови речовини. Такий підхід можливий і правомірний лише тому, що об'єктом термодинамічного дослідження є хімічна система в цілому, безвідносно до її атомно-молекулярної структури. Методи термодинаміки дають можливість розрахунковим способом визначити умови, за яких настає рівновага в хімічних реакціях, але ці методи є недостатніми для вивчення механізмів хімічних реакцій, оскільки вони не розкривають ролі атомів, молекул та інших хімічних частинок в процесах якісного перетворення речовини. Ось чому при дослідженні сутності хімічних явищ, при вивченні механізмів хімічних реакцій, неможливо обійтись без атомно-молекулярної теорії, яка розглядає атоми і молекули як реально існуючі матеріальні утворення, які виступають матеріальними носіями хімічних процесів.

Отже, уявлення В.Оствальда про те, що для опису хімічних явищ потрібно застосовувати лише такі поняття як "енергія", "ентропія", "концентрація", "температура" хімічний потенціал без застосовування понять "атом" і молекула, було обмеженим, одностороннім. Правда в одній з останніх своїх праць В.Оствальд був схильний визнати, що атоми реально існують.

Таким чином, аналізуючи деякі спеціальні питання хімії, В.Оствальд міг не приймати до уваги атомно-молекулярну будову речовин, але при дослідженні наукових проблем більш широкого плану, при виході за межі своєї науки в сферу більш загальних проблем В. Оствальд змушений був звертатися і до деяких філософських питань, серед яких на перший план виступає проблема реальності. Ця проблема вимагає відповіді на питання: чи існують атоми об'єктивно як одна з багатоманітних форм матерії і в якому відношенні між собою знаходиться матерія і рух? Відповідаючи на ці

30

питання, вчений свідомо чи не свідомо виходить з певних філософських уявлень, які є важливою складовою частиною світогляду. За словами А.Ейнштейна, заперечення Оствальдом атомної теорії можна, безсумнівно, віднести за рахунок його позитивістської філософської установки.

Аналізуючи методологічну позицію В. Оствальда та її вплив на формування основних напрямків розвитку хімії, видатний американський фізико-хімік І.Ленгмюр

зазначав: "Під керівництвом Оствальда хіміки почали засвоювати значно більш критичне відношення до атомі зму, старанно проводили відмінність між спостережуваним и експериментальними фактами і гіпотезами, що ґрунтувалися на цих фактах. Оствальд хоч і визнавав зручність атомної теорії, але вважав, що ніколи не виявиться можливим довести існування атомів і молекул. Тому він наполягав, щоб хіміки по можливості уникали застосування подібних гіпотез. Головним результатом цієї позиції було мабуть те, що деякі фізико-хіміки стали нехтувати тими галузями хімії, де атомна теорія повинна була бути найбільш корисною, і присвятили себе тим галузям, де були безпосередньо застосовні енергетичні співвідношення і термодинаміка" ~24, с.103~. Досить критично відносились до атомістичної гіпотези й інші вчені, які намагались виключити слово "атом" з понятійної системи хімії, мотивуючи це тим, що гіпотеза, на їх думку, не повинна йти далі того, що дає досвід. І все ж таки в процесі розвитку наукового пізнання античний атомізм став важливою складовою частиною того основного фонду знань, на який спиралась хімія, розробляючи теоретичні основи науки, якій належало вивчати будову речовин і процеси їх якісного перетворення.

31

Аналізуючи атомістичне обґрунтування хімії та її розвиток на основі атомістики, Е.Штрекер показав, що передумови зародження хімічних ідей потрібно шукати не лише в самій хімії, але й в сфері філософських знань. Це стосується насамперед атомістичних уявлень, які були вперше почерпнуті з філософських уявлень про будову матерії і введені в хімію, а потім і в інші природничі науки.

Становлення хімічної атомістики на початку ХІХ століття та подальша її еволюція розглядається багатьма авторами як один з поворотних моментів в історії хімії, "...який не тільки визначив долю хімії, але й виявив вирішальний вплив на розвиток всього природознавства" [50, с. 4].

Важливе значення для розвитку хімічної атомістики і відповідно хімії як науки відіграли наукові дослідження, проведені англійськими хіміками Бойлем і Дж.Дальтоном, який в 1808 р. опублікував "Нову систему хімічної філософії". Їх наукові праці засвідчують, що вдала взаємодія філософських і хімічних знань зумовлює плідні наукові результати. Маючи це на увазі, Е.Штрекер відзначає: "Бойль зумів, таким чином, установити зв'язок між філософською корпускулярною теорією і хімією і тим самим дав перший імпульс до побудови наукової теорії атома. Хоч його погляди мають і філософське походження, тим не менше модифікації, які Бойль вніс в наявні погляди, явно носять відбиток застосовності їх для конкретного дослідження речовини". Е.Штрекер цілком слушно зауважує, що атомна теорія Дальтона а продовжувала "...з одного боку, корпускулярну філософію Х у ІІ століття, а з другого — широкий хімічний досвід його попередників" ~52, с.41].

Таким чином, не тільки даний факт з історії розвитку хімії, але й багато інших прикладів свідчать про

32

іє, що розвиток хімічного знання необхідно аналізувати з врахуванням не тільки еволюції власне хімічних ідей, але і їх зв'язку з філософським знанням, яке є важливою складовою частиною більш загальних світоглядних уявлень, які виходять за межі хімії і можуть істотно впливати на розвиток конкретної науки. ДОКАЗОМ ЦЬОГО є і той факт, що в хімічній картині природи, яка розробляється на основі досягнень хімічної науки, можна виявити такий її важливий елемент, як філософські основи, до яких входять конкретизовані філософські уявлення, принципи, ідеї *ІбІ*.

Говорячи про пізнавальний процес і його сучасну методологічну основу, не можна залишати поза увагою одну з центральних проблем гносеології — проблему взаємодії



суб'єкта і об'єкта, в методологічному вирішенні якої зацікавлені конкретні науки, в тому числі і хімія.

Без перебільшення можна сказати, що за будь-якого рівня розвитку науки ця проблема буде залишатися актуальною саме тому, що наукове пізнання виникає як результат взаємодії суб'єкта і об'єкта. Щоб розпочалося пізнання, суб'єкт повинен виділений ним фрагмент дійсності (об'єкт) включити в сферу своєї практичної і теоретичної діяльності.

Оскільки науки в різні періоди свого розвитку досліджують об'єкти і процеси з різних боків та переходять до вивчення ще невідомих, нових процесів і об'єктів, то конкретний пізнавальний процес у вигляді взаємодії суб'єкта і об'єкта осмислюється і спрямовується методологіями наукового пізнання, які склалися в класичній, некласичній і постнекласичній науці 160; 62/.

Конкретно-наукові методології, про які нижче йтиме мова, включають в себе вчення про методи пізнання, які необхідно застосовувати для дослідження конкретних сфер дійсності, а не реальності взагалі,

33

уявлення про яку формує філософське мислення, тобто існують методології різного рівня. А це означає, що методологічні основи конкретних наук не можна ототожнювати з більш загальними філософськими методологіями, які абстрагуються від специфіки досліджуваної реальності і методів, з допомогою яких вона пізнається.

Як ми знаємо, в формуванні методологічних основ класичної науки вирішальну роль відіграли досягнення класичної механіки, яка основну увагу приділяла вивченню законів руху макрооб'єктів, зворотних процесів, причинно-наслідкових зв'язків, динамічних законів. Експериментальні методи і вимірювальні прилади, які при цьому застосовував суб'єкт, справляли незначний вплив на досліджуваний макрооб'єкт, а тому в межах класичної механіки можна було абстрагуватися від впливу суб'єкта на об'єкт, ним можна було нехтувати. Виходячи з конкретної пізнавальної ситуації, методологія класичної науки обмежилася визнанням існування в пізнавальному процесі впливу однобічного спрямування — об'єкта на суб'єкт. Він проявляв себе в тому, що суб'єкт повинен був погоджувати свою діяльність з закономірностями, яким підпорядкований об'єкт. Закони, відкриті класичною механікою і сформульовані нею наукові принципи, були покладені в основу механічної картини світу і відповідної методології, яка спрямовувала розвиток наукових досліджень в класичній науці. Звичайно, спосіб мислення, який домінував в класичній механіці, мав свої вади, однією з яких був недостатній ступінь його діалектичності, що й позначилося на класичній науці і її методологічних принципах, які виявилися застосовними лише для пізнання певних об'єктів, зв'язків і відношень дійсності. Звісно, ці принципи не можна абсолютизувати, їх не можна застосовувати без обмежень, бо самі по собі

34

без їх зв'язку з іншими, більш доскональними методологіями вони є недостатніми для всебічного осмислення суб'єкт-об'єктної взаємодії, результатом якої є пізнавальний процес з його загальними і особливими характеристиками.

Подальший розвиток наукового пізнання показав, що погляд на суб'єкт-об'єктну взаємодію, який ґрунтувався в основному на даних механіки, був однобічним, спрощеним. Тут варто сказати ще й про те, що механіцизм в поглядах на пізнавальний процес був породжений механікою не самою по собі, а поєднанням її обмеженого наукового досвіду з філософським осмисленням світу, яке в умовах відсутності узагальнених даних від інших наук, поширювало закони, вірні для механічного руху макрооб'єктів, на весь світ в цілому, який, як пізніше з'ясувалось, є досить багатоманітним за типами системної організації об'єктів та їх формами руху.

Некласична наука (друга половина XIX ст. і початок XX ст.) перейшла до вивчення якісно відмінних процесів, зумовлених існуванням об'єктів іншого виду мікрооб'єктів. Займаючись їх вивченням, некласична наука зробила вагомий внесок в пізнання природи світла, взаємозв'язку між просторовими, часовими характеристиками матеріальних об'єктів і їх рухом, нею були відкриті релятивістські ефекти, імовірнісні закони руху мікрооб'єктів, закладені основи квантоворелятивістської картини світу з відповідними їй методологічними орієнтаціями. Спираючись на квантову механіку і теорію відносності, некласична наука дійшла висновку, що при вивченні мікрооб'єктів дослідник (суб'єкт) не лише фіксує, але й змінює поведінку об'єкта. Рух кожного мікрооб'єкта залежить від його взаємодії з великою кількістю інших мікрооб'єктів та з вимірювальними приладами. А тому, з точки зору

35

квантової механіки, врахування взаємодії мікрооб'єктів з вимірювальними приладами — це невід'ємний елемент об'єктивного опису поведінки мікрооб'єктів.

Таким чином, в некласичній науці склалася конкретно-наукова методологія, яка орієнтувала на необхідність врахування впливу суб'єкта на об'єкт, тобто зазначена методологія виходила з більш глибокого розуміння суб'єкт-об'єктного відношення, що дало їй можливість окреслити межі застосовності методологічних принципів класичної науки.

Продовжити розробку методологічних основ науки і удосконалити їх з позиції діалектичного способу мислення належало постнекласичній науці. Зосередивши свою увагу на пізнанні процесів самоорганізації, розкритті глибокого зв'язку між порядком і хаосом, зворотними і незворотними процесами, необхідністю і випадковістю, мікро- і макрорівнями середовища, вона внесла істотні доповнення і зміни в наукову картину світу, в перебудову світоглядних і методологічних основ сучасної науки, які закріплюють переконання в тому, що між суб'єктом і об'єктом існує діалектичний зв'язок, тобто зв'язок основним змістом якого є взаємовплив, а не одностороння залежність. Філософським узагальненням результатів цієї пізнавальної ситуації може бути висновок про те, що "... суб'єкт і об'єкт так з'єднані, що істина може бути визначена лише в межах суб'єктно-об'єктної тотальності" [58, с.222]. В умовах, коли дійсність стала технологічною дійсністю, "...суб'єкт тепер настільки тісно пов'язаний з об'єктом, що поняття об'єкта обов'язково включає в себе поняття суб'єкта. Абстрагування від їх взаємного впливу не може привести до істинної дійсності, а лише до неправди..." [58, с.227].

Наведені міркування містяться в праці Г. Маркузе "Розум і революція". Інші автори значну увагу приділяють

36

дослідженню не лише філософських, але й методологічних аспектів проблеми суб'єкт-об'єктної взаємодії [62]. В їх працях згадана проблема аналізується з позицій постнекласичної науки, яка вдосконалила свої філософські і методологічні основи, поєднавши їх з нелінійним способом мислення [3]. Заслуговує на увагу аналіз структури філософії в контексті постнекласичних ідей, які орієнтують здійснювати розробку теорії сучасного філософського знання з врахуванням "...розуміння стану сучасної культури", як і того очевидного факту, що цінність теорії є неоднозначною, а тому виникає потреба в застосуванні поняття "концепція", яке фіксує, що "...концепція є і теорією і водночас вона виходить за межі теорії, вступає в сферу не тільки суто теоретичного, але й соціокультурного та інших аспектів знання" [62, с.313].

Слід зазначити, що для осмислення проблем, поставлених постнекласичним етапом розвитку науки, приходиться застосовувати не тільки нові поняття, але й більш чітко розмежовувати філософський і природничо-науковий аспект досліджуваних проблем, зокрема, проблеми суб'єкт-об'єктної взаємодії.

В філософській літературі можна зустріти твердження, що деякі філософські напрямки займаються вивченням механізмів суб'єкт-об'єктної єдності та умов, за яких такі механізми себе виявляють. Ми вважаємо, що такий погляд не має під собою достатнього філософського підґрунтя, бо він переносить увагу на одне з тих питань, якими займаються конкретні науки, в яких для цього є відповідний понятійний апарат. Наприклад, вивченням механізмів суб'єкт-об'єктної взаємодії займається квантова механіка. Зокрема, принцип невизначеності Гейзенберга розкриває такі механізми, а філософія, якщо й має деяке відношення до цього питання, то обов'язково

37

опосередковане, бо вийти на осмислення механізмів суб'єкт-об'єктної взаємодії філософія може тільки користуючись послугами конкретних наук, їх поняттями, законами. Отже, філософія — і в цьому її особливість - абстрагується від специфіки об'єктів, конкретних форм їх взаємодії, як і від тих механізмів, які лежать в її основі.

До речі, поширене в філософській літературі твердження про те, що в "класичній науці об'єкт визначає діяльність суб'єкта, а в некласичній навпаки — суб'єкт визначає об'єкт", не відзначається особливою ясністю саме тому, що термін "визначає" не зовсім вдалий для вираження взаємозв'язку між суб'єктом і об'єктом, оскільки він допускає односторонній вплив у відношеннях суб'єкта та об'єкта, доведений до абсолютного впливу. Не можна, на наш погляд, взаємодію суб'єкта і об'єкта розглядати лише з позицій абсолютного визначального впливу, оскільки як суб'єкт так і об'єкт в певному відношенні самодетерміновані. Якщо й говорити про існування визначального впливу у відношеннях між суб'єктом і об'єктом, то не в абсолютному розумінні, а лише в розумінні, яке випливає з діалектики абсолютного і відносного, визначеного і невизначеного. Можливо тут не зайвим буде сказати й про те, що важливий методологічний принцип, сформульований В. Гейзенбергом, був названий принципом невизначеностей саме тому, що він на природничо-науковій основі розкриває діалектичний зв'язок між визначеним і невизначеним, що має місце в сфері взаємного впливу мікрооб'єкта і суб'єкта. Якщо (у відповідності з думкою деяких філософів) припустити, що під час дослідження мікрооб'єкта суб'єкт "визначає" його поведінку та властивості, то тоді були б підстави взяти уявний "принцип визначеностей" за вихідний науковий принцип некласичної науки. Але сучасна фізична наука не має

38

фактів, які б підтверджували достовірність такого припущення, бо в дійсності, досліджуваний суб'єктом мікрооб'єкт в одному відношенні є визначеним, а в іншому — невизначеним.

Філософська методологія (філософський метод і вчення про нього) відрізняється від методологій конкретних наук тим, що вона однозначно не визначає напрямку дослідження в конкретних науках (як і відповідні йому методи), а лише створює необхідні передумови для формування світогляду та наукового способу мислення, у відповідності з яким будуть вибрані методи наукового дослідження.

В конкретних науках постають як філософські, так і методологічні проблеми. Більш загальні методологічні проблеми можуть виступати як конкретизація філософських проблем, інші не виступають в такій формі і тоді їх не називають філософськими, а лише методологічними, бо для свого вирішення вони потребують специфічного способу мислення, який спирається на понятійний апарат конкретних наук. Саме тому мова повинна йти про методологічні принципи конкретних наук та їх можливий зв'язок з філософськими засобами пізнання (з філософськими категоріями і принципами), яким притаманна не лише гносеологічна, але й методологічна функція.

Філософські категорії, покладені в основу філософського методу пізнання,

застосовуються як знання про найбільш загальні сторони досліджуваних явищ (безвідносно до їх особливостей). Саме тому в складі теоретичного мислення конкретно-наукове і філософське знання доповнюють одне одного.

Якщо розглядати постнекласичне теоретичне мислення, то про нього можна сказати, що воно функціонує не лише на основі нових понятійних структур,

39

але й орієнтується на більш глибоке осмислення понятійного апарату та методологічних принципів, на основі яких функціонував класичний та некласичний спосіб мислення.

Що стосується хімії, то вона досліджує свій об'єкт (хімічні елементи, їх сполуки, процеси якісного перетворення речовин), спираючись на власну систему понять, методів, законів і теорій, а також застосовує поняття і методи інших наук, зокрема, фізики, квантової механіки, синергетики. Цей процес є неминучим у зв'язку з розширенням наукової проблематики, якою цікавиться сучасна хімія. Скажімо, природа хімічного зв'язку не була розкрита класичною хімією, яка застосовувала поняття "хімічні сили", але не пояснювала, яку реальність воно відображає. А в даний час завдяки досягненням ядерної фізики, квантової механіки, квантової хімії стали відомими матеріальні носії хімічного зв'язку, що дало можливість наповнити конкретним змістом поняття "хімічні сили".

Якщо сучасна хімія буде досліджувати не лише сполуки, але й їх генезис, все в більшій мірі буде зосереджувати увагу на проблемі хімічної еволюції, в розв'язанні якої особливе місце відводиться дослідженню самоорганізації з ації і самоудосконаленню елементарних відкритих каталітичних систем, розглядатиме реакційну систему не за окремими її частинами, а як єдину цілісність, в якій, незважаючи на багатоконпонентний склад і явища взаємного впливу, перебіг хімічних реакцій підпорядкований і певним загальним принципам, то при розв'язанні таких питань взаємозв'язок хімії з іншими науками, зокрема, з синергетикою та її методологічними принципами, ставатиме все тіснішим /59;65/. Синергетичний підхід в розгляді хімічних систем є необхідним саме тому, що він орієнтує хімію на пошуки

40

широкого спектру конкретних форм нестійкості, незворотності, нерівноважності, процесів самоорганізації в хімічних системах, спрямовує пізнання на виявлення протилежних, але взаємозв'язаних процесів, які лежать в основі хімічних явищ.

Отже, можна сказати, що значна частина питань, поставлених сучасною хімією, не може бути осмислена на належному науковому рівні без застосування методологічних принципів, сформульованих на основі досягнень квантової механіки, квантової хімії, синергетики та інших наук, спільними зусиллями яких створюється постнекласична наукова картина світу, концептуальна новизна якої пов'язана з результатами нелінійного способу мислення, яке спрямовує наукові дослідження на всебічне і більш глибоке пізнання єдності та багатоманітності світу.

### **ТІСНІСТЬ В НАУКОВІЙ, ПІЗНАВАЛЬНІЙ ТА ТВОРЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ХІМІКА**

Для хімії проблема наукової творчості завжди була залишається актуальною, тому що хімія не лише відкриває те, що є в природі, але й створює об'єкт свого дослідження — нові речовини і матеріали, які в природі не існують.

У створенні нових хімічних сполук знаходить свій вияв творчий акт, спрямований на "... виявлення тих комбінацій атомів, які у вигляді хімічних сполук можуть стійко існувати тривалий час в різних умовах без зміни властивостей і складу" [42, с.116~. Звертаючи увагу на те, що в цьому процесі активну творчу роль відіграє хіміксинтетик, В.Я. Росоловський

відзначає: "Кожна нова сполука значною мірою є продуктом людської творчості.

41

Саме тому хімічний синтез як рід діяльності, залишаючись в основному наукою, містить в собі багато елементів, притаманних мистецтву... Будучи творами не лише науки, але й мистецтва, продуктами особистої творчості, об'єкти синтезу повинні якоюсь мірою виражати особистість їх творця-синтетика... Синтез нових сполук — це творча відповідь хіміків на виклик природи" [42, с.116].

Таким чином, творча активність хіміка знаходить своє вираження в його практичній діяльності, яка дає можливість змінювати і створювати об'єкт дослідження. Вона також яскраво проявляється на "...раціональному щаблі пізнання, коли людина використовує абстракції і ідеалізації, створює поняття, висуває і перевіряє гіпотези, формулює закони і теорії, створює природничо-наукову картину світу, добиваючись більш адекватного відображення дійсності" [47, с.4].

Наукова творчість хіміка нерозривно пов'язана з узагальненням емпіричного матеріалу та широким використанням теоретичних основ хімії, які відображають загальне, виявлене в різноманітних хімічних явищах. Зрозуміло, що особливості хімічних об'єктів фіксуються на емпіричному рівні пізнання. Але на основі одного лише чуттєвого досвіду пізнати загальне неможливо. Тому виникає необхідність в раціональному пізнанні, в процесі якого розум відкриває те загальне, яке існує в дійсності. "...Відкриття загального в одиничному є відкриття закону, зв'язку між сутностями. У відкритті закону знаходить прояв раціональність пізнання. Закон не дається людині чуттєво, він досягається лише розумом, лише раціонально". Продовжуючи свої міркування, Н.С. Автономова підкреслює, що "осягнення загального виступає як відкриття, як творчий акт". І хоч "... не всякий творчий акт завершується відкриттям, але всяке відкриття є результатом творчого акту" ~2, с.227].

42

Наукову діяльність можна умовно поділити на два види: творчу і нетворчу. Поняття "творчість" характеризує діяльність, в результаті якої відкривається раніше невідоме, одержується нове знання, висуваються гіпотези, теорії, відкриваються і обґрунтовуються закони.

Так, видатним результатом творчої наукової діяльності в хімії початку XIX століття була поява атомної гіпотези Дальтона, а потім і атомно-молекулярної теорії, які справили вирішальний вплив на розвиток не лише хімії, а й всього природознавства. В органічній хімії творча наукова діяльність О.М.Бутлерова завершилась розробкою структурної теорії, яка не просто зміцнила теоретичний фундамент органічної хімії, але й внесла в нього принципово нові ідеї.

Високим рівнем творчості позначена наукова діяльність Д.І.Менделєєва, яка ознаменувалась відкриттям фундаментального закону природи — періодичного закону і створенням на його основі періодичної системи хімічних елементів, без чого був би неможливим розвиток хімії як науки.

Хімічна атомістика Дж.Дальтона, теорія О.М.Бутлерова, періодичний закон Д.І.Менделєєва не лише розкрили певні зв'язки і відношення об'єктивного світу, але й внесли зміни в самий спосіб наукового мислення, з яким пов'язана подальша поява нових оригінальних концепцій про речовини та їх хімічні перетворення.

Протилежний вид діяльності, тобто нетворча діяльність дає в принципі відомий результат, кількісне нагромадження якого створює умови для розвитку творчої діяльності.

Творча природа наукового пізнання завжди привертала до себе увагу філософів і природодослідників, які надають особливого значення дослідженню суб'єктно-

об'єктних пізнавальних взаємодій і того методу пізнання, який дає можливість здійснювати наукові відкриття. Зазначені теоретико-пізнавальні питання розв'язуються шляхом поєднання філософських і наукових знань, які використовуються для осмислення закономірностей пізнавального процесу і розробки теорії пізнання.

Торкаючись наукової проблематики, розробка якої потребує застосування природничонаукових і філософських знань, німецький природодослідник Г.Гельмгольц писав: "Я думаю, що філософія може знову одержати підкріплення тільки в тому випадку, якщо вона серйозно і старанно звернеться до дослідження пізнавальних процесів і наукових методів". Щоб не зайти в тупик, філософія, на думку Гельмгольца, повинна ввібрати в себе нові життєві соки "...від могутнього розвитку природничих наук" /цит. за 35, с. 273/.

Водночас підкреслимо, що й природознавство не може обійтися без філософії, особливо тоді, коли на певному етапі розвитку виникає потреба свідомо осмислити способи і результати пізнавальної діяльності. Якщо хімік зосереджує увагу на досить загальній теоретико-пізнавальній проблематиці, то йому приходится виходити за межі конкретної науки і звертатися до гносеологічних і методологічних висновків, які сформульовані філософським мисленням в процесі розробки загальної теорії пізнання, систематизації гносеологічних категорій (суб'єкт, об'єкт, пізнання, відображення, пізнавальна модель, творчість, знання, істина, пізнавальний образ, метод, теорія і т.д.). З філософських категорій, їх теоретичної зв'язаності (залежності) впливають певні вимоги, які детермінують пізнавальну діяльність суб'єкта.

Розглядаючи пізнавальний процес, слід зазначити, що невід'ємним елементом цього процесу в конкретних

науках є науковий пошук, який надає пізнавальній діяльності творчого характеру. Науковий пошук — це вид пізнавальної діяльності, яка спрямована на одержання якісно нового знання, нових фактів, необхідних для відкриття об'єктивних законів навколишнього світу, розробки теорій і принципово нових ідей.

Отже, науковий пошук здійснюється у відповідності з поставленою ціллю та при наявності необхідних пізнавальних засобів. Розпочинається він з постановки проблеми, необхідність в якій найчастіше виникає тоді, коли відкрите явище не вдається пояснити на основі наявного знання, відомих теорій і законів. В процесі наукового пошуку має місце аналіз нагромаджених фактів, постановка та розв'язання наукових проблем, що вимагає активної творчої діяльності.

Характеризуючи наукову творчість, необхідно звернути увагу на взаємодію 11 двох важливих аспектів: суб'єктивного і об'єктивного. Коли мова йде про суб'єктивний аспект творчості, то увагу зосереджують на особистих якостях дослідника, якими є: інтелектуальний потенціал, повнота і глибина знань, талант, здібності до наукової роботи, спосіб мислення, індивідуальний психічний склад (емоції, воля, інтуїція, фантазія), філософська, світоглядна і методологічна культура, які відіграють важливу роль у виробництві знань, формуванні принципово нових ідей та здійсненні наукових відкриттів.

Але творчість має і об'єктивну основу, оскільки вона пов'язана з відображенням тих чи інших сторін дійсності, а тому не може бути повністю зведена до "вільної" творчої діяльності. Наукова творчість неможлива без відображення об'єктивних закономірностей, якими людина керується, здійснюючи творчий акт. Після того як об'єктивні закономірності пізнані, вони виступають принципами теоретичного і

практичного освоєння людиною св:ту. "Пізнання цих закономірностей, - зазначає П.В. Копнін, - і виступає основою ініціативи і творчості людини" [17, с.161].

Аналізуючи природу наукової творчості, необхідно підкреслити, що в здійсненні творчого процесу важлива роль належить логічному мисленню, яке є не лише засобом доказу, але й способом відкриття нового, оскільки з логічно необхідних наслідків можуть бути зроблені важливі наукові висновки і відкриття.

Разом з тим, слід враховувати, що наукові відкриття здійснюються не лише логічним, але й інтуїтивним шляхом, непередбаченим логічними правилами. Тому не можна створити спеціальної логіки наукових відкриттів, яка б за допомогою лише логічних засобів програмувала наукові відкриття. В творчій діяльності логічний і інтуїтивний шляхи існують не ізольовано, а досить часто виступають разом, доповнюючи один одного. Зараз ніхто вже не заперечує, що в здійсненні творчої діяльності важлива роль відводиться уяві, фантазії, емоціям, інтуїції, тобто елементам людської психіки.

Визначаючи основні фактори наукової творчості, Г.О. Підкоритов вказує, що їх умовно можна "розділити на дві категорії: логічні засоби, які передбачають хід мислення у відповідності з правилами і носять нормативний характер, і засоби пізнання, які не є логічними і мають індивідуальну психологічну основу" [36, с.111].

Отже, для здійснення наукової творчості необхідними є: дослідник (суб'єкт творчості), об'єкт пізнання та засоби пізнання. Наукова творчість неможлива без активної взаємодії суб'єкта і об'єкта, без використання досконалих засобів пізнання, серед яких особливо важлива роль відводиться науковим методам.

46

Для того, щоб шлях до наукових відкриттів був більш коротким, ефективним, щоб наукова діяльність здійснювалась не стихійно, а свідомо, суб'єкту необхідно користуватися науковими методами, які поєднують в собі теоретичне знання з його практичним використанням.

Все вищесказане робить зрозумілим, чому в науковій творчості хіміка особлива роль відводиться методам і теоріям як засобам наукового пізнання дійсності. Процес осягнення істини — це не пошук готового результату і не слідування за однією і тією ж логічною схемою, а активний творчий процес вироблення і вибору нових знань, який виводить дослідника за межі наявної системи понять. У зв'язку з цим при розв'язанні складних завдань хімічної науки перед дослідником завжди постає проблема розробки і вибору правильних процедур і методів дослідження, конкуруючих гіпотез і теорій (найбільш придатних для пояснення досліджуваних явищ), постійно зберігається потреба в пошуку достатніх підстав для надання переваги тим чи іншим ідеям, моделям, ідеалізованим об'єктам, теоретичним і методологічним основам наукового дослідження. При розв'язанні зазначених питань яскраво проявляється творча активність суб'єкта пізнання, яка позначається на результатах його наукової діяльності, стилі мислення, постановці експериментальних і теоретичних досліджень, виборі їх необхідного співвідношення.

## **МЕТОД І ТЕОРІЯ ЯК ЗАСОБИ ПІЗНАННЯ ХІМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

В філософській літературі даються різні визначення методу. Якщо їх узагальнити, то можна сказати, що в

47

більшості випадків під науковим методом розуміють спосіб практичного або теоретичного

опанування дійсністю, який виходить із знання закономірностей, притаманних досліджуваному об'єкту чи процесу.

Пристаючи до розв'язання того чи іншого завдання, людина продумує план своєї діяльності, визначає засоби і розробляє конкретні прийоми, з допомогою яких можна досягнути поставленої цілі, тобто метод виступає як сукупність регулятивних принципів, які спрямовують теоретичну і практичну діяльність суб'єкта.

Науковий метод виробляється не ізольовано від досліджуваного об'єкта, а на основі знання його закономірностей. Пізнані закономірності переосмислюються і на їх основі створюється відповідний метод.

Отже, метод пізнання — це вміння оперувати поняттями, теоріями, принципами, законами, вміння на їх основі організувати свідоме, впорядковане, цілеспрямоване дослідження об'єкта, дотримуючись певної системи правил. Ці правила є однозначними, обов'язковими в межах даного методу.

Так хімією в науковий метод включається експериментальне правило — змінювати в даний момент (за даних умов) лише один фактор з наступним виявленням найбільшої кількості факторів, від яких залежать властивості досліджуваних речовин. Включаються в метод й інші правила, які формуються на основі переосмислення здобутого знання в систему правил, якими керуються в дослідницькій діяльності.

Пізнавальне значення наукового методу полягає в тому, що він організує пізнавальну діяльність, робить її більш ефективною, свідомою.

Розробляючи загальне вчення про метод., І. Кант писав: "...пізнання, як наука, повинно керуватися

48

методом", воно повинно здійснюватися за обдуманим правилом, причому "...це правило є або правилом манери (вільним), або правилом методу (примусу)» ~13, с.435).

Методи, якими користуються науки, поєднують в собі суб'єктивні і об'єктивні елементи, Метод суб'єктивний в тому розумінні, що він розробляється і вибирається дослідником, належить йому і використовується в його свідомій діяльності. Поза суб'єктом, який пізнає і змінює світ, метод не існує. Отже, коли мова йде про походження методу, то звертають увагу на його суб'єктивний бік, на ті елементи, які залежать від

суб'єкта. Але метод не є щось довільне, його не можна звести до чисто суб'єктивних дій. Науковий метод має свій об'єктивний зміст, оскільки ґрунтується на знанні законів природної і соціальної дійсності.

Досліджуваний об'єкт відповідно до своїх особливостей вимагає не будь-якого, а спеціального методу, здатного розкрити специфіку досліджуваних явищ. У зв'язку з цим метод наповнюється об'єктивним змістом. Правила наукової роботи, спрямовуючи наші практичні дії і мислення, погоджуються з природою самого об'єкта та знанням закономірностей його пізнання. Закони, яким підлягає спосіб буття об'єкта після "... того, як вони пізнані, стають законами функціонування мислення", вони застосовуються як метод пізнання об'єкта [17, с.107].

Таким чином, щоб розкрити природу наукового методу, його необхідно розглядати з двох боків: по-перше, у відношенні до явищ матеріального світу, щоб розкрити його об'єктивний зміст, по-друге, у відношенні до суб'єкта, щоб показати, що вибір методу тісно пов'язаний з діяльністю суб'єкта, залежить він від предметних і методологічних знань дослідника, від теорій, в межах яких запропоновується певний метод.

49

Можна сказати, що наукове пізнання розпочинається тоді, коли є не тільки об'єкт, але й метод його дослідження, який вносить в наукову роботу певну організацію, визначає шлях



дослідження, послідовність проведення операцій. Без методу дослідник покладається лише на "здоровий глузд", часто діє методом "спроб і помилок", які теж дозволяють досягнути певного результату, але застосування наукового методу робить пізнавальну діяльність більш змістовною і успішною.

Тут було б доречно сказати про особливості хімічних методів. Застосування цих методів для вивчення хімічної будови молекул і хімічного процесу не пов'язане з руйнуванням атомів. В цьому і полягає специфіка хімічного експерименту, який дає можливість вивчати емпіричні залежності між атомами і певними групами атомів як цілісними і якісно відмінними матеріальними утвореннями, тобто хімічні методи придатні для дослідження інтегративних властивостей атомно-молекулярного рівня матерії. Чкщо в хімії поняття атома так довго зберігало своє попереднє значення "неподільного", то в цьому не остання роль належала тому, що хімічні методи впливу на речовину не порушують цілісність атомів.

Значний вплив на формування наукового методу справляє теорія, яка являє собою систему достовірних знань, які існують у вигляді понять, законів, принципів, з допомогою яких описуються і пояснюються досліджувані об'єкти і процеси дійсності. Теорія обґрунтовує необхідність тих чи інших експериментальних і теоретичних методів, які застосовуються для дослідження певних сфер дійсності.

Теорія може створюватися на основі узагальнення певної сукупності фактів, або в результаті дедуктивних побудов /31І. Якщо за основу для створення теорії

50

береться певна сукупність фактів, то це не означає, що вона може розглядатись як їх просте оформлення. Маючи відповідний понятійний апарат, вона здатна не лише пояснювати факти, але й виконувати передбачальну функцію.

Метод і теорія тісно пов'язані між собою. Можна сказати, що метод — це підтверджена практикою теорія, тобто теорія в дії, але це не дає підстав для їх ототожнення. Одна з істотних відмінностей між методом і теорією полягає в тому, що метод характеризує упорядковані дії дослідника, визначає як йому діяти у процесі пізнання, а теорія має своїм завданням відповісти на питання: що собою являє об'єкт, яка суть досліджуваного явища? Справжня наука являє собою єдність теорії і методу. Як теорія так і метод виступають необхідною умовою наукового пізнання.

Метод справляє значний вплив на розвиток теорії. Так в кінетиці важливу роль відіграють кількісні методи дослідження, без яких "...була б безпредметною будь-яка кінетична теорія" ~41, с.43~. Завдяки створенню нових понять і методів здійснюється розвиток теорій, забезпечується можливість їх поширення на нові сфери дійсності.

Враховуючи відмітні особливості методу і теорії, їх відповідно оцінюють різними поняттями. Оскільки теорія є певною системою знань, включає в себе концептуальний «парат, то її оцінюють як істину в тому випадку, коли вона адекватно відображає дійсність, або як заблудження — у випадку, коли немає такої відповідності. По відношенню до методу поняття "істина" не вживається, бо метод є відображенням практики пізнання об'єкта, тому він може бути правильним або неправильним ~24, с.33~.

51

Необхідні умови для розробки наукових методів пізнання створювались в міру того, як людина поглиблювала свої знання про світ і його закономірності.

Вже в античну епоху, зокрема, в працях Демокріта, Платона розпочалося дослідження найпростіших прийомів пізнання, які людина стихійно застосовувала в своїй практичній і пізнавальній діяльності.

Метод наукового пізнання, названий дедуктивним, одержав розробку в працях

Арістотеля. Дедукція (від латинського — виведення) — це метод мислення, який включає в себе рух думки від загального до одиничного. Дедуктивний метод дозволяє логічно вивести нове знання з вихідних теоретичних посилок.

Великого значення дедуктивному методу пізнання, з допомогою якого можна одержувати вивідне знання, надавав французький філософ Рене Декарт. Він вважав, що дедуктивному методу належить провідна роль в науковому пізнанні. Але цей метод не можна абсолютизувати і переоцінювати, оскільки існують ще й інші і не менш важливі методи пізнання.

Зокрема, в працях родоначальника англійського матеріалізму і дослідних наук Ху11 ст. Френсіса Бекона одержав розробку індуктивний метод мислення, який передбачає рух від одиничного, особливого до загального. Бекон вважав, що індуктивний метод є основним, універсальним, тобто англійський філософ переоцінив цей метод, не помітивши його зв'язку з дедуктивним методом. Індуктивний і дедуктивний методи, доповнюючи один . одного, застосовуються в усіх конкретних науках., Зокрема, дедуктивний метод досяг значного розвитку в математиці, а індуктивний метод — в хімії. "Хімічна індукція, — писав В. Вундт, — досягла свого розвитку в ту епоху розвитку нової хімії, яка позначена іменами Берцеліуса і Лібіха" [41, с.145~. Аналізу співвідношення

52

індукції і дедукції була присвячена праця Ю. Лібіха "Індукція і дедукція" /26/.

Індуктивний і дедуктивний методи дослідження успішно взаємодіють і в сучасній хімії. Відомо, що знання атомної структури розширює можливості для застосування в хімії дедуктивних методів. Але у зв'язку з тим, що хімічні явища дуже складні, то на основі лише дедуктивних методів важко передбачити різноманітні властивості сполук до того, як останні будуть одержані. Тому дедуктивні методи доповнюються індуктивними та інтуїтивними підходами.

Подібне має місце при застосуванні електронної теорії валентності, розробленої В. Косселем, Дж. Льюїсом і І. Ленгмюром. Ця теорія дає можливість на основі знання числа електронів в атомі розраховувати скільки може утворитися загальних електронних пар між атомами, які утворюють молекулу. Це означає, що виходячи з теорії валентності, можна передбачити число хімічних зв'язків в молекулі, бо за цією теорією кожна електронна пара відповідає тому, що хіміки називають хімічним зв'язком ~24, с.135~. Але теорія валентності не давала відповіді на інше важливе питання: де в молекулі ці зв'язки знаходяться, який порядок їх розміщення? Для вирішення цього питання приходилось використовувати хімічний досвід, що спирається на "хімічну інтуїцію".

Найбільш загальний метод пізнання, в якому важливе місце відводиться теоретичному мисленню і його категоріям, був розроблений в працях І. Канта, Гегеля — на ідеалістичній основі, в працях К. Маркса, Ф. Енгельса — на матеріалістичній. Йдеться про філософський діалектичний метод, який синтезує в собі знання про конкретні методи і ва основі їх узагальнення формулює вихідні методологічні вимоги, що мають найбільш загальну сферу застосування.

53

В філософській літературі дається різна класифікація методів пізнання. Але найчастіше зупиняються на класифікації, в якій розрізняються: 1) філософські методи, сфера застосування яких є найбільш загальною; 2) загальнонаукові методи, які застосовуються майже в усіх науках; 3) конкретно-наукові (спеціальні) методи, які застосовуються окремими науками для пізнання специфічних сфер дійсності.

До загальнонаукових методів відносять: спостереження, експеримент, індукцію, дедукцію, аналіз, синтез та інші. Ці методи застосовуються в усіх або майже в усіх науках.

Конкретно-наукові методи ґрунтуються на знанні специфічних закономірностей і тому вони використовуються для дослідження більш вузьких сфер дійсності. Такими є в хімії метод якісного і кількісного аналізу, функціонального аналізу, в фізиці — метод спектрального аналізу, метод мічених атомів і т.д.

В реальному пізнанні конкретно-наукові і загальнонаукові методи функціонують в тісному зв'язку з філософськими методами. Зокрема, діалектичний метод, який являє собою сукупність методологічних вимог до процесу пізнання і практичного перетворення дійсності, забезпечує загальну стратегію наукового пошуку, визначає загальні принципи пізнання і тому він відіграє важливу роль в формуванні вміння творчо використовувати конкретно-наукові методи.

Слід відзначити, що наукова діяльність суб'єкта значною мірою ґрунтується на творчій функції наукових понять, в тому числі і філософських категорій. Творча функція філософських категорій і розроблених на їх основі методів мислення полягає в тому, що вони дають загальну науково-теоретичну основу для здійснення мисленням синтетичної діяльності, в результаті якої стає

54

можливим такий хід думок, який приводить до висування принципово нових ідей /17/.

Щоб відобразити дійсність в усій її багатоманітності, з притаманними їй загальними, необхідними зв'язками, мислення оперує сукупністю взаємопов'язаних понять, воно спирається на все попереднє знання, що закріплене в категоріях і категоріальних структурах різного ступеня загальності, тобто як філософських, так і поняттях конкретних наук.

В пізнавальній діяльності суб'єкта, яка включає в себе чуттєве і теоретичне пізнання, особлива роль в розвитку творчого процесу відводиться теоретичному мисленню, яке оперує науковими поняттями, судженнями, умовиводами, створюючи теорію досліджуваного об'єкта. Без понятійного апарату, без системи понять теоретичне мислення не може функціонувати. Мислити можна як про конкретні об'єкти, так і про реальність взагалі. У зв'язку з цим застосовують поняття різного ступеня загальності. Конкретно-наукові поняття необхідні для теоретичного осягнення особливостей конкретного об'єкта, філософські — для міркування про реальність взагалі.

Концентруючи в собі знання, яке узагальнює сукупний пізнавальний досвід, будучи найбільш загальними, філософські категорії виконують роль відправних пунктів у дослідницькій діяльності. Утримуючи мислення в межах науково-теоретичного, вони відкривають широкий простір для розгортання досліджень, в яких застосовуються найрізноманітніші конкретно-наукові методи /21/. Наукове знання збагачується в результаті узагальнення емпіричного матеріалу, практичного досвіду, а також за рахунок вивідного знання, яке можна одержати з достовірного

55

знання шляхом логічної дедукції, яка дає можливість вивести нові теоретичні положення.

Поширеною є точка зору, згідно якої наукова діяльність в основному здійснюється за допомогою гіпотетико-дедуктивного методу і відповідної їй теоретичної системи, в межах якої висуваються гіпотези, виводяться з них логічні висновки, теоретичні твердження щодо емпіричних фактів, а потім йде пошук вирішальних експериментів, спрямованих на підтвердження та спростування /фальсифікацію/ гіпотез, теорій. Наведені міркування виходять з того, що гіпотезу, як і загальну теорію, неможливо остаточно перевірити фактами, число яких може бути безконечним і серед них будуть різні факти, як ті, що підтверджують теорію, так і ті, що її спростовують.

Обґрунтовуючи необхідність введення в науку принципу фальсифікації /спростовності/, К.Поппер вважає, що наукова теорія повинна бути спростовною. Тому, на

його думку, потрібно шукати "негативні" факти, які здатні спростувати /сфальсифікувати/ теорію, тобто йдеться про те, що при здійсненні емпіричної перевірки теорії необхідно враховувати, що не всі виявлені емпіричні факти будуть її підтверджувати. Звідси випливає висновок, що перевірка теорії не повинна бути однобічною, спрямованою лише на пошук фактів, які її підтверджують. Фактично емпірична перевірка теорії передбачає застосування двох принципів: верифікації /підтверджуваності/ і фальсифікації /спростованості%. На думку К.Поппера, "...метод науки полягає в тому, щоб виявити факти, які можуть спростувати теорію" [53, с.300~. Очевидно під спростуванням розуміється перевірка теорії на більш широкій емпіричній основі, через залучення великої кількості фактів, серед яких будуть виявлені і такі з них, що заперечують теорію в її вихідному змісті.

56

Одна з переваг принципу фальсифікації перед принципом верифікації полягає в тому, що він орієнтує на необхідність виходу за межі тих фактів, які підтверджують теорію, але були вибрані з точки зору даної теорії. Виходячи з того, що обмеженою кількістю фактів не можна остаточно емпірично перевірити теорію, принцип фальсифікації орієнтує на пошуки фактів, які спростовують теорію. Спростованою теорію називають після того, як її вдалося перевірити не лише фактами, які підібрані з точки зору даної теорії, але й фактами, які заперечують теорію, вказуючи на межі її застосовності. "Факти, - зауважує К.Поппер, - підтверджують теорію в гому випадку, якщо вони є результатами невдалих спроб спростувати теоретичні прогнози, що переконливо свідчить на користь тієї чи іншої теорії" [53, с.300].

Таким чином, щоб довести науковий характер теорії, її потрібно перевірити /підтвердити і спростувати/. Підтвердження і спростування — це два взаємопов'язані етапи, необхідні для того, щоб розглянути теорію по відношенню різних фактів, забезпечити її більш повну емпіричну перевірку. Якщо теорія не підтверджується фактами, а лише спростовується, вона вважається помилковою. Теорія, яка підтверджена обмеженою кількістю фактів, але не спростована сукупністю інших фактів, не є достатньо визначеною в науковому відношенні, бо ще залишаються невідомими межі її застосовності, а це важлива обставина для з'ясування питання про науковий характер теорії. Як вважає К.Поппер, "...сама можливість спростування або фальсифікації теорій визначає можливість їх перевірок, а значить їх науковий характер (53, с.300~. Спростування попередніх теорій на основі вирішальних експериментів К.Поппер розглядає як рушійну силу наукового прогресу.

57

Аналізуючи принцип фальсифікації, висунутий К.Поппером, І.Г.Герасимов зауважує, що К.Поппер "...раніше своїх колег усвідомив обмежені можливості принципу верифікації", а тому "...пошук спростовуючих прикладів він розглядав як кінцевий пункт емпіричної перевірки тверджень, які виражають знання". На думку І.Г.Герасимова, принцип фальсифікації відіграє свою позитивну роль при розмежуванні науки і псевдонауки /за умови, що він не абсолютизується/. "В критичному аналізі окремих теоретичних тверджень, - підкреслює І.Г.Герасимов.- приходиться рахуватися з наявністю спростовуючих фактів, а нерідко і свідомо їх шукати. Відношення до заперечуючих фактів часто є важливим показником теоретико-методологічної підготовки вченого" [7, с.73~.

Крім зазначених принципів /верифікації і фальсифікації/ згодом в методологію дослідницької діяльності І.Лакатошем була введена ідея, яка обґрунтовувала необхідність висунування допоміжних гіпотез, спрямованих на підтримку існуючої теорії з тим, щоб навіть при наявності "негативних" фактів, теорію зберегти, вказавши межі її застосовності.

Поділяючи думку І.Г.Герасимова щодо позитивної ролі принципу фальсифікації, вважаємо за необхідне підкреслити, що цей принцип не може розглядатися, як однозначний

критерій, що визначає науковий характер теорії. Підтвердженість і спростовність - це взаємозв'язані характеристики наукової теорії. Одна й та ж теорія може бути і підтвердженою, і спростованою в залежності від того, яку сукупність і яких фактів вона намагається пояснити.

При виявленні "негативних" фактів виникають підстави для постановки питання про правдоподібність теорії, межі її застосовності, про необхідність створення

58

нової, альтернативної теорії, про висування. допоміжних гіпотез, спрямованих на підтримку теорій і т. д. Отже, пояснюючи певну сукупність фактів в межах своєї застосовності, теорія зберігає свій науковий характер, а при виході за ці межі вона зустрічається з фактами, для пояснення яких потрібні більш досконалі або нові теорії.

Що стосується хімії, то в ній наукова діяльність значною мірою пов'язана з розвитком експериментальних досліджень, результати яких використовуються для висування гіпотез і для підтвердження наслідків, які випливають з гіпотез. Одержуючи підтвердження, гіпотези перетворюються в теорії.

Якщо хімічна теорія пояснює певну сукупність фактів, але не пояснює нових, то вона не відкидається, а вказуються лише межі її застосовності, Вона;може входити як окремий випадок в більш загальну теорію, яка здатна охопити поясненням більш широку сферу дійсності. У зв'язку з цим інтерес становлять висловлювання Е.Ф.Колдіна: "... Хіміки: більше зацікавлені в підтримці деякої теорії і в розгляді теорії в межах сфери її застосовності, так як тут вона діє як пояснення інакше непояснених фактів" П16. с.78~.

Слід зауважити, що хімічні теорії не завжди піддають навмисним спеціальним критичним випробуванням. Їх найчастіше застосовує теоретик, який зацікавлений в заміні теорії більш загальною.

В хімії спростування теорії не є головною метою поставлених експериментів. Останні застосовуються не тільки для підтвердження теорії, але й для того, щоб дати більш точну специфікацію теоретичним моделям і удосконалити теорію стосовно до предмета хімічної науки. Все це свідчить про те, що розвиток теорії в хімії тісно пов'язаний з експериментальними дослідженнями, з

59

використанням індуктивно-емпіричного підходу, який є необхідним для висування ідей і створення теорій.

Розглядаючи методологічні питання структурної хімії, якою досліджуються просторові і електронні характеристики молекул, А.Н.Верещагін, як і значна частина інших авторів, вважає, що методологічною особливістю сучасної хімічної науки є "... широке використання теорій малого ступеня загальності, наближених емпіричних і напівемпіричних співвідношень, а однією з основних методологічних особливостей структурної хімії є широке використання аналогій, які відіграють ще більшу роль, ніж при дослідженні хімічних реакцій [5, с.173~.

Таким чином, в хімії в процесі наукового пошуку і розвитку пізнання застосовуються як індуктивно-емпіричний метод, який дає можливість шляхом індуктивного узагальнення емпіричних фактів відкривати закономірні зв'язки між безпосередньо спостережуваними фактами, так і гіпотетико-дедуктивний метод, який застосовується для логічного аналізу теоретичних уявлень, висування і обґрунтування наукових гіпотез та теорій.

Звичайно, вибір методів і теорій, необхідних для дослідження хімічних явищ, детермінується з одного боку специфікою предмета хімії, а з іншого - теоріями і методологічними установками, якими керується дослідник. Не можна не погодитися з думкою К.Поппера, що "... науковий опис істотно залежить від нашої точки зору, наших

інтересів, зв'язаних, як правило, з теорією або гіпотезою, які ми хочемо перевірити, але він також залежить і від фактів, які описуються" [53, с.300].

Дійсно, в природничих науках точка зору дослідника виступає переважно в формі конкретної фізичної чи хімічної теорії, але вона також залежить і від

60

методологічних установок, якими керується вчений, і які впливають на вибір конкретних теорій і відповідних їм методів.

Якщо, скажімо, дослідник ототожнює теоретичну хімію з теоретичною фізикою, то він в своїй науковій діяльності якнайширше використовує поняття, методи і теорії фізичної науки, вважаючи, що їх достатньо для розкриття сутності хімічних явищ. Якщо ж він визнає специфіку хімічних явищ, то, як правило, виходить з розуміння, що для їх дослідження, крім пізнавальних засобів фізики, необхідні також поняття, методи і теорії хімії. З такої методологічної позиції випливає, що математичний апарат, вироблений для опису хімічних явищ, не може бути простим повторенням математичного апарату, яким користується фізика, що його необхідно модифікувати, розвинути стосовно до особливостей хімічних явищ. В межах акого підходу пізнавальні засоби фізики не абсолютизуються, а розглядаються як важлива передумова розвитку хімічної теорії і математичних методів, придатних для дослідження хімічних явищ.

Зазначене теоретичне розуміння проблеми співвідношення фізики і хімії орієнтує на необхідність Поєднання пізнавальних засобів цих наук. При цьому не залишається поза увагою той переконливий факт, що хімія ормувалась як галузь знань з своїм специфічним редметом і методами його дослідження.

Говорячи про взаємодію емпіричних і теоретичних методів дослідження в науковому пізнанні, хотілося б ідкреслити, що без теоретичного мислення, без раціонального пізнання справжня наука неможлива.

Довіряючи нашим зоровим та іншим відчуттям, необхідно пам'ятати, що явища і предмети не обов'язково є такими, якими вони нам здаються. Проблема співвідношення Чуттєвого і раціонального в пізнанні виявилася досить

61

складною і тому одержала неоднозначне розв'язання в історії філософії і природознавства.

Розглянемо коротко деякі філософські напрямки, зокрема, позитивізм і постпозитивізм, які орієнтувалися на аналіз природничонауковго знання і виробили своє розуміння проблеми співвідношення емпіричного і теоретичного в науковому пізнанні.

Філософський напрямок під назвою "позитивізм" за вихідне положення своєї концепції науки бере твердження про те, що теоретичне мислення не здатне виходити за межі чуттєвого досвіду і розкривати сутність явищ і процесів навколишнього світу. Один з представників позитивізму австрійський філософ і фізик Ернст Мах висунув принцип "економії мислення", згідно якого наука не пояснює, а лише описує факти, дає їм скорочений опис, підсумовуючи досвід чуттєвого пізнання. Таке ж ставлення було і до теорії, яка, на думку Маха, фіксує спостережувані факти, описує їх, пов'язуючи між собою заради зручності. Призначення теорії Мах вбачав не в поясненні фактів і явищ об'єктивного світу, а в економії часу в процесі фіксації і опису спостережуваних фактів. Виходячи з таких уявлень, він вважав, що основним завданням фізики є опис найбільш простим способом чуттєвих сприйнять. З позитивістських поглядів впливало, що теоретичним способом неможливо щось відкрити поза чуттєвим досвідом. А це значить, що раціональність ними виключалась з основ науки [38, с.28]. Представники позитивізму завжди були готові відкинути теорію, наштотхнувшись на "негативний" факт, який їй суперечить.

Позитивісти вважали, що науковим можна назвати лише те знання, яке доступне для

безпосередньої емпіричної перевірки. Але ж відомо, що нерідко науковим виявляється і таке знання, яке лише згодом одержує

62

емпіричне підтвердження. Досить згадати, що теоретичні передбачення дозволили висловити думку про атомно-молекулярну будову речовин задовго до того, як атомно-молекулярна теорія одержала експериментальне підтвердження. Не менш переконливим є і той факт, що на основі періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєв теоретично передбачив існування ще не відкритих на той час хімічних елементів "І"екабору", "екаалюмінію", "екасіліцію", визначив деякі їх властивості, довівши, що теоретична точність може бути вищою за експериментальну. Сталося так, що хімікам, які вже мали в своїх руках відкриті хімічні елементи, прийшлося визначити ними властивості, уточнювати відповідно до теоретичних характеристик, запропонованих Д.І.Менделєєвим, які виявилися більш точними.

Відомий французький хімік Лекок де Буабодран, відкривши хімічний елемент галій, передбачений Д.І.Менделєєвим і названий ним "екаалюміній", після проведених повторних експериментів, змушений був повідомити: "Я думаю, що немає потреби наполягати на виключній важливості підтвердження теоретичних, поглядів Менделєєва відносно щільності нового елемента" [14, с.37].

Намагаючись подолати емпіризм в практиці і методології науки, інший філософський напрямок постпозитивізм розглядає раціональність як внутрішній невід'ємний елемент науки. На відміну від позитивізму, представники постпозитивізму /Т.Кун, І.Лакатос, Ф.П.Фейєрабенд, С.Тулмін/ звертають увагу на детермінанти розвитку науки, які є елементами культурно-історичної сфери, зміщують акцент з готового знання, на знання, що розвивається.

63

Зробивши поворот в бік прийняття культурно історичної моделі розвитку наукового знання, вони погоджуються з тим, що сучасна наука не може не враховувати ролі суб'єкта і ціннісних факторів в пізнавальному процесі, світоглядних, методологічних і соціально-культурних передумов, як і впливають на розвиток науки.

## ХІМІЧНІ ТЕОРІЇ І ФІЗИЧНА НАУКА

В науковому пізнанні реалізується вміння дослідника практично застосовувати конкретно-наукові методи і теорії з врахуванням їх особливостей, зумовлених специфікою досліджуваного об'єкта. Розглянемо особливості хімічних теорій, якими останні відрізняються між собою, а також від теорій фізичної науки.

Теорії, сформульовані в процесі розвитку хімії, в залежності від того, що вони відображають, можуть бути поділені - на два види: "...Одні теорії відображають головним чином предметні форми речовини — її будову, інші — переважно зміну речовини — процеси. Переважно тому, що в сучасній хімії, по суті, не було і немає теорій, присвячених тільки так би мовити, статичній спорудженню молекул або тільки динаміці. Прикладом перших теорій можуть бути різні дотструктурні теорії — теорія радикалів, теорія типів, теорія ядер, а також теорія хімічної будови. Прикладом других ранніх уявлень Бертолле про хімічну рівновагу і вся хімічна кінетика" [19, с.6].

Хоч основним завданням хімії є вивчення процесів якісного перетворення речовин, але історично шлях до пізнання хімічного процесу лежав через дослідження вихідних речовин і продуктів реакції.

64

Класична хімія велику увагу приділяла дослідженню субстрату хімічних процесів, бо перш ніж вивчати, як змінюється об'єкт, треба було знати, що він собою являє. Така закономірність самого пізнавального процесу [11, с.290].

Отже, проникнення в суть хімічних явищ відбувається на основі пізнання властивостей, структури імічного субстрату і тих змін, яких зазнає він при перетворенні одних речовин в інші. Цим шляхом хімія підходила до розв'язання свого основного завдання-відкриття закономірностей, на основі яких стає можливим спрямоване перетворення речовин, внаслідок якого одержують речовини з наперед заданими властивостями. Теоріям хімії, які відображають специфіку об'єктів дослідження, не властивий той високий ступінь загальності, який є характерним для фізичних теорій наприклад, для загальної теорії відносності або квантової теорії).

Творець теорії хімічної будови О.М.Бутлеров вважав, що хімічним теоріям не можна надавати того широкого значення, яке мають фізичні теорії. Така собливість хімічних теорій випливає з того, що основним завданням хімії є дослідження шляхів перетворення одних речовин в інші, і саме тому хімія зацікавлена у вивченні різноманітних індивідуальних властивостей та виявленні їх залежності від складу і хімічної будови молекул даної речовини. Вона повинна якнайдетальніше враховувати все те, що так чи інакше впливає на процеси перетворення одних речовин в інші.

Необхідність врахування хімічної індивідуальності речовин і їх можливих якісних перетворень приводить до нагромадження великої кількості емпіричного матеріалу.

Хімія знає багато емпірично встановлених правил. В той же час узагальнюючі концепції, на основі яких можна

65

було б пояснити результати емпіричних досліджень, розвиваються повільно. Це пов'язане з тим, що в хімії можливість абстрагування від багатьох властивостей речовин обмежена, бо вони істотно впливають на процес якісного перетворення речовин, і тому їх потрібно враховувати. Якщо в значній мірі абстрагуватися від індивідуальних властивостей речовин, то можна прийти до поняття про ідеальне тіло, яким уже більше цікавиться фізика, ніж хімія.

Що стосується гіпотетико-дедуктивної теорії, то її основні положення описують і пояснюють властивості ідеалізованих об'єктів, а тому наукові твердження фіксують особливості реального об'єкта в "... тій мірі, в якій вони відображаються в ідеалізованих об'єктах наукової теорії [33, с.64-65].

Хімічні теорії теж мають справу з ідеалізованими об'єктами, але ця ідеалізація більш обмежена, ніж у фізиці. І все ж таки у хімії є галузі, в яких значною мірою допускається абстрагування від природи хімічних об'єктів і від механізму хімічних реакцій. Це, наприклад, хімічна термодинаміка, в межах якої допускається більш високий ступінь абстрагування, а тому у неї і більш широкі можливості для користування математичним апаратом.

Слід зазначити, що абстрагування від багатьох особливостей досліджуваного об'єкта призводить до зменшення відмінностей між самими науками, які користуються певними поняттями. Очевидно це мав на увазі Ф.Франк, коли говорив: "В наш час було б нелегко відмежувати фізику від хімії, враховуючи, що відмінність між ними існує тільки в тому випадку, якщо описуються найелементарніші досліди на найнижчому рівні абстракції, чим вищий рівень абстракції, тим менше між ними відмінностей" [49, с.70].

66

Справді, різкої межі між фізикою і хімією не можна провести, бо межа ця рухлива, проте відмінність між цими науками зберігається і полягає вона не тільки в тому, що фізика і хімія користуються абстракціями різного рівня.



Відмінності, про які йдеться, мають також об'єктивну основу, оскільки в явищах природи пізнання виявляє не лише загальне, а й особливе.

Хімічні теорії включають в себе поняття, які є результатом невисокого рівня ідеалізації досліджуваного об'єкта. З цією обставиною пов'язаний і той очевидний факт, що хімічні теорії не можуть досягти такого ступеня математизації, як скажімо, фізичні теорії. Теорії класичної хімії взагалі не були поставлені на математичну основу.

На відміну від них більшість фізичних теорій викладаються у математичній формі, вони спираються на математичний аналіз. „Хімічні теорії і закони, - відзначає Л. Полінг, — не настільки точні і строгі, як теорії і закони фізики. Цю обставину, очевидно, зумовлює те, що хімію ф децо важче вивчати, ніж розділи фізики, що раніше склалися”[39, с.23].

Точності і строгості теорії і закони набувають тоді, коли наука починає користуватися мовою математики, а коли закони формулюються у математичній формі, а теорії користуються спеціально розробленим математичним апаратом.

Підкреслююч и важливу роль математичних методів у розвитку теоретичної хімії, слід зазначити, що теоретизація хімії реалізується не тільки у математизації цієї галузі знання. Теоретизація хімії — це більш широкий процес, в якому математизація виступає як одна з форм теоретичного дослідження (більш розвинутого), яким визначається ступінь досконалості науки, строгість її міркувань.

67

Раніше від інших розділів хімії стала математизованою фізична хімія, оскільки математика входила в хімію в основному через фізику, методи якої застосовуються для розв'язання хімічних проблем. Проникнення в сучасну хімію методів квантової механіки привело до виникнення нового розділу теоретичної хімії - квантової хімії, яка розробляє розрахункові методи і систему понять, потрібних для розв'язання багатьох завдань хімії.

Характерною особливістю сучасних теорій є широке використання ідеалізації як засобу, що дає змогу застосувати для наукового пізнання електронної структури молекул математичні методи. Зокрема, в теорії резонансу, про яку вже йшла мова, зроблено спробу за допомогою ідеалізованих структур (валентних схем) здійснити математичний опис електронного стану молекул, тобто "...теорія резонансу користується граничними структурами, як і математичний метод, який її надихнув" [32, с.80~. Для опису електронно-ядерних систем теорія резонансу застосувала квантовомеханічну модель, що дозволило їй з'ясувати роль математичних методів квантової механіки в аналізі проблем хімічного зв'язку і розкрити можливості використання структурних уявлень класичної хімії у здійсненні наближених розрахунків за методом валентних зв'язків.

Квантовохімічні розрахунки мають чимале значення в хімічному дослідженні. Однак, хімія, як і раніше, надає важливого значення результатам експериментальних досліджень, оскільки завдання одержання теоретичної характеристики молекули, якнайближчої до характеристики реальної молекули, потребує удосконалення теоретичної моделі, що досягається методом співставлення результатів розрахунків з дослідними даними, тобто методи

68

експериментальної хімії потрібні не тільки для перевірки результатів розрахунків, але й для удосконалення теоретичних моделей молекули. Про це свідчить і сама квантова хімія, яка в ході свого розвитку не заперечує, а передбачає використання даних експерименту. "Було б ,серйозним недоліком, — підкреслює Ч.А. Коулсон, якби квантова хімія не підтримувала тісного зв'язку з експериментом" [18, с.170].

Наближені методи, з допомогою яких у квантовій хімії здійснюються розрахунки або дається якісний опис електронної структури молекули, не можна абсолютизувати. Вони, як і

інші методи конкретних наук, мають свою межу застосовності і є придатними для розв'язання лише певних завдань.

Варто взяти до уваги ще одну важливу обставину. Оскільки розвиток теоретичної хімії пов'язаний з певними методами і рівнем теоретичного узагальнення, то рівень теоретизації хімії необхідно визначати, аналізуючи не лише теоретичні методи, але й досягнення в розробці понятійного апарату, який складає теоретичну основу хімії. Тоді не допускатиметься неправомірне ототожнення теоретичних основ хімії з її окремими напрямками, в яких дістали широке застосування нові методи теоретичного дослідження.

Посилаючись на успіхи сучасної теоретичної фізики, деякі дослідники вважають, що теоретичною є лише та хімія, в основу якої покладено принципи і методи квантової механіки. Такий погляд нам здається дещо спрощеним і однобічним, оскільки він залишає поза увагою хімічні поняття, методи і теорії, які відіграють важливу роль у формуванні теоретичних основ хімії.

Безперечно, що в хімії, як і в інших науках, можна виділити певні рівні теорії, які відповідають різним періодам розвитку цієї галузі знання. Що ж до методів і

69

принципів квантової механіки, то з їх допомогою здійснюється теоретизація певних напрямів хімії. Використання квантовомеханічних розрахунків сприяє математизації хімічних знань подібно до того, як свого часу методи термодинаміки були успішно застосовані для розв'язання проблем хімічної рівноваги.

Поширеною є й інша точка зору, згідно якої досягнення квантової механіки дозволяють розвивати теоретичну хімію без допомоги хімічного експерименту, через що в майбутньому хімія втратить свою самостійність і перетвориться в один із розділів фізики.

Ми не схильні поділяти ці погляди, оскільки відомі тепер результати впливу квантової механіки на хімію ще не дають достатніх підстав для теоретичного обґрунтування таких висновків.

В сучасній хімії, як і раніше, знаходять своє широке застосування експериментальні методи дослідження, метод „спроб і помилок" та інтуїтивні підходи, бо теоретична хімія, в тому числі і такий важливий її розділ як квантова хімія, ще далекі від досконалості. Такий висновок поділяється багатьма дослідниками: "На даному етапі свого розвитку хімія в основному не піддається строгому кількісному опису покищо неможливо кількісно передбачити швидкість навіть простих реакцій, а часто не зрозумілий до кінця і їх механізм. Звідси видно, що в даний час основну роль в ній продовжують відігравати якісні теорії, а частіше — наукові гіпотези, що забезпечують пояснення експериментальних результатів — їх розуміння" [10, с.148~.

В умовах сучасної теоретико-пізнавальної ситуації одним із істотних результатів впливу квантової механіки на хімію є перерозподіл теоретичних і експериментальних методів дослідження хімічних об'єктів. Завдяки квантовомеханічному підходові в хімії значно зріс обсяг

70

теоретичних досліджень, з'явилась можливість застосувати для розв'язання деяких завдань замість експериментальних методів квантовомеханічні розрахунки.

Проте відзначимо, що узагальнені результати емпіричних досліджень відіграють важливу роль у побудові хімічних теорій, які тісніше пов'язані з експериментом, ніж, наприклад, теорії у фізиці. Якщо в окремих розділах фізики розвиток теорії в значних межах може здійснюватись незалежно від експерименту, який часто потрібен тільки для перевірки теоретичних побудов, то в хімії, навпаки, пізнавальний процес включає більше ситуацій, за яких експериментальні дослідження випереджають розвиток теорії. Цю особливість

хімічного пізнання неважко пояснити, якщо врахувти, що в завдання хімічного дослідження входить докладний опис різноманітних властивостей індивідуальних речовин і способів їх хімічного перетворення.

І хоч в сучасній хімії значно зросла роль теоретичних і математичних досліджень, але це не послабило зв'язку її теоретичних методів з експериментальними. Результати емширичних досліджень поряд з дедуктивними методами становлять в ній, як і раніше, важливе джерело нових ідей і теоретичних побудов.

Квантова хімія описує електронну будову і властивості молекул на основі аналізу розподілу електронів і можливих в ньому змін в ході хімічної реакції. В ній "... всі інтерпретації і модельні уявлення .грунтуються на атомних характеристиках, таких як атомна орбіталь, перекривання атомних орбіталей, їх заселеність, . ефективні заряди атомів, енергія зв'язування між ними...", ' тобто квантова хімія виходить насамперед з хімічних : уявлень про речовину як сукупність зв'язаних між собою

71

атомів", тому „одне з основних завдань квантовохімічного дослідження — з'ясувати, наскільки відри зняється зв'язаний атом в сполуці від вільного атома і до яких наслідків у властивостях сполуки приводять такі відмінності" [10, с.150].

Важливим наслідком квантовомеханічного підходу є введення кількісних методів дослідження електронно-ядерних систем. Він дозволяє описувати певні властивості цих систем на основі кількісних оцінок розподілу електронної густини. Але метод кількісного вираження електронного стану молекул досить складний. Адже рівняння Шредінгера, яке дає можливість описати розподіл електронів і ядер в хімічній системі і на цій основі виявити особливості хімічного зв'язку і залежні від нього властивості сполук, дістало точне розв'язання тільки для найпростіших електронно-ядерних систем. Тому здебільшого доводиться обмежуватися результатами нанівкількісного дослідження (наближені розрахунки і якісна ін герпретація розподілу електронної густини).

Таким чином, квантова механіка не підміняє методів хімії, а озброює її математичним апаратом, на основі якого розвиваються розрахункові методи, удосконалюються і розширюються методи теоретичного дослідження хімічних об'єктів.

У квантовій хімії робиться спроба дещо модифікувати цей апарат, пристосувавши його до пізнання хімічних об'єктів, оскільки в галузі хімії не можна обмежитись чистим описом явищ з допомогою математичних співвідношень, не пов'язавши їх з такими реальнимим об'єктами, як атоми, молекули, агрегати атомів і т.д. Як би не зростали масштаби квантовом ехан ічного дослідження хімічних систем, потреба в хімічних методах зберігатиметься, особливо у вивченні закономірностей хімічного процесу.

72

До сказаного додамо, що досягнення квантової механіки істотно вплинули на хімію ще й в тому відношенні, що вони дозволили визначити межі застосування деяких понять класичної хімії і дали поштовх до розробки понятійного апарату, що відповідає вищому рівню розвитку хімічної науки.

## **ПРОБЛЕМА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ХІМІЇ І ФІЛОСОФІЇ**

Сучасна філософія представлена різними напрямками /екзистенціалізм, персоналізм, постпозитивізм, прагматизм, філософська антропологія, феноменологія, марксизм, герменевтика та інші/, які помітно розходяться в своїх ідейних основах. Однак, їх зближує те, що вони в тій чи іншій мірі прагнуть до узагальненого, теоретичного осмислення дійсності, що дає їм можливість формувати світоглядні погляди на природу, суспільство,

людину, тобто можна сказати, що навіть при різній ідейній орієнтації мислителів основним предметом філософських досліджень залишається людина та її відношення до світу.

Звичайно, філософію цікавить не тільки питання про те, що лежить в основі світу, але й питання, як людина нізнає світ? Через це важливою складовою частиною філософії є теорія пізнання / гносеологія / і знання про форми і методи пізнання, тобто філософія виконує не лише світоглядну, але й теоретико-пізнавальну функцію.

Маючи свої специфічні /світоглядні/ проблеми, філософія розв'язує їх не ізольовано від природничих наук, а в нерозривному зв'язку з ними, бо, скажімо, наукові досягнення хімії завжди були і є надійною опорою для філософських роздумів, для формування природничонаукової основи світогляду.

73

Аналізуючи проблему взаємозв'язку хімії і філософії, необхідно з'ясувати: чи існує між хімією і філософією реальний зв'язок, який знаходить собі підтвердження в історії розвитку природознавства та філософії, яка виникла задовго до того, як виникла хімія та інші конкретні науки.

Розглядаючи це питання, неважко переконатися, що в ті часи, коли філософія включала в себе всі знання про людину і світ, найбільш видатні філософи були одночасно і природознавцями. Після того, як процес розгалуження знання привів до виникнення самостійних конкретних наук, зв'язок між ними і філософією не був втрачений. Лише був розмежований предмет дослідження: конкретні науки зайнялися розробкою спеціальних проблем, філософія зосередила свою увагу на дослідженні корінних питань світогляду, що дало їй можливість розглядати проблеми, поставлені конкретними науками, з більш широкої точки зору, яка узагальнює досягнення не однієї, а й інших наук, і на цій основі філософія висуває ідеї і формулює теоретичні висновки, які виходять за межі окремих галузей знання і сприяють їх подальшому розвитку.

Впевнено можна сказати, що проблема, про яку йде мова, має важливе пізнавальне і практичне значення, а тому зацікавлено обговорюється на методологічних семінарах, в науковій і філософській літературі /6;64;691.

Більшість дослідників, які займаються розробкою згаданої проблеми, вважають, що в процесі розвитку **хімії** виникають питання, які потребують філософського узагальнення. Крім цього можна назвати ще й інші причини, які зумовлюють більш глибокий зв'язок між хімією і філософією. Ми маємо на увазі двобічний зв'язок, який знаходить своє вираження в тому, що розвиток філософії залежить від досягнень природничих наук, а

74

останні в процесі свого розвитку не можуть обійтись без філософії. Спочатку розглянемо кілька основних причин, в силу яких хімія не може обійтись без філософії.

По-перше, хімія зміцнює свої зв'язки з філософією, тому що філософія вивчає більш загальні зв'язки і відношення дійсності, без знання яких не "можна всебічно досягнути досліджувані явища. Тому хіміки з необхідністю звертаються до філософії, яка узагальнює досвід всього пізнання і на цій основі виявляє найбільш загальне, закономірне, яке не вдається виявити простим спогляданням або на основ обмеженого пізнавального досвіду окремих наук.

По-друге, хімія звертається до філософії у зв'язку з тим, що філософія виробляє категоріальний апарат, необхідний для теоретичного мислення, з допомогою якого пізнається об'єктивна діалектика природи з її суперечливою сутністю. Щоб теоретичне мислення могло функціонувати, йому необхідно спиратися на ' понятійний апарат, який включає в себе не тільки спеціальні поняття, необхідні для мислення про який-небудь специфічний об'єкт, але й філософські категорії, необхідні для мислення про об'єктивну

реальність взагалі /17/. А відтак, природодослідники свідомо чи не свідомо використовують філософські категорії, на основі яких розвивається діалектичне мислення і виробляється загальний метод пізнання. Отже, зв'язок між хімією і філософією має методологічну основу., оскільки він зумовлюється особливостями пізнавального процесу, в якому приходиться поєднувати спосіб мислення за допомогою філософських понять з способом мислення, який ґрунтується на застосуванні конкретно-наукових понять. Мислення, як відомо, - це

75

процес оперування поняттями різного ступеня загальності.

По-третє, хімія не може обійтися без філософії ще й тому, що філософія завжди виконувала особливу світоглядну функцію, яку не можуть взяти на себе окремі науки. Разом з тим відомо, що природодослідники не залишають поза увагою світоглядні питання, які пов'язані з формуванням цілісних уявлень про світ. Але вчені, які працюють у вузькій галузі науки, не мають можливості спеціально займатися розробкою світоглядного знання, значну частину якого складає філософське знання.

По-четверте, зв'язок між хімією і філософією зумовлюється співвідношенням, яке має місце між науково-теоретичним і філософським знанням, між практикою пізнання і теорією пізнання, яка розвивається не лише за своїми власними законами, але й «результаті узагальнення практичного досвіду.

Ії» аючи конкретні об'єкти і явища дійсності природничі науки нагромаджують досвід в сфері практики пізнання конкретних об'єктів. А філософія зосереджує увагу на розробці загальної теорії пізнання, яка необхідна для осмислення різних сфер дійсності, з урахуванням спільних для них характеристик. Ця обставина також зумовлює потребу у встановленні зв'язку між природничими науками і філософією.

Слід сказати, що філософське мислення для багатьох хіміків — це один з важливих засобів, який використовується для аналізу понять і принципів, на яких побудовані хімічні теорії. Німецький хімік А.С.Купер, вказуючи на недоліки теорії типів, її односторонній характер, пропонував використати для аналізу теорії і філософські критерії. Він писав: "Є дві умови, яким повинна відповідати всяка здорова теорія:

76

1) повинно бути доведено, що вона правильна з емпіричної точки зору; 2) вона повинна бути не меншою мірою правильною з філософської точки зору..." [67,с.32~. Виходячи з міркувань А.С.Купера, можна припустити, що він мав на увазі не тільки теоретичну хімію, але і її зв'язки з філософією.

В класичний період розвитку хімії ще недостатньо було з'ясоване питання про необхідність філософського підходу до аналізу теорій та розвитку хімічного знання, проте в цей період вже немало узагальнень і висновків було зроблено хіміками на основі врахування зв'язку між філософією і теоретичною хімією. Так, у передмові до восьмого видання твору "Основи хімії" Д.І.Менделєєв писав: "Спостереженням, наслідкам і застосуванням у промисловості - в ньому відведено своє місце, проте головним предметом твору служать філософські начала нашої науки, що стосуються її основних або первинних якісних та кількісних відомостей про хімічні сполуки" ~68, с.7~.

Вплив філософських ідей, понять і законів позначився на багатьох відкриттях хімічної науки. Досить сказати, що у відкритті фундаментального закону хімії — періодичного закону Д.І.Менделєєва — поряд з природничо-науковими передумовами важливу роль відіграли і філософські. Оцінюючи науковий подвиг Д.І.Менделєєва, Ф.Енгельс писав: "Менделєєв, застосувавши несвідомо гегелівський закон про перехід кількості в якість, учинив науковий подвиг, який сміливо можна поставити поряд з відкриттям Левер'є, який обчислив орбіту ще не відомої планети — Нептуна" І65, с.3651. В

працях Д.І.Менделєєва містяться методологічні узагальнення і цікаві думки щодо необхідності тісного зв'язку хімії з філософією, в них показано, яку важливу

77

роль відіграє хімія в розробці природничонаукової основи філософського світогляду.

ГОВОряЧИ ПрО ВзаєМОЗВ'язОК ХіМії і фіЛОСОФії, Не можна не згадати ще й того, що ідея атомістичної будови речовини була вперше почерпнута з філософських уявлень про дискретну будову матерії. Перенесена в хімію, вона одержала в ній своє експериментальне підтвердження і в складі атомно-молекулярного вчення, розвинутого хімією, відіграла надзвичайно важливу роль в становленні хімії як науки.

Слід підкреслити, що зв'язок між хімією і філософією крім гносеологічної залежності має ще й онтологічну основу, якою виступає взаємозв'язок одиничного, особливого, загального і всезагального, який має місце в самій природі і відповідно в пізнанні. Хімія зосереджує свою увагу на вивченні особливого /специфічного/, а філософія, абстрагуючись від специфічного, досліджує найбільш загальні зв'язки і істинності, тобто наукове і філософське мислення по суті доповнюють одне одного, створюючи і необхідні передумови для формування діалектичного способу мислення.

Переконливо доведено, що філософія відіграє значну роль в розвитку теоретичного мислення, яке є "природженою властивістю тільки у вигляді здібності..., яка повинна бути розвинута, удосконалена, а для цього не існує досі ніякого іншого засобу, крім вивчення всієї попередньої філософії" [15, с.344].

Для теоретичної хімії її зв'язки з філософією виявилися особливо плідними в тому відношенні, що через засвоєння результатів, досягнутих розвитком філософії, хімія усвідомила, що метафізичний метод мислення є обмеженим, що перевагу необхідно надавати

78

методу, який підходить до пізнання природи з розумінням законів діалектичного мислення.

Питання про співвідношення діалектичного і метафізичного методу мислення Ф.Енгельс ґрунтовно аналізує в "Діалектиці природи", в якій він зазначає: "Метафізичний спосіб розуміння хоч і є правомірним і навіть необхідним у певних галузях, більш чи менш широким, залежно від характеру предмета рано чи пізно досягає кожного разу тих меж, за якими він стає одностороннім, обмеженим, абстрактним і заплутується в нерозв'язних суперечностях, тому що за окремими речами він не бачить їх взаємного зв'язку, за їх буттями виникнення і зникнення, через їх спокій забував їх рух..." [65, с.22~.

Історично метафізичний метод мислення склався раніше від діалектичного. Поширився він в науці в ХУІІ-ХУІІІ ст., тобто в період, коли домінуючим був аналітичний підхід до пізнання дійсності. Спрямований на пізнання окремих сторін об'єкта, безвідносно до багатьох його інших зв'язків і відношень, він залишався однобічним, а тому недостатнім, коли йшлося про всебічне пізнання об'єкта в системі його складних зв'язків і взаємодій. Для розв'язання цього завдання виявився необхідним перехід від метафізичного до діалектичного методу мислення, без якого не можна обійтись, коли досліджуються зміни, розвиток, всебічні зв'язки, взаємодія протилежностей в об'єктивній дійсності і в самому пізнавальному процесі. В сучасній науці метафізичний і діалектичний методи взаємодіють між собою, доповнюючи один одного, а перевага одному з них надається в залежності від конкретних дослідницьких завдань. Якщо, скажімо, наукове дослідження об'єкта спрямоване на вивчення лише його складових частин, тобто зосереджене на поділі цілого на

79

частини, то таке дослідження може здійснюватись (звичайно, в певних межах) поза

діалектичним методом мислення. А наукове дослідження, яке має своїм завданням відтворення цілого з його складових частин, потребує застосування основних принципів діалектичного мислення.

Отже, розглядаючи співвідношення метафізичного і діалектичного методів мислення, необхідно не допускати їх абсолютизації, а враховувати правомірність кожного з них в межах їх застосовності.

В марксистській філософській літературі набула поширення думка, що філософський метод, зокрема, діалектичний метод є універсальним, застосовується він в кожній науці і йому належить вирішальна роль у розвитку наукового пізнання. У зв'язку з цим варто зауважити, що універсальних методів, які б давали можливість розв'язувати будь-які наукові проблеми до того ж в різних галузях досліджень, просто не існує. Не можна від філософського методу вимагати більше того, що він може дати. Філософський метод мислення може бути застосований в різних науках, але це не означає, що він є вирішальним, що з його допомогою можна розв'язувати всі наукові проблеми, не звертаючись до спеціальних і загальнонаукових методів. Не відокремлення і не абсолютизація, а взаємодія методів ось що характеризує наукове дослідження в межах будь-якої науки.

Таким чином, говорячи про метафізичний метод мислення, ми повинні показати його не як щось випадкове і малозначиме, народжене лише для боротьби з діалектичним методом, а розглянути метафізичний метод як невід'ємний елемент людського мислення, який зберігає себе і тоді, коли мислення в процесі свого розвитку піднімається на рівень діалектичного способу

80

мислення, який відіграє важливу роль в розвитку наукових досліджень, в яких він функціонує в своїй конкретній формі. І такий метод потрібний науковцям, бо він формує базові передумови для розвитку нелінійного теоретичного мислення, яке функціонує на основі взаємодіючих філософських та конкретнонаукових понять, які належать різним наукам. З позицій діалектичного методу по-новому, масштабніше і більш глибоко пізнається досліджуваний об'єкт. Досягається такий результат за рахунок того, що діалектичний метод впливає на хід конкретно-наукових досліджень не безпосередньо, а через аналіз понятійного апарату і методів тієї науки, в якій здійснюється науковий пошук. Іншими словами, філософський аналіз націлений не безпосередньо на сам об'єкт, а на ті гіпотези і теорії, які описують і пояснюють його в конкретній системі зв'язків і відношень. В тому що філософія потрібна, науковці переконуються після усвідомлення того, що вона акумулює в собі досвід пізнання, який придатний для того, щоб ним доповнити досвід пізнання, нагромаджений дослідниками в їх власній галузі.

Не можна не сказати й про те, що деякі філософи, з числа тих, що найбільш зневажливо ставилися до - метафізичного методу мислення, тепер схильні принизити ще й діалектичний метод, який нібито мало чим відрізняється від лінійного мислення. Я вважаю, що таку оцінку діалектичного методу не слід сприймати надто серйозно, бо в таких міркуваннях немає справжньої новизни, яка була б обґрунтована науковими і філософськими доказами. Потрібно сказати, що основні методологічні вимоги діалектичного методу тим і важливі, що вони спрямовані на те, щоб вивести мислення за межі лінійного мислення і забезпечити

81

всебічне пізнання об'єкта на основі взаємодіючих і взаємодоповнюючих методів, понять і теорій. А для цього діалектичний метод поєднується з науковим мисленням, його методами, особливо з понятійним апаратом і методами синергетики, яка вносить вагомий внесок в формування нелінійного мислення, необхідного для врахування нелінійності навколишнього

середовища.

Не слід забувати, що з позицій обмеженого наукового досвіду, суб'єкт пізнає окремі сторони об'єкта, тобто пізнає однобічно. А щоб пізнати об'єкт цілісно, його необхідно розглянути всебічно, у різних зв'язках і відношеннях і з різних точок зору, на що й орієнтує діалектичний метод мислення, який особливо потрібний для осмислення переходів від однієї галузі дослідження до іншої.

Розглянемо тепер інший аспект взаємозв'язку філософії і природознавства і покажемо, що розвиток філософії знаходиться в певній залежності від досягнень і розвитку природничих наук, в тому числі і хімії.

Перед цим зауважимо, що матеріалізм, як один з філософських напрямків, змінював свої історичні форми в залежності від досягнень природознавства. В період, коли механіка була найрозвиненішою наукою, під її впливом в природознавстві ХУІІ-ХУІІ ст. сформувалась механічна картина природи, а в філософії - механістична форма матеріалізму. А згодом великі наукові відкриття природознавства ХІХ століття /відкриття закону збереження і перетворення енергії, клітинної будови живих організмів, еволюційна теорія Дарвіна/ підготували основу для виникнення діалектичної форми матеріалізму.

Добре відомо, що на основі узагальнення досягнень природничих наук відбувається перегляд, уточнення і розвиток філософських категорій та

82

важливих філософських теоретичних висновків. Зокрема, на розвиток філософських поглядів плідно вплинули наукові досягнення хімії, в результаті яких вперше був визначений склад повітря і води і під впливом цих досягнень були переглянуті і остаточно відкинуті античні філософські уявлення про чотири основні "першоелементи", до яких найчастіше відносили землю, воду, повітря, вогонь. Різними комбінаціями "першоелементів" та їх взаємними перетвореннями античні філософи намагалися пояснити всю багатоманітність природних явищ. Включене в теоретичні основи алхімії, філософське вчення про "першоелементи" спрямувало алхімію на проведення досліджень, серед яких були і безперспективні. Такими виявилися дослідження, пов'язані з пошуками "філософського каменю", з допомогою якого, як вважали алхіміки, можна перетворити неблагородні метали в золото /69, с.55; 10/.

Цікаво зазначити, що в свій час алхімічними дослідженнями зацікавилися відомі філософи і природодослідники. Серед них - середньовічний англійський філософ і природодослідник Роджер Бекон, автор книги "Умоглядна алхімія" та англійський фізик і математик, основоположник класичної механіки Ісаак Ньютон, який поряд із своїми математичними дослідженнями, викладеними ним у відомій праці "Математичні начала натуральної філософії", "...впродовж тридцяти років вивчав праці алхіміків... і проводив складні лабораторні експерименти в надії, що йому вдасться розкрити таємницю "філософського каменю" і синтезувати золото" [70, с.111].

Слід сказати, що ідея про можливість перетворення одного металу в інший була вірною, але практично нездійсненною, тому що спосіб впливу на

83

метали, запропонований алхіміками, був позбавлений наукової основи. Тільки в наш час це вдалося зробити ядерній фізиці, яка відкрила ядерні реакції, які дозволяють викликати перетворення, про які мріяли алхіміки.

Варто зауважити, що філософське вчення про "першоелементи" залишалось непохитним в натурфілософії майже тисячоліття, доки досягнення хімії, про які йшла мова, не спростували це натурфілософське вчення. Саме хімія вперше довела, що "першоелементи", на які вказували стародавні філософи, можуть бути розкладені на свої



складові елементи, а тому їх не можна називати "першоелементами" [66,с.90~.

Як бачимо, взаємний зв'язок між філософським знанням і хімічним виявився плідним для розвитку наукового і філософського пізнання, для введення в філософський обіг замість поняття "першоелементи" більш абстрактного поняття "матерія", яке охоплює "відповідно до їх загальних властивостей багато різних чуттєво сприйманих речей", а не лише ті з них /вода, земля, повітря, вогонь/, на які вказували стародавні філософи" ~65, с.5111.

коли мова йде про єдність філософського і хімічного знання, то варто зауважити, що ця єдність опосередкована такими понятійними утвореннями, як "філософські основи хімії" і "філософські питання хімії". З допомогою цих понять розкривається механізм взаємозв'язку між хімією і філософією /6; 64/.

В філософські основи хімії входять фундаментальні поняття і теоретичні положення хімії, а також деякі важливі філософські ідеї та принципи, тобто філософські основи хімії є результатом творчого синтезу філософського і конкретно-наукового знання 6 с.37~.

84

Поняття "філософські питання хімії" відображає один з важливих аспектів взаємодії хімії і філософії. Вже сама назва /"філософські питання хімії"/ наводить на думку, що розв'язуються вони спільними зусиллями філософів і хіміків.

Отже, до філософських питань хімії відносять загальнотеоретичні питання, які в більшості випадків виходять за межі хімії і сформульовані таким чином, що для їх розв'язання необхідні не тільки поняття, теорії, закони і методи хімії, але й філософський категоріальний апарат. Філософські питання хімії пов'язані з філософською проблематикою, яка в своєму вихідному пункті найчастіше осмислюється через розв'язання питання про відношення мислення до буття, суб'єкта до об'єкта, тобто через дослідження питань, якими завжди цікавилася філософія, яка узагальнює хід пізнання, враховуючи не тільки його закономірності, але й роль суб'єктивного та соціально-культурного факторів у виникненні і розвитку наукового знання. Саме тому філософія аналізує знання з метою виявлення в ньому суб'єктивного і об'єктивного, абсолютного і відносного, істини і заблудження.

Не можна заперечувати того факту, що в деяких випадках буває не просто розмежувати філософський і природничонауковий аспект досліджуваної проблеми.

Але робити це потрібно, бо мова йде про різні напрямки досліджень. Наприклад, якщо хімік досліджує властивості конкретних видів матерії /атомів, молекул, іонів, хімічних сполук/, то для філософа важливим є інший аспект дослідження, який передбачає з'ясувати: властивості, виявлені у конкретних видів матерії, існують об'єктивно, чи вони визначаються особливостями людської свідомості? Звичайно це питання розв'язується по-різному представниками різних

85

філософських напрямків, але воно цікавить філософів, які займаються гносеологічною проблематикою. В цьому плані їх цікавить і таке питання: чи можливо в поняттях /в тому числі і хімічних/ правильно відобразити певні сторони навколишньої дійсності і за яких умов, узагальнене в поняттях знання, буде істинним.

Поставлені питання в такому вигляді як ми їх сформулювали, є філософськими. Що стосується природничонаукових питань, з якими має справу хімія, то вони формулюються в конкретній формі. Але їм можна надати і більш загальної форми, яка виведе їх на рівень філософських узагальнень. Покажемо це на конкретному прикладі, поставивши таке питання: який хімічний склад води? За своїм змістом воно є природничонаукою в ім, оскільки для його розв'язання достатньо експериментальних і теоретичних засобів природничих наук. Розуміється достатньо в тому випадку, коли не ставиться завдання виходити з більш загального формулювання, яке передбачає аналізувати співвідношення водню і кисню у воді,

виходячи з визначення, що таке якість і кількість взагалі і як вони співвідносяться між собою. Тут потрібно враховувати, що філософське і природничонаукове пояснення передбачає осмислення досліджуваного об'єкта в системі теоретичного знання різного ступеня загальності. Здійснюючи в процесі пояснення явищ перехід від конкретних понять до більш загальних, ми входимо в сферу філософської проблематики.

Хотілося б сказати й про те, що сформульоване нами природничонаукове питання залишається таким ще й тому, що воно не потребує розгляду тієї основи, на якій стало можливим знання про хімічний склад води. Дійсно, в рамках хімічного дослідження співвідношення хімічних елементів у воді визначається без

86

гносеологічного аналізу тієї діяльності суб'єкта, завдяки якій одержується знання про об'єкт і його властивості. Але абстрагуватися повністю від врахування взаємодії суб'єкта і об'єкта і впливу цієї взаємодії на результат пізнання ми не можемо, особливо в тих випадках, коли дослідника цікавлять не тільки властивості об'єкта, але й сам процес їх пізнання. Якщо об'єктом дослідження стає сам процес пізнання, то тоді приходиться звертатися до філософських категорій і принципів, до філософської теорії пізнання, якою був сформульований важливий висновок про те, що практика - це не тільки гносеологічний критерій істини, але й основа пізнання. Отже, якщо дослідник /немає значення філософ він чи хімік/ розпочинає аналізувати пізнавальний процес з врахуванням суб'єкт-об'єктних відношень, то він вже торкається філософської проблематики, в межах якої з'ясовується питання про пізнаванність світу, яке не може бути розв'язане без аналізу вихідного пізнавального відношення, яким є суб'єкт-об'єктне відношення.

При дослідженні філософських питань хімії, пов'язаних з аналізом розвитку хімічного знання, приходиться звертатися до філософії саме тому, що хімія спеціально не досліджує, що таке знання і як в процесі свого розвитку воно відноситься до дійсності /6?/. На ці питання відповідь дає філософія, спираючись на свою систему категорій та принципів. Особливо значний вплив на розвиток конкретних наук філософія справляє в той період, коли поставлені ними проблеми потребують філософського осмислення. Зокрема, на даному етапі розвитку хімії багато філософських проблем поставлено розвитком квантової хімії, яка є одним з важливих розділів сучасної теоретичної хімії [69, с.151 .

87

Справа в тому, що квантова хімія досліджує загальні властивості електронно-ядерних систем, цікавиться теоретичними питаннями, які виходять за рамки хімії і спрямовані на виявлення її зв'язків з іншими науками. Звідси питання про співвідношення квантової механіки і хімії, класичної і квантової хімії включають в себе і філософський аспект дослідження, оскільки приходиться аналізувати зв'язок між загальним і особливим в предметах цих наук, застосовуючи відповідні філософські категорії.

Можна назвати й інші філософські питання хімії, скажімо, питання про еволюцію основних понять хімії, про співвідношення опису і пояснення, теорії і експерименту в хімії - все це питання, розгляд яких передбачає і філософський аспект дослідження, оскільки при їх висвітленні неможливо обійти питання про ідентифікацію конкретного хімічного знання до об'єктивної дійсності, тобто до тієї частини, яку досліджує хімія. Можна згадати про те, що питання про співвідношення хімічної форми руху з іншими формами руху традиційно вважалось предметом не тільки природничонаукового, але й філософського дослідження.

Деякі дослідники ігноруючи існуючі зв'язки між хімією і філософією, вважають, що вони не мають справи з філософськими питаннями хімії, не застосовують філософські категорії як вихідні для теоретичного мислення, не займають певної філософської позиції. Такі міркування з методологічної точки зору не є переконливими, бо не важко показати, що

навіть тоді, коли хімік займається здавалося б тільки природничонауковим дослідженням, він нерідко виходить з певних філософських позицій, з загальних світоглядних орієнтирів, основу яких складає філософське знання.

88

Таким чином, на підставі вищесказаного можна зробити висновок, що філософські засоби пізнання /категорії, методологічні принципи/ належать не лише філософії. Вони є найбільш загальними формами теоретичного мислення, а тому можуть бути застосовані для пізнання найрізноманітніших сфер реального світу, але виступають вони як вихідне знання, яке конкретизується в процесі пізнання досліджуваного об'єкта.

Цілком очевидно, що природодослідник вирішуючи не тільки теоретичні, але й практичні завдання, якусь частину вихідного знання може взяти у філософії, але значно більшу його частину він бере від конкретної науки, яка має досвід дослідження свого специфічного об'єкта. Наприклад, хімік чи фізик ставить перед собою практичне завдання: як свинець перетворити в золото? Якщо таке перетворення можливе, то за яких умов і яким способом цього можна досягти? У філософії немає відповіді на ці питання, як і немає практичних рішень, бо вони стосуються конкретних речовин і конкретного процесу перетворення однієї речовини в іншу. І все ж таки для практичного вирішення цього завдання у філософії можна взяти вихідне знання, яке в загальній формі орієнтує на те, що перетворення одного в інше можливе. Але ж в даному конкретному випадку мова йде про перетворення свинцю не в будь-що, а в золото. Тому це практичне завдання під силу розв'язати лише конкретним наукам. Зокрема, ядерна фізика відкрила чимало ядерних реакцій, з допомогою яких один метал можна перетворити в інший.

Отже, вихідне філософське знання про можливість перетворення однієї речовини в іншу було конкретизоване і перевірене ядерною фізикою стосовно названих металів. Тільки після того, як філософське

89

знання включається в конкретнонаукове знання, як його складовий елемент, воно стає придатним для практичного функціонування.

Коли говорять, що те чи інше філософське теоретичне положення одержало природничо-наукове підтвердження, то це означає, що воно було конкретизоване стосовно певних об'єктів і явищ дійсності і тепер уже в своїй конкретній формі має практичне значення.

Важливо підкреслити, що практичні наслідки, які випливають з філософських узагальнень, не можна достовірно перевірити, залишаючись в межах самої філософії. Ця проблема вирішується в сфері конкретн-онаукового дослідження, яке звільняє філософію від спеціалізації, а тому не позбавляє її права на існування.

Отже, підсумовуючи сказане, можна дійти висновку, що в більшості випадків для широкого практичного застосування придатне лише конкретизоване філософське знання. Але в таку форму його перекладають конкретні науки, в кожній з яких є свій об'єкт дослідження, тобто конкретні науки таким способом загальну теорію зв'язують з конкретною практикою. Прилучаючись до конкретних наук, філософія реалізує свій практичний і теоретичний потенціал, свою методологічну і світоглядну функцію.

Який би етап розвитку науки ми не розглядали /класичний, некласичний, постнекласичний/, не важко переконатися, що взаємозв'язки між конкретними науками і філософією стають все більш глибокими і багатогранними. Зокрема, в формуванні сучасної /постнекласичної/ картини світу і нелінійного стилю мислення особливо важливу роль відіграє синергетика, понятійний апарат якої застосовується для дослідження процесів самоорганізації у відкритих нелінійних,

нер і вноважних складних системах. Методологія дослідження самоорганізовуваних систем і процесів їх розвитку, яка розробляється синергетикою, включає в себе конкретизовану філософську проблематику, яка концентрує в собі світоглядне знання, поєднане з такими фундаментальними філософськими ідеями, як ідея розвитку, ідея залежності і взаємозв'язку усіх речей і явищ дійсності, ідея єдності і багатоманітності світу, тобто в рамках синергетичних досліджень більш виразно себе проявляє тенденція до інтеграції наукового філософського знання. Досить помітним є те, що методологічна функція синергетичного знання залежить від його світоглядного навантаження. З другого боку, досягнення синергетики, її оригінальні ідеї справляють відповідний вплив на розвиток філософського знання.

Так, виходячи з більш глибокого розуміння природи випадкового, синергетика показала, що можливе породжується не лише необхідним, але й випадковим. У зв'язку з цим виникає - потреба в переосмисленні традиційного розуміння взаємозв'язку між філософськими категоріями "необхідність", "випадковість", "можливість", "закон", "хаос" та іншими. Все це, безумовно, не могло не внести певні зміни в світоглядні і методологічні основи сучасного наукового мислення.

Якщо сучасна хімія буде досліджувати не лише хімічні сполуки, але й їх генезис, все в більшій мірі буде зосереджувати увагу на проблемі хімічної еволюції, в розв'язанні якої особливе місце відводиться дослідженню самоорганізації і самовдосконаленню елементарних відкритих каталітичних систем, розглядатиме реакційну систему за окремими її частинами, а як єдину цілісність, то при розв'язанні

таких питань взаємозв'язок хімії з синергетикою і філософією ставатиме все тіснішим /45/.

Не буде перебільшенням сказати, що значна частина проблем, поставлених сучасною хімією, не може бути осмислена на належному науковому рівні без застосування методологічних принципів, сформульованих на основі досягнень квантової механіки, квантової хімії, синергетики та інших наук, а також філософії, спільними зусиллями яких створюється постнекласична наукова картина світу, концептуальна новизна якої пов'язана з результатами нелінійного способу мислення, яке спрямовує наукові дослідження на всебічне і більш глибоке пізнання єдності та багатоманітності світу.

Завершуючи розгляд питання про взаємозв'язок хімії і філософії, не можна не звернутися до однієї з найбільш цікавих науково-філософських праць, присвячених аналізу найважливіших проблем філософії науки. Такою є, на наш погляд, надзвичайно змістовна і повчальна книга "Порядок з хаосу", присвячена розгляду найважливіших проблем філософії науки, в тому числі і актуальних філософських питань хімії. Написана вона відомим бельгійським фізико-хіміком І.Пригожиним у співавторстві з І.Стенгерс - хіміком, філософом, істориком науки. Наукова діяльність І.Пригожина була багатоплановою, але особливу увагу він приділяв вивченню термодинаміки незворотних процесів. В 1977 р. за основні наукові праці в галузі хімічної термодинаміки, за новий підхід до розв'язання фундаментальних наукових проблем він був удостоєний Нобелівської премії.

Розглядаючи найважливіші питання в галузі природознавства і філософії, виступаючи як філософи і історики науки, автори переконливо показали, що

концептуальні іновації, які мають вирішальне значення для розвитку науки, пов'язані не тільки з внутрішньою логікою розвитку науки, але й з широким застосуванням

філософського мислення ~70, с.62~. Саме тому розгляд найбільш важливих спеціальних питань автори поєднують з філософським осмисленням загальних проблем розвитку наукового пізнання і з обов'язковим врахуванням того впливу, який справляє на них конкретна наукова діяльність і соціокультурний процес.

Висунуті І.Пригожиним і І.Стенгерс оригінальні і надзвичайно плідні ідеї дали основу для розробки теорії незворотних процесів, теорії зміни. Особливу увагу привертає до себе запропонований авторами новий підхід до розуміння другого начала термодинаміки та до проблеми співвідношення порядку і хаосу, необхідності і випадковості. В книзі міститься конструктивний і критичний перегляд основних понять класичної механіки та її теоретико-пізнавальних і методологічних установок.

Отже, можна цілком погодитися з висновком, що "одна з причин, за якою книга І.Пригожина і І.Стенгерс викликала жваву дискусію і привернула увагу широкого кола читачів у різних країнах світу, полягає в тому, що "Порядок з хаосу" торкається проблем, що знаходяться в філософському "фокусі" багатьох наук, як природничих, так і гуманітарних. Представник сучасного природознавства, чи то фізик чи біолог, геолог чи хімік, в більшій мірі, ніж його попередник, схильний приділяти увагу теоретико-пізнавальним і світоглядним проблемам" ~70, с.4061.

Книга "Порядок з хаосу" вчить, як потрібно вести діалог з минулим, теперішнім і майбутнім, спираючись на досягнення природничих наук і філософської думки. Як підкреслюють самі автори, проаналізована і описана ними наукова революція XIX і XX століть дає

93

величезний фактичний матеріал, який показує, які ідеї та уявлення не відповідають найновішим досягненням науки, а тому є недостатніми для створення більш досконалого науково-філософського світогляду, який на відміну від механістичного світогляду, націлює на вивчення процесів самоорганізації у відкритих системах, незворотних процесів, які є джерелом порядку. Сучасне бачення світу поглиблюється за рахунок пізнання нелінійних співвідношень, нерівноважності, нестійкості, незворотного часу, нових співвідношень між необхідністю і випадковістю, порядком і хаосом, які є істотними характеристиками реальності.

Що стосується механістичного світогляду, то він відповідав класичному етапу розвитку науки (особливо ньютонівській механіці), яка зосередила свою увагу на вивченні замкнених систем, лінійних співвідношень, однорідності, рівноваги, стійкості, порядку, причинно-наслідкових зв'язків, динамічних законів, які виражають необхідність поза її зв'язком з випадковістю ~70, с.161.

Погляд на світ, що ґрунтувався в основному на даних механіки, був обмеженим, спрощеним, а в окремих випадках і помилковим. Основна помилка механістичного світогляду полягала в тому, що він зводив всю багатоманітність форм руху у світі до механічної форми руху, поширював на всю природу ідею універсальності законів класичної механіки, утверджував абсолютний детермінізм. Розглядаючи Всесвіт однорідним, однозначно детермінованим і таким, що в усіх своїх проявах підлягає динамічним законам класичної механіки, механіцизм (в філософії і природознавстві) сприяв закріпленню помилкових уявлень про механіку як теорію Всесвіту.

Однак, в процесі розвитку науки і філософії твердження, що все у світі наявне і рухоме вкладається в

94

схему ньютонівської механіки, було переглянуте з позицій діалектичного мислення, яке виходило з того, що механіка вивчає не всю природу, а лише певні об'єкти і притаманну їм

форму руху, а тому закони, вірні для механічного руху макрооб'єктів, не можна без обмежень поширювати на світ в цілому, який, як пізніше з'ясувалось, є досить багатоманітним за типом системної організації об'єктів та їх формами руху.

Інтерпретуючи по-новому досягнення класичної механіки та інших природничих наук, зокрема фізики, І.Пригожин і І.Стенгерс зазначають, що "трансформація фізичних уявлень за своїм змістом виходить за межі фізичних наук і може внести вклад в розуміння тієї історичної реальності, яка є об'єктом діалектичної думки" ~70, с.10~.

Як бачимо, автори вважають, що в створенні сучасної наукової картини світу важливу роль відіграє синтез наукових і філософських знань, який формує понятійну і концептуальну основу для нового діалогу людини з природою, в якому особливе місце відводиться нелінійному способу мислення та його науковим результатам,

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аврамова С. Современный смысл идеи Маркса о единой науке II диалектика. Познание. Наука. — М., 1988.
2. Автономова Н С диалектика рациональности: Рассудок и разум 0 Диалектика. Познание. Наука.— М., 1988.
3. Доброііравові 1 С Нелінійне мислення II Філософська і соціологічна думка. — 1991. — №6.
4. Василев-Васев Ст. Общественно-исторический монизм практики и системность знания // Диалектика Познание. Наука. — М., 1988.
5. Верещагин А Н. Методологические вопросы структурной Химии II Химия и мировоззрение. — М., 1986.
6. Вязовкин В.С . Материалистическая философия и химия. — М., 1980
7. Герасимов Н- Г. Структура научного исследования.— М., 1985.
8. Герасименко В.А. Личностное знание и научное творчество. Минск, 1939.

ГЧ Г Д.-іектика развития науки II Диалектика.

Познание. Наука М., 1983

10. Губанов В.А Осипов П.С. Диалектика развития химии II Хімі-ія и мировоззрение. - М., 1936.
11. Енгельс Ф. Людвіг Фейербах і кінець класичної німецької Філософії // К. Маркс і Ф.Енгельс. Твори, Т.21.
12. Ипполитов Е Г Кириллин А Е Методологические проблемы Раз.вития неорганической химии II Химия и мировоззрение. — М., 1936.
13. Кант И. Трактаты и письма. — М., 1930.

96

14. Кедров Б .М. Прогнозы Д.И. Менделеева в атомистике. 1 Неизвестные элементы. — М., 1977,
15. Ильин И.И. Теорія я ~Іознання. Введение. Общие проблемы М., 1993
16. Колдин Е.Ф. Теорія и развитие химии // Методологические проблемы современной химии.— М., 1967.
17. Копнин П.В. Диалектика. Логика. Наука. — М., 1973.
18. Коулсон Ч.А. Современное состояние расчетов молекулярных структур II Методологические проблемы современной химии. — М., 1967.
19. Кузнецов В.И. Некоторые общие черты развития химии II Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 15,,1963.
20. Копнин П.В. Введение в марксистскую гносеологию — К., 1966.
21. Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. — М., 1973.
22. Кузнецов В.И. О закономерностях развития химии II История и методология естественных наук. Вып. XXXV. Философские проблемы химии. — МГУ,,1933.
23. Кучер Р.В. Методологические проблемы развития теории в химии II Вопросы философии. — 1969. — №6.
24. Ленгмюр И. Современные тенденции в физике и их отношение к химии II Философские проблемы современной химии. — М., 1971.
25. Ленгмюр И. Перспективы развития теоретической химии II Философские проблемы современной химии. — М., 1971.
26. Либих Ю. Индукция и дедукция. — Сб., 1865.
27. Мартин Голдстейн, Инге Ф. Голдстейн. Как мы познаем. — М., 1984.
28. Менделеев Д.И. Избр. соч. — Т.2. — Л., 1935

29. Меркулов И.П. Теория как метод научного познания // Вопросы философии. — 1985. - №3.
30. Методологические и философские проблемы химии— М., 1981.
31. Рижко В.А. Засоби побудови наукових теорій. — К., 1975,
32. Неницеску К.Д. Органическая химия. — Т.1. — М., 1962.
33. Никифоров А.Л. Понятие истины в марксистской методологии научного познания // Диалектика. Познание. Наука. — М., 1988.
34. Никифоров А.Л. Научный факт и научная теория // Творческая природа научного познания. — М., 1984.
35. Оствальд В. Великие люди. — Спб., 1910.
36. Печенкин А.А. Методологические проблемы развития квантовой химии. — М., 1976.
37. Подкорытов Г.А. О природе научного метода. — Л., 1988.
38. Иолани М. Личностное знание. — М., 1985
39. Полинг Лайнус. Общая химия. — М., 1964.
40. Рабинович В.Л. Алхимия как феномен средневековой культуры. — М., 1979.
41. Родный Н.И. Очерки по истории и методологии естествознания. — М., 1975.
42. Росоловский В.Я. Методологические проблемы неорганического синтеза // Химия и мировоззрение. — М., 1986.
43. Рассел Б. Человеческое познание. — М., 2000.
44. Рузавин Г.И, Проблемы методологии научного поиска // Вопросы философии. — 1985. - №10.
45. Руденко .. А.П. Роль химии в решении проблем химической эволюции и биогенеза // Химия и мировоззрение. — М., 1986.
- Татенский В.М. Квантовая механика и теория строения молекул - М., 1965.
- Творческая природа научного познания. — М., 1984. Ситническая П И Сер иоджерела комунікативної філософії. І~, І Їии, Франк <І>. >І>ин >г фия иауки. — М., 1960.
- Философские проблемы современной химии. — М., 1971.
51. Химия и мировоззрение. — М., 1986.
52. Штрекер ). Л іомистическое обоснование химии и ее развитие как системной науки 0 Философские проблемы современной химии. — М., 1971.
53. Поппер К. Открытое общество и его враги. — Т.2,— М., 1992.

- Планк М. И гбр>н~ ные труды. — М., 1975.
- Планк М. Единство физической картины мира. — М., 1966.
- Чудинов Э.М. Природа научной истины — М., 1977.
- Бутлеров А.Н. Соч., Т.1, - М., 1953.
- Зарубіжна філософія ХХ століття. Книга 6. К., 1993.
- Лук'янець В.С., Соболев О.М. постмодерн. — К., 1998.
- Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии-1989. — №10.
- Рижко В.А. Концепция как форма научного знания.— К., 1995.
- Тоіа11оцу — ХХІ. Постнекласичні дослідження. 2-3 вип. — К., 1999.
- Зуев В.В., Розова С.С. Проблема способа бытия таксона в биологической таксономии // Вопросы философии. — 2003. — №2.



64. Гарковенко Р.В. Философские вопросы химии. — М., 1970.
65. Энгельс Ф. Дialectика природы. Маркс і Энгельс. Твори, Т.20.
66. Кедров Б.М. Энгельс о химии. — М., 1971.
67. Купер А.С. О новой химической теории. — В кн.: Столетие теории химического строения. — М., 1961.
68. Менделеев Д.И. Основы химии. Т.1. — М. — Л., 1947.
69. Гносеологические и социальные проблемы развития химии. — К., 1974.
70. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. — М., 1986.