

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР ГУМАНІТАРНОЇ ОСВІТИ

Кафедра філософії та соціології

І.В. Толстов

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

Конспект лекцій

Харків – 2015

Толстов І.В. Філософія науки: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – 38 с.

Конспект лекцій підготовлено відповідно до програми навчального курсу «Філософія» для технічних спеціальностей і є складовою частиною обов'язкового навчального курсу філософії. Він покликаний допомогти студентам за короткий період зорієнтуватися в складному предметі філософії науки, навчитись самостійного мислення та його застосуванню у вирішенні професійних проблем.

У конспекті лекцій в доступній формі розкрито особливості наукового пізнання, його структуру, рівні, методологію і методи дослідження, висвітлено проблеми динаміки науки, історичного розвитку, закономірностей, особливостей сучасного етапу.

Навчальний матеріал поданий в аналітичному аспекті, вивчивши який, кожен студент зможе перевірити себе, відповідаючи на питання, що розміщені в кінці кожної теми і призначені для самоперевірки.

Матеріали конспекту лекцій можуть і повинні бути використані для підготовки до семінарських занять з філософії, написання рефератів, як матеріал для дискусій.

Рекомендується студентам технічних спеціальностей денної форми навчання, які вивчають програмний курс філософії.

Бібліогр.: 12 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри філософії та соціології 15 грудня 2014 р., протокол № 5.

Рецензент

проф. В.М. Петрушов

І.В. Толстов

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Толстов І.В.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 16.02.15 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,75. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР ГУМАНІТАРНОЇ ОСВІТИ
Кафедра Філософії та соціології

І.В. Толстов

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

Конспект лекцій

Харків – 2015

Толстов І.В. Філософія науки: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – 38 с.

Конспект лекцій підготовлено відповідно до програми навчального курсу «Філософія» для технічних спеціальностей і є складовою частиною обов'язкового навчального курсу філософії. Він покликаний допомогти студентам за короткий період зорієнтуватися в складному предметі філософії науки, навчитись самостійного мислення та його застосуванню у вирішенні професійних проблем.

У конспекті лекцій в доступній формі розкрито особливості наукового пізнання, його структуру, рівні, методологію і методи дослідження, висвітлено проблеми динаміки науки, історичного розвитку, закономірностей, особливостей сучасного етапу.

Навчальний матеріал поданий в аналітичному аспекті, вивчивши який, кожен студент зможе перевірити себе, відповідаючи на питання, що розміщені в кінці кожної теми і призначені для самоперевірки.

Матеріали конспекту лекцій можуть і повинні бути використані для підготовки до семінарських занять з філософії, написання рефератів, як матеріал для дискусій.

Рекомендується студентам технічних спеціальностей денної форми навчання, які вивчають програмний курс філософії.

Бібліогр.: 12 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Філософія та соціологія» 15 грудня 2014 р., протокол № 5.

Рецензент

д. філос. н., проф. В.М. Петрушов

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Предмет філософії науки	5
1.1	Феномен науки	5
1.2	Функції наукового знання	8
2	Основні етапи розвитку науки	10
2.1	Особливості класичної науки	11
2.2	Формування некласичної науки	13
2.3	Постнекласична наука як прояв постмодерну	14
3	Теоретичні моделі та закономірності розвитку науки .	17
3.1	Кумулятивна модель розвитку науки	17
3.2	Проблема росту знань у К. Поппера	18
3.3	Концепція розвитку знань Т. Куна	19
3.4	Науково-дослідна програма І. Лакатоса	21
3.5	«Методологічний анархізм» П. Фейєрабенда	22
3.6	Еволюційна модель розвитку науки С. Тулміна	23
3.7	Загальні закономірності розвитку науки	24
4	Інновації в сучасній науці	26
4.1	Загальні характеристики сучасної науки	26
4.2	Синергетика як нова стратегія наукового пошуку	27
4.3	Глобальний еволюціонізм і сучасна наукова картина світу	32
4.4	Комплементарність наукових і соціальних цінностей – сучасного розвитку науки	34
	Список літератури	38

ВСТУП

Наука – один з найдавніших і найважливіших виявів людської культури. Це цілісна система, яка являє розмаїтий світ людських знань. Вона робить людину сильнішою, дозволяє їй набувати стійких уявлень про природу, соціум і, власне, про себе.

XX ст. називають «століттям науки», зважаючи на її потужні теоретичні та практичні надбання цього часу. Разом з тим, глобальні проблеми, з якими стикнулося людство, часто-густо також спричинені беззастережною вірою в можливості науки змінити світ «за бажанням людини». Початок XXI ст. – це час, коли досить гостро постала нагальна проблема не лише рефлексії над наукою з метою усвідомлення її потужності та досягнень, а й вирішення значно більш складного питання – формування нового типу наукової раціональності, що уможливило б існування таких форм цивілізаційного та культурного розвитку людства, які б не призводили до деструктивних процесів.

Отже, наука – складний феномен, що потребує осмислення. Саме ця мета постала перед таким напрямом сучасної філософії, як філософія науки. Філософське мислення є специфічним у тому сенсі, що здатне формувати найзагальніші уявлення про світ. Предметна сфера філософії включає як природу, соціум, людину, так і знання про них, зокрема наукові. Філософія розглядає найістотніші вияви науки як багатоаспектного феномена - як систему знань, діяльності, соціокультурне та цивілізаційне явище.

Таким чином, у певних аспектах наука є предметом саме філософії. Дійсно, «рухаючись» у межах своєї предметної сфери, дослідник не повинен відповідати, наприклад, на такі запитання:

Що таке наука?

Чому вона виникла?

Якою є її специфіка?

Чи існують закономірності розвитку науки?

Ці питання є дуже важливими й потребують відповіді. Але вони перебувають за межами предмета науки. Отже, щоб їх досліджувати й знайти обґрунтовані відповіді, слід вийти за межі науки як такої у сферу, що надасть можливість сформуванню цілісного образу науки, розкрити її сутнісні характеристики, тобто – у філософію, оскільки категорії сутності, причини, змісту – це предмет саме філософії.

1 ПРЕДМЕТ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

1.1 Феномен науки

Предметом філософії науки виступають загальні закономірності, тенденції наукового пізнання як особливої діяльності з виробництва знань, що розглядаються в історичному і соціокультурному контексті. Це аналітичне, інтегративне знання, що сформувалось у другій половині ХХ ст., і поставило завдання узагальнити окремі досягнення і новації у цій галузі. На сучасному етапі воно значно розширило коло своїх проблем і охоплює як особливості сучасної посткласичної науки так і проблеми співвідношення між природничим і гуманітарним знанням, між наукою й іншими формами знання, розглядає проблеми синтезу різноманітних наук, ролі науки в суспільстві, оцінювання наукових досягнень, етики науки тощо.

Сучасна філософія науки виступає як відсутня ланка між природничим і гуманітарним знанням і робить спробу зрозуміти місце науки в сучасній цивілізації, у її багатогранних відношеннях до етики, політики, релігії тощо. Тим самим філософія науки виконує загальнокультурну функцію, не дозволяючи науковцям обмежитись вузькопрофесійним баченням процесів і явищ.

Філософія науки – це інтегративне знання, яке націлене як на розвиток самої філософії, так і на узагальнення досліджень науково-пізнавальних процесів, на вивчення структури наукового знання, засобів і методів наукового пізнання, способів обґрунтування і розвитку знання. Філософія науки – розділ філософії, предметом якого є цілісний і ціннісний розгляд науки як специфічної сфери людської діяльності в усіх її проявах.

У сучасній літературі можна знайти багато визначень науки. Одне з них таке: наука – форма суспільної свідомості та духовної діяльності людей, яка націлена на виробництво знань про природу, суспільство, людину і саме пізнання, що має за мету досягнення істини і відкриття об'єктивних законів дійсності на основі узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку, для того щоб передбачати тенденції розвитку дійсності та сприяти їх зміні. Наука - багатогранне явище. Його можна розглядати в таких вимірах:

- складний суперечливий процес отримання нових знань;
- результат цього процесу, тобто об'єднання отриманого знання в цілісну, органічну і динамічну систему;
- соціальний інститут з усією своєю інфраструктурою: організація науки, наукові організації, етос науки, професійні об'єднання вчених, ресурси, фінанси, наукове обладнання, система наукової інформації, різного роду комунікації вчених;
- особлива сфера діяльності людини і важливий елемент культури.

Суттєві ознаки науки:

- об'єктом науки не може бути об'єкт буденного досвіду;
- безпосередня мета і вища цінність науки – об'єктивна істина;
- наявність проаналізованого та систематизованого достовірного знання, узагальненого до рівня вираження у ньому суттєвих зв'язків пізнаваної предметної галузі;
- єдність у цьому знанні описування, пояснення та передбачення;
- наявність методологічної операційної складової частини, за допомогою якої можна як перевіряти наявні знання, так і отримувати нові;
- наявність особливої мови;
- категоріальний зміст знання, тобто наявність орієнтовно-конструктивних понять, єдність яких дає певний зріз іншої реальності;
- наявність висхідних принципів та аксіом, загальнофілософських припущень, що лежать в основі кожної науки, надаючи їй змісту та викладу характеру системної єдності;
- принципова можливість емпіричної перевірки;
- задоволення певної соціальної потреби.

Вище були перераховані основні риси науки, які одночасно можуть характеризуватись як критерії наукового знання. Називають й інші критерії, зокрема, логічної несуперечливості, принципи простоти, когерентності тощо.

Проблема розмежування науки і ненауки є однією із центральних у філософії науки. У наш час з'являється багато псевдотеорій, які претендують на науковість. Це зовнішні наукоподібні концепції, за допомогою яких автори пояснюють будову світу або історію людства. Їх ще називають «лженаукою». Вони побудовані на помилкових дослідженнях.

Існують також численні вчення парапсихологів, астрологів, «нетрадиційних цілителів», які називаються паранаукою. На перший погляд вони нагадують наукові теорії, але мають принципово іншу будову, їх неможливо заперечити і тому з точки зору нормальної науки вони не мають сенсу.

Ми зустрічаємо сьогодні й такий термін як «науковий кіч». Йдеться не про помилки в наукових дослідженнях, не про «лженауку», а про «наукову макулатуру». Сам термін «кіч» означає масову продукцію, розраховану на зовнішній ефект. У мистецтві кіч – це вияв масової культури, для якої характерний: примітивізм, комформізм, культ успіху, орієнтація на масові спрощені смаки. На жаль, такі публікації з'являються в збірниках тез конференцій, симпозіумів. Для них характерно: поверховість, недостатня глибина дослідження, методична бідність, принцип повторення чужих досліджень (не прямий плагіат, здубльовані дослідження, заміна конкретної дослідницької пошукової роботи міркуванням, псевдофілософським трактуванням тощо).

Уперше проблему демаркації науки і ненауки взяли розв'язувати неопозитивісти. Вони виходили з того, що можливість емпіричної перевірки – один із важливих, майже загальноприйнятих критеріїв науки. Якщо в чуттєвому досвіді неможливо вказати на будь-які об'єкти, які позначає це поняття, то воно не має сенсу. У ХХ столітті у неопозитивістів ця вимога отримала назву верифікації: поняття чи судження має значення, якщо його можна перевірити емпірично, у чуттєвому досвіді.

Але, як зазначив К. Поппер, цей критерій обмежений, він не працює там, де ми маємо справу з об'єктами, які безпосередньо не спостерігаються. Критерієм демаркації науки і ненауки, на його думку, є не критерій верифікації, а критерій фальсифікації – принципової можливості заперечення будь-якого твердження, що належить до науки. Якщо теорія сформульована таким чином, що її не можна заперечити, то вона знаходиться за межами науки. Дійсно,

наукові теорії не повинні боятись заперечення, раціональна критика і постійна корекція фактами є сутністю наукового пізнання. Усе людське знання відносне, щодо будь-якого положення можливий сумнів і будь-які положення повинні бути відкриті для критики.

Усвідомлення обмеженості критеріїв науковості призвело до формування Т. Куном парадигмального критерію. У кожній науці є одна (інколи кілька) парадигма, якої в певний період дотримується наукове співтовариство, і на основі якої відокремлюється наукове знання від ненаукового. Парадигмою в концепції Т. Куна називають сукупність фундаментальних теоретичних принципів, законів і уявлень, зразків виконання досліджень, методологічних засобів, які визнаються всіма членами наукового співтовариства.

Філософія науки визнає відсутність абсолютних критеріїв науковості.

1.2 Функції наукового знання

Наукове знання виконує такі функції: описування, пояснення, розуміння і передбачення.

Описування – функція наукового знання та етап наукового дослідження, сутність якого у фіксації даних експерименту або спостереження за допомогою певної системи позначень, прийнятих у даній науці (мова, символи, графіки тощо).

Пояснення – функція наукового знання, змістом якої є розкриття сутності об'єкта, що вивчається. У науці широко застосовується форма пояснення, що розкриває причини, генетичні, функціональні, субстанційні зв'язки.

Вимоги до пояснення:

- воно має відповідати дослідним фактам;
- воно не повинно претендувати на абсолютність (принцип толерантності);
- воно має бути максимально простим (принцип простоти);
- воно повинно мати тенденцію до поєднання всіх раніше отриманих знань (принцип єдності картини світу).

У структурі пояснення можна виділити два аспекти: безпосередньо пояснення та його обґрунтування.

Розуміння – притаманна свідомості форма освоєння дійсності, що означає розкриття і відтворення змісту предмета. Це процес вироблення, освоєння, змісту і значення людиною.

У науці розуміння передбачає використання певних методологічних правил і виглядає як інтерпретація. Типовими видами науково-теоретичного розуміння є:

- розуміння минулих епох;
- інтерпретація інокультурних символів, метафор, переклад і тлумачення текстів;
- розуміння інших форм життя, культурних норм і цінностей;
- розуміння мікрооб'єктів, інтерпретація формалізмів наукових теорій.

Особливості філософського осмислення функцій і механізмів розуміння, у тому числі наукового, подано в сучасній герменевтиці.

Передбачення – обґрунтування припущень про майбутній стан явищ природи і суспільства чи про явища, невідомі у теперішній час, але які можна виявити на основі відкритих наукою законів природи і суспільства.

Прогнозування – один із видів передбачення, спеціальне дослідження перспектив будь-якого явища. Використовуються такі методи прогнозування, як екстраполяція, моделювання, експертиза, історична аналогія, прогностичні сценарії.

Крім того, наука як соціальний інститут виконує проектно-конструкторську (створення нових технологій), соціокультурну (масштабні плани соціального, економічного, культурного розвитку), перетворюючу (безпосередня продуктивна сила) функції.

Питання для самоперевірки

- 1 Які проблеми розглядає філософія науки?
- 2 Що таке наука?
- 3 Які ви знаєте суттєві ознаки науки?
- 4 Чим відрізняється наука від «лженауки»?
- 5 Назвіть та охарактеризуйте основні функції науки.

2 ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ НАУКИ

Сучасна історія науки виділяє такі основні етапи її розвитку

1 Класична наука – (XVIII – XIX ст.) Домінує лінійний і об'єктивний стиль мислення, бажання пізнати об'єкт сам по собі, безвідносно до умов його пізнання суб'єктом, реальність підпорядкована універсальним законам. Класична раціональність розглядає процеси шляхом причинно-наслідкових зв'язків, сформувалась механістична картина світу, яка набула статусу універсальної наукової онтології.

2 Некласична наука (перша половина XX ст), її виникнення пов'язано з розробкою релятивістської та квантової теорії, що дозволяє характеризувати корпускулярні або хвильові властивості мікрооб'єктів, робить акцент на незворотності природних процесів, відкидає об'єктивізм класичної науки, уявлення про реальність, яка не залежить від засобів пізнання і суб'єктивного фактора.

3 Постнекласична наука (друга половина XX - початок XXI ст.) базується на принципах нової раціональності – нерівноважності, несталості, становлення, досліджує відкриті, складні системи, здатні до самоорганізації, враховує співвідношення характеру отриманих знань про об'єкт не тільки з особливостями засобів і операцій діяльності суб'єкта пізнання, а і з її ціннісними і цільовими структурами.

Кожний етап має свою парадигму, свою картину світу, свої фундаментальні ідеї. Класична наука має своєю парадигмою механіку, її картина світу будується на принципі жорсткого лапласівського детермінізму, їй відповідає образ світобудови як годинникового механізму.

З некласичною наукою пов'язана парадигма відносності, дискретності, вірогідності, додатковості.

Постнекласичній стадії відповідає парадигма становлення і самоорганізації.

При цьому зміна класичної науки некласичною, а останньої – постнекласичною не означає, що кожний новий етап повністю заперечує попередній. Навпаки, вони співіснують і тісно взаємодіють, доповнюючи один одного.

2.1 Особливості класичної науки

Завдяки зусиллям провідних вчених і філософів XVII ст. (Декарта, Коперника, Галілея, Ньютона та ін.) сформувалась нова форма пізнання природи – математизоване природознавство, що базується на точному експерименті. У XVII ст. формуються перші об'єднання вчених, такі як Парижська академія наук, Лондонське товариство вчених.

Перша наукова революція відбувалась в епоху Відродження, її зміст визначило геліоцентричне вчення Коперника. Другу наукову революцію пов'язують з іменами Галілея, Кеплера, Ньютона.

Зміст наукового методу Ньютона:

- 1 Провести досліди, спостереження, експеримент.
- 2 Завдяки індукції виділити в чистому вигляді окремі сторони природного процесу і зробити їх такими, що безпосередньо спостерігаються.
- 3 Зрозуміти, які закономірності, принципи, основні поняття лежать в основі цих процесів.
- 4 Здійснити математичне втілення цих принципів, законів, тобто математично сформулювати взаємозв'язки природних процесів.
- 5 Побудувати цілісну теоретичну систему шляхом дедуктивного розгортання фундаментальних принципів.
- 6 Використати сили природи і підкорити їх конкретним технічним завданням.

Основний зміст механістичної картини світу, створеної Ньютоном:

- 1 Увесь світ, Всесвіт (від атомів до людини), уявлявся як сукупність величезного числа неподільних і незмінних корпускул, які рухаються в абсолютному просторі й часі, взаємопов'язані силами тяжіння, які миттєво передаються від тіла до тіла через пустоту.
- 2 Згідно з цим принципом будь-які події наперед чітко визначені законами класичної механіки.
- 3 Світ складається з речовини, у якій елементарним об'єктом є атом, а всі тіла побудовані із абсолютно твердих, однорідних,

незмінних і неділимих корпускул – атомів. Головним поняттям при описуванні механічних процесів були поняття «тіло» і «корпускула».

4 Рух атомів і тіл уявлялись як переміщення в абсолютному просторі в певному абсолютному часі.

5 Природа розумілась як проста машина, частини якої підпорядковані жорсткій детермінації. Звідси – зворотність часу.

6 Важлива особливість функціонування механічної картини світу як фундаментальної дослідної програми – синтез природничого знання на основі редукції (зведення різноманітних процесів і явищ до механічних).

Особливості класичної науки:

- світ явищ, який вивчає наука, розглядається як існуючий реально і у своїх характеристиках не залежить від суб'єкта пізнання;
- у науковому пізнанні вчений починає з фактів, що існують у природі об'єктивно;
- світ характеризується незмінними постійними залежностями, які пов'язують факти. Вони виражаються законами різного рівня: емпіричними та теоретичними;
- емпіричні закони описують об'єкти, що спостерігаються безпосередньо або за допомогою простих приладів;
- теоретичні закони виводяться шляхом формування теоретичної гіпотези.
- мета науки — формулювання цих законів, у тому числі мета соціальних наук – відкрити соціальні закони;
- емпіричні дослідження вільні від ціннісних оцінок і базуються на дослідному спостереженні та експерименті, які передбачають кількісні вимірювання, які здійснюються за допомогою приладів та інструментів;
- простір і час розглядаються як окремі незалежні субстанції;
- процеси розуміються як лінійні та підпорядковані механізми рівноваги, причому розбалансована система прагне повернутися до рівноваги;
- ідея балансу є центральною і в соціальній думці;
- якщо відомі закони і висхідні умови, то можна визначити якими були чи будуть просторово-часові та кількісні характеристики

будь-якого процесу в тому числі соціального.

2.2 Формування некласичної науки

В перші десятиліття XIX ст. були підготовлені умови до руйнування механістичної картини світу. Цьому, перш за все, сприяли три великі відкриття: створення клітинної теорії, відкриття закону збереження і перетворення енергії, розробка Дарвіном еволюційної теорії. Кінець XIX - початок XX століття характеризувались революційними відкриттями в багатьох галузях науки, що призвели до зміни картини світу: відкриття променів Рентгена, радіоактивності (Беккерель), електрона (Дж. Томсон) радію (М. і П. Кюрі); створення квантової теорії (Планк), теорії відносності (Ейнштейн), квантової механіки (Шредінгер, Гейзенберг, Борн).

Фундаментальні зміни в уявленнях про матерію, простір, час, причинність вимагали формування нових філософсько-методологічних підходів. Вони базувались перш за все на квантово-механічному описуванні реальності. Їх можна сформулювати таким чином:

1 Нерозривність об'єкта і суб'єкта пізнання, залежність знання від методів і засобів, які використовують для його отримання. Процедура спостереження, свідомість спостерігача разом з вимірювальною процедурою створюють «фізичну реальність» об'єктів.

2 Визнання важливості процедури розуміння та інтерпретації у всіх пізнавальних актах.

3 Поширення ідеї єдності природи та незворотності природних процесів, підвищення ролі цілісного і субстанційного підходів.

4 Формування нового образу детермінізму і його “ядра” – причинності. Визнання існування нового класу теорій – статистичних, які включають вірогідність, невизначеність, неоднозначність.

5 Визначальне значення статистичних закономірностей по відношенню до динамічних.

6 Визнання суперечності як суттєвої характеристики об'єктів природознавства і як принципу їх пізнання.

7 Витіснення метафізичного стилю мислення діалектичним.

8 Зміна уявлення про виникнення наукової теорії. Наукові дослідження у квантовій фізиці виявили обмеженість спрощеного підходу до побудови теорії як простого індуктивного узагальнення досвіду. Теорія може будуватись за рахунок побудови гіпотетичних моделей, які потім обґрунтовуються досвідом.

2.3 Постнекласична наука як прояв постмодерну

В останній чверті ХХ ст. наука вступила в нову фазу свого розвитку – постнекласичну, яка характеризується новими рисами і новою методологією дослідження. Ці риси часто називають постмодерністськими змінами в науці, оскільки постмодернізм, як нова течія в європейській культурі, поставив у центр своєї філософії невизначеність, нелінійність, багатоваріантність і плюралізм.

Перш за все, наука звернулася до більш складних об'єктів дослідження, таких як складні системи в їх історичному розвитку (наприклад, Земля як система взаємодії геологічних, біологічних і технічних процесів, Всесвіт, як система взаємодії мікро-макро- і мегасвітів тощо). У зв'язку з цим значно посилилась роль міждисциплінарних комплексних підходів і програм, у яких беруть участь спеціалісти різних галузей знань. Усе це призводить до взаємодії різних методів, норм та ідеалів пізнання.

При дослідженні таких складних об'єктів наочність стає умовною, широко використовується історична реконструкція як тип теоретичного знання. У зв'язку з цим у сучасній науці особлива роль відводиться моделюванню. Побудова моделі дозволяє вивчати та аналізувати об'єкти без втручання в навколишній світ. Найбільш перспективним у цьому відношенні є математичне моделювання.

Зростаюча математизація наукових теорій, їх рівень абстрактності та складності тісно пов'язані з підсиленням значення ролі філософських методів. Ідеться про все більше значення герменевтики, ціннісного та інформаційного підходів, методу соціально-гуманітарних експертиз, семіотичних методів, кількісних та статистично-ймовірнісних засобів пізнання.

Для сучасної науки характерно формування концепції цілісності (холізму). Як методологічна установка вона орієнтує дослідника на свідоме врахування феномена неподільності світу на множинність елементів.

Постнекласична наука відкидає положення класичної науки про чітке розмежування об'єкта і суб'єкта пізнання. Визнається, що людина є невід'ємною частинкою тієї реальності, що пізнається. Неможливо виокремити дослідника від об'єкта дослідження, це лише абстракція, яка не завжди є корисною. Так, згідно з концепцією, яка отримала назву реляційного холізму, природа і людина виявились тісніше пов'язаними, ніж це будь-коли уявлялось, світ фізично-множинний (фізично-причинний) і ментальний (логічний) складають нерозривну єдність, нескінченно різноманітну і невичерпну в кожному експерименті чи акті пізнання. Таким чином, у постнекласичній науці по-новому поставлена проблема об'єктивності. Об'єктивність наукового знання тепер розглядається як обумовлений особливостями об'єкта (які в повною мірою нам невідомі) характер його відповідної реакції на пізнавальні дії суб'єкта.

Визнання суб'єктивності наукового знання ставить проблему відповідальності людини за навколишній світ. Науковець, який пізнає об'єкт, не є стороннім спостерігачем – він учасник світового еволюційного процесу, він – усередині системи, що вивчається. Його знання і безжалісне ставлення до неї можуть стати загрозою людству.

Кардинально змінюється стратегія наукового пошуку. Наукове знання набуває вигляду безперервного потоку інновацій. Ядром сучасної філософії науки стає аналіз процесу наукового дослідження, який в умовах постнекласичної науки набуває проблемно-орієнтованого характеру. Крім того, сучасна філософія науки визнає ідею багатоваріантності описувань і пояснень, наполягаючи лише на ясності та прозорості висхідних принципів і посилянь, послідовності та аргументованості наукового пошуку. Ідея істини замінюється ідеєю правдоподібності гіпотез і теоретичних конструкцій. Наукове знання розуміється як побудова вірогідних гіпотез, на перше місце виходять нові критерії науковості – узгодженості, переконливості, продуктивності,

евристичності гіпотез.

Філософія науки по-новому розуміє статус наукового знання: воно є тільки наближенням до істини, тому в ньому є значна частка омани. Все більшого значення набуває сценарне мислення, що передбачає багатоваріантність шляхів еволюції та нелінійної динаміки складних систем. Прогноз майбутнього стану системи стає вірогідним.

Сучасна філософія науки включає в аналіз знання соціологічні фактори, такі як наукове співтовариство в його різних формах.

За сучасних умов формується особлива галузь філософського знання, етика вченого, до наукового обігу входять поняття «етос науки», що позначає сукупність сталих, загальноприйнятих у науковому товаристві установок, вимог, ціннісних орієнтирів, моральних імперативів, норм, що зумовлюють діяльність учених.

У постнекласичній науці широкого розвитку набуває такий інтегративний напрям дослідження, який отримав назву глобального еволюціонізму. Він базується на ідеї єдності світобудови і уявлення про універсальність еволюції. Глобальний еволюціонізм охоплює чотири етапи еволюції: космічну, хімічну, біологічну і соціальну і розглядає їх у єдності. Обґрунтуванню глобального еволюціонізму сприяли три найважливіших наукових підходи: теорія нестационарного Всесвіту, концепція біосфери і ноосфери, ідеї синергетики. Метою глобального еволюціонізму є не тільки поєднання уявлень про живу, неживу природу, соціальне життя і техніку, а й потреба інтегрувати науково-природниче, соціальне, гуманітарне і технічне знання. Глобальний еволюціонізм претендує на створення нового цілісного знання, яке поєднує наукові, методологічні та філософські основи.

Важливим для становлення концепції глобального еволюціонізму стало дослідження механізмів виникнення впорядкованих структур у відкритих нелінійних системах, що призвело до формування нового наукового напрямку і методу міждисциплінарних досліджень – синергетики. Синергетика виходить із ідеї єдності та системної організації світу, з наявності загальних законів розвитку всіх матеріальних об'єктів та систем, нелінійності (тобто багатоваріантності та незворотності процесів, які проходять на усіх рівнях буття), а також положення про тісний взаємозв'язок хаосу і порядку). Як сучасна теорія самоорганізації

вона орієнтована на пошук законів еволюції відкритих несталих природних, соціальних чи когнітивних систем (для останніх є кілька альтернативних шляхів розвитку, а хаос може бути креативною засадою і конструктивним механізмом еволюції).

Таким чином, для сучасної науки характерний методологічний плюралізм, усвідомлення обмеженості та односторонності будь-якої одної методології, формується багаторівнева концепція методологічної теорії та нові стратегії наукового пошуку.

Питання для самоперевірки

- 1 Які основні етапи проходить у своєму розвитку наука?
- 2 Які основні характеристики класичної науки?
- 3 У чому сутність наукового методу Ньютона?
- 4 Які риси притаманні некласичній науці?
- 5 Які особливості постнекласичної науки?

3 ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ НАУКИ

Важливою характеристикою наукового знання є його динаміка, тобто зміни, розвиток тощо. Розвиток наукових знань – складний діалектичний процес, який має певні якісні етапи і закономірності. Так, цей процес можна розглядати як рух від міфу до логосу, від логосу до протонауки, від протонауки до науки, від класичної науки до некласичної і далі до постнекласичної, від незнання до знання, від неповного знання до більш глибокого і досконалого тощо. В історії філософії науки існують різні моделі розвитку науки.

3.1 Кумулятивна модель розвитку науки

Кумулятивізм – уважає, що розвиток знань іде шляхом поступового накопичення знань. Такий підхід абсолютизує кількісні зміни і виключає можливість якісних змін, революції в науці. Прихильники кумулятивізму уявляють розвиток науки як

просте поступове примноження кількості накопичених фактів і збільшення рівня узагальнень. Так, Г. Спенсер розглядав механізм розвитку знань за аналогією з біологічним механізмом спадковості. Такий погляд домінував у класичній науці та філософії.

Антикумулятивізм — навпаки вважає, що в процесі розвитку не існує будь-яких постійних, безперервних компонентів. Перехід від одного етапу еволюції в науці до іншого пов'язаний з переглядом фундаментальних ідей і принципів.

3.2 Проблема росту знань у К. Поппера

Карл Поппер розглядав науку як систему, що змінюється і розвивається. Цей аспект аналізу науки він подав у вигляді концепції зростання наукового знання.

Зростання наукового знання відбувається як висунення сміливих гіпотез і найкращих (із можливих) теорій, здійснення їх перевірки і заперечень, у результаті чого і розв'язуються наукові проблеми. Якщо цей процес зупиняється і деякі теорії домінують тривалий час, то вони перетворюються на незаперечні метафізичні системи. У науці, на його думку, ніколи немає достатніх підстав для впевненості, що істина досягнута. К. Поппер вважає, що емпіричний базис не є чимось беззаперечно істинним, а є продуктом конвенції, яка, у свою чергу, залежить від відповідної теорії. Раціонально діє той учений, який будує сміливі теоретичні гіпотези, відкриті для заперечення. Науці, на думку Поппера, потрібен не принцип верифікації, а фальсифікації, тобто не підтвердження істинності, а спростування неістинності. Фальсифікація – це принципове спростування будь-якого твердження, що стосується науки.

У своїй концепції Карл Поппер формулює три вимоги до зростання знання.

1 Нова теорія повинна виходити з простої, нової, плідної, узагальнюючої ідеї.

2 Вона повинна мати можливість незалежної перевірки і призводити до явищ, які до цього не спостерігались.

3 Хороша теорія повинна витримувати нові ретельні перевірки.

Свою модель росту наукового пізнання Поппер зображує схемою:

$P_1 - TT - EE - P_2$, де P_1 – висхідна проблема, TT – пробна теорія, тобто припущення стосовно того, як розв'язати проблему, EE – процес ліквідації помилок теорії шляхом критики і експериментальної перевірки, P_2 – нова, більш глибока проблема, для розв'язання якої потрібно вибудувати нову, більш ґрунтовну і більш інформативну теорію.

Важливою особливістю підходу Поппера є концепція фаллібілізму. Її сутність у тому, що будь-яке наукове знання має лише гіпотетичний характер, схильне до помилок. Процес пізнання – це процес переборення омани шляхом виключення помилкових суджень, тому що надійних джерел отримання істини немає і жодна теорія не може бути безумовно підтверджена. Тому завдання вчених – шукати помилки й омани і ліквідувати їх шляхом перевірки теорій і висунення нових гіпотез.

Таким чином, Карл Поппер акцентував увагу на важливих проблемах динаміки знання: росту наукового знання, ролі гіпотез у науковому пізнанні, ролі емпіричного заперечення і теоретичної критики в розвитку знання, співвідношення старих і нових теорій тощо; разом з тим, зіткнувся із серйозними труднощами, пов'язаними з абсолютизацією принципу фальсифікації, конвенціоналізмом у тлумаченні висхідних основ знання, відривом об'єктивного знання від історичного суб'єкта пізнання, відмовою від визнання об'єктивної істинності наукового знання, перебільшення аналогії з біологічною еволюцією, заперечення певних закономірностей у розвитку науки, природи і суспільства.

3.3 Концепція розвитку знань Т. Куна

Розвиток наукового знання Томас Кун подав як процес зміни парадигм. На його думку, довготривалі періоди розвитку нормальної науки в рамках певної парадигми змінювалися періодами наукових революцій, що являли собою зміну парадигми. Схема подана Куном,

включала такі стадії: донаукова – криза – революція – нова нормальна наука – нова криза – революція тощо. Парадигма у Куна – це в загальному вигляді основна одиниця виміру процесу розвитку науки.

Кунівську концепцію розвитку науки можна сформулювати таким чином:

- допарадигмальна стадія розвитку науки, яка характеризується наявністю різних точок зору, фундаментальних теорій, загальноприйнятих методів і цінностей;
- створення єдиної парадигми на основі консенсусу членів наукового товариства;
- на основі цієї парадигми відбувається нормальний розвиток науки, накопичуються факти, вдосконалюються теорії і методи;
- у процесі такого розвитку виникають аномальні ситуації, що призводять до кризи, а потім до наукової революції;
- наукова революція – період руйнування парадигми, конкуренція між альтернативними парадигмами й утвердження нової парадигми.

Можна розглядати локальні наукові революції (охоплюють окрему науку) і глобальні наукові революції, які охоплюють усю науку в цілому і призводять до нового бачення світу.

Можна виділити такі глобальні наукові революції:

1 Наукова революція XVII ст., що знаменувала появу класичного природознавства. Усі наукові досягнення вбудовувались в загальну галілеївсько-ньютонівську картину світу.

2 Наукова революція кінця XVIII – початку XIX ст., що призвела до дисциплінарної організації та диференціації науки.

3 Наукова революція кінця XIX – початку XX ст. – революційні зміни в різних галузях знань: відкриття теорії відносності, квантової механіки, перегляд висхідних уявлень про простір, час, рух, виникнення кібернетики, становлення теорії систем, генетики. Ці відкриття при впровадженні в промисловість стали підґрунтям для науково-технічної революції.

4 Наукова революція кінця XX – початку XXI ст. – відкриття в мікро- і мегасвіті, початок глобальної перебудови всіх знань про

Всесвіт.

3.4 Науково-дослідна програма І. Лакатоса

Науково-дослідна програма (НДП) – основне поняття концепції науки Імре Лакатоса. Згідно з його точкою зору, вона є основною одиницею розвитку і оцінки наукового знання. НДП – метатеоретичне утворення, у рамках якого здійснюється теоретична діяльність, це серія теорій, що об'єднані сукупністю фундаментальних ідей і методологічних принципів, які змінюють одна одну. Розвиток науки за Лакатасом – це послідовна зміна НДП, які можуть певний час співіснувати і конкурувати між собою.

Будь-яка наукова теорія повинна оцінюватись разом зі своїми допоміжними гіпотезами, початковими умовами, а головне, разом з теоріями, які їй передували. Таким чином, об'єктом методологічного аналізу стає не окрема гіпотеза чи теорія, а серія теорій, тобто певний тип розвитку.

Кожна науково-дослідна програма як сукупність певних теорій включає в себе: а) “жорстке ядро” – цілісну систему фундаментальних, конкретно-наукових і онтологічних припущень, які зберігаються у всіх теоріях даної програми; б) “захисний пояс”, що складається із допоміжних гіпотез і забезпечує збереження “жорсткого ядра” від заперечень; в) нормативні, методологічні правила-регулятори що вказують найбільш перспективні шляхи досліджень (позитивна евристика) і ті, які треба оминати (негативна евристика).

Розвиток науки – це зміна тісно пов'язаних сукупностей теорій, за якими стоїть конкретна науково-дослідна програма – “фундаментальна одиниця оцінки” існуючих програм. Зміна науково-дослідних програм і є науковою революцією. При цьому, на думку Лакатоса, старі НДП зникають безслідно.

У своїх роботах Лакатос показує, що в історії науки дуже рідко трапляються періоди, коли домінувала одна програма (парадигма), як стверджував Т. Кун. Як правило, у будь-якій науковій дисципліні існує кілька альтернативних науково-дослідних програм. Конкуренція між ними, взаємна критика, зміна періодів розквіту і занепаду програм надають розвитку науки того реального драматизму наукового пошуку, який відсутній у кунівській монопарадигмальній «нормальній науці».

3.5 «Методологічний анархізм» П. Фейєрабенда

Пол Фейєрабенд відстоював позицію теоретичного і методологічного плюралізму, уважав, що існує безліч рівноправних типів знання і методологій, що сприяє розвитку знання і людини. На його думку, неможливо створити одну хорошу емпіричну методологію, рівноцінними є всі методологічні стратегії, правомірним є прийняття будь-якої теоретичної концепції. Найбільш продуктивними періодами в розвитку науки є періоди створення і боротьби альтернатив. Розвиток пізнання, вважає Фейєрабенд, здійснюється завдяки критиці несумісних теорій за наявності фактів. Тому в науковій роботі науковці повинні керуватись принципом «пролефірації» (розмноження) теорій: створювати теорії альтернативні по відношенню до існуючих, навіть якщо останні підтверджені та мають загальне визнання. Фейєрабенд надає великого значення альтернативам, вони, на його думку, захищають науку від догматизму і застою, створюють умови для нових приладів, дають можливість різних теоретичних тлумачень, сприяють розвитку творчих здібностей ученого.

Принцип методологічного плюралізму вказує на те, що можна створювати теорії, які не відповідають загальноприйнятим поглядам. Фейєрабенд висуває ідею не тільки методологічного плюралізму, а й ідею методологічного анархізму, стверджуючи, що в пізнанні не може бути універсального методу. У науці взагалі можна робити все що завгодно, ніяких раціональних критеріїв відбору теорій немає. Кожний учений може створювати і розробляти свої власні теорії, не звертаючи уваги на суперечності та критику. Діяльність ученого не підкоряється ніяким раціональним нормам. Історія науки, на його думку, являє собою хаотичне переплетіння різних ідей, помилок, інтерпретацій фактів, відкриттів. Розвиток науки – ірраціональний: нові теорії отримують визнання не тому, що ближче до істини, а завдяки пропаганді прихильників. У цьому сенсі наука нічим не відрізняється від міфу чи релігії і є однією із форм ідеології. Тому треба звільнити суспільство від диктату науки, відокремити науки від держави і надати науці, релігії, міфу однакових прав.

3.6 Еволюційна модель розвитку науки С. Тулміна

Стівен Тулмін – автор концепції, яку називають «селекційною моделлю наук» або «методологічною теорією еволюції наукових понять». Особливості його концепції:

- фундаментальні наукові проблеми можуть бути розв’язані тільки у рамках цілісного історичного контексту;
- наука розглядається не як цілісна система з притаманною їй організацією, а як популяція проблем, понять і пояснювальних процедур;
- на перше місце висуваються наукові поняття, розвиток знань розглядається як результат синтезу понять, які вже є і які утворюються;
- заперечення теорії наукових революцій Куна і заміна її теорією еволюції;
- ця теорія базується на теорії еволюції Дарвіна: теорії, які належать до однієї або кількох суміжних предметних галузей, є своєрідною популяцією, члени якої беруть участь у процесах мінливості та відбору;
- мінливість розглядається як уведення в сталу схему новацій, що покращують пояснювальний потенціал системи описування;
- відбір буде призводити до прийняття нових новацій і заперечення інших, тобто (мовою теорії еволюції) закріплення певних ознак;
- науковий процес розглядається як постійний і ненаправлений процес боротьби ідей за виживання шляхом найкращої адаптації до середовища існування.

Таким чином, С. Тулміну вдалось застосувати історичний підхід до аналізу науки, розгледіти деякі діалектичні властивості розвитку науки, зокрема розглянути еволюцію наукових теорій у зв'язку зі зміною історичних типів раціональності. Разом з тим, він абсолютизував біологічну аналогію, що привело до релятивістського погляду на науку.

3.7 Загальні закономірності розвитку науки

Наука – явище історичне, зумовлене суспільною практикою, разом з тим, має відносну самостійність, внутрішню логіку свого розвитку і свої закономірності.

Спадкоємність у розвитку наукових знань – є однією із закономірностей, що вказує на безперервність процесу пізнання. Кожний новий етап у розвитку науки виникає на основі вже досягнутого рівня зі збереженням усього позитивного, цінного, що було набуто на попередніх стадіях. Процес спадкоємності може розглядатись як співвідношення традицій і новацій у науці. Це два протилежні діалектичні боки пізнавального процесу: новації виникають на основі традицій, які зберігають усе позитивне. Новація – це все те, що виникає вперше, це нові наукові ідеї, концепції, теорії. Традиції – знання, накопичені попередніми поколіннями вчених і збережені в конкретних науках, наукових школах. Новація ніколи повністю не заперечує традицію, традиція зберігається в новації та переходить на новий етап розвитку.

Єдність кількісних і якісних змін у розвитку науки передбачає, що розвиток наукового знання – це єдність спокійних, кількісних і революційних змін. Етап кількісних змін – це поступове накопичення фактів, спостережень, експериментальних даних у рамках наявної наукової концепції. Іде процес уточнення вже сформульованих понять, принципів, теорій. На певному етапі відбувається стрибок, фундаментальні зміни, докорінна зміна фундаментальних законів, принципів – тобто наукова революція.

Диференціація та інтеграція наук – це також одна із закономірностей розвитку науки. Диференціація (виокремлення нових наукових дисциплін) є закономірним наслідком збільшення й ускладнення знань, що призводить до спеціалізації та розподілу наукової діяльності. Інтеграція – синтез знання, поєднання наук, частіше за все в дисципліні. Це особливо характерно для сучасного етапу, де швидко розвиваються такі синтетичні, загальнонаукові галузі знань, як кібернетика, синергетика тощо, будуються інтегративні картини світу, такі як природнича, загальнонаукова, філософська.

Взаємодія наук та їх методів – це застосування методів одних наук в інших, наприклад методів фізики, хімії — в біології живої речовини. Взаємодія наук усе більше відбувається на межі наук. Методологічний плюралізм є однією із особливостей сучасної науки, завдяки чому більш глибоко розкриваються сутності різних явищ реальної дійсності.

Поглиблення і розширення процесів математизації та комп'ютеризації, що зумовлюється складністю й абстрактністю знання, також є однією із закономірностей сучасної науки.

Сутність математизації – в застосуванні кількісних і формальних методів математики у дослідженні якісно різноманітного змісту конкретних наук. Ефективність застосування математичних методів залежить від специфіки науки, її теоретичної зрілості, удосконалення самого математичного апарату. У сучасних умовах одним із основних інструментів математизації науково-технічного прогресу стає математичне моделювання. Його сутність — у заміні реального об'єкта відповідною математичною моделлю та подальшому її вивченні на ЕОМ за допомогою обчислювально-логічних алгоритмів.

Разом з тим, чим складніше явище, особливо якщо воно належить до вищих форм матерії, тим складніше його описати кількісними методами, це стосується, наприклад, сутності людини, етичних і естетичних процесів тощо.

Теоретизація і діалектизація науки — це з одного боку, збільшення складності та абстрактності, збільшення ролі логіко-математичних і знакових моделей, а з іншого – все більш широке впровадження в усі сфери наукового пізнання ідеї розвитку (часу), причому в усі науки, а не тільки в історичні (геологію, біологію, астрофізику, історію тощо).

Прискорений розвиток науки проявляється у збільшенні загальної кількості наукових працівників, наукових інститутів і організацій, публікацій, виконаних наукових робіт, матеріальних витрат на науку тощо. Прискорений розвиток науки є наслідком прискореного розвитку виробничих сил. За різними розрахунками, сума наукових знань подвоюється в середньому кожні 5-7 років (інколи і менше).

Свобода критики, недопустимість монополізму і догматизму як закономірність науки акцентує увагу на значенні конструктивної критики як способу пошуку конкретного шляху розв'язання проблеми, заперечення монополізму – як виключного права на істину і недопущення догматизму, що характеризується абсолютизацією, схематизацією, статичністю.

Питання для самоперевірки

- 1 Які існують моделі розвитку науки?
- 2 Що таке фальсифікація і які вимоги до зростання знання у концепції К. Поппера?
- 3 Яка роль наукової революції в концепції Т. Куна?
- 4 Як пояснює розвиток науки І. Лакатос?
- 5 У чому полягає методологічний плюралізм і анархізм П. Фейєрабенда?
- 6 У чому особливість концепції розвитку науки С. Тулміна?
- 7 Назвіть закономірності сучасного розвитку науки.

4 ІННОВАЦІЇ В СУЧАСНІЙ НАУЦІ

4.1 Загальні характеристики сучасної науки

Сучасна постнекласична наука характеризується такими рисами:

- 1) широке розповсюдження ідей і методів синергетики – теорії самоорганізації та розвитку систем будь-якої природи;
- 2) утвердження парадигми цілісності, тобто усвідомлення необхідності глобального всебічного погляду на світ. Це проявляється:

- у цілісності суспільства, біосфери, ноосфери, світобудови. Людина знаходиться не за межами об'єкта, що вивчається, а всередині нього. Вона лише частина, яка пізнає ціле;

- у формуванні нового розуміння природи як органічної цілісності (організм, вид, біоценоз, біогеоценоз);
- природничі науки об'єднуються, посилюється також взаємодія природничих і гуманітарних наук, науки і мистецтва;
- використання наукою традицій східного мислення і його методів.

3) широке застосування ідеї (принципу) коеволюції, тобто взаємообумовлених змін систем або частин всередині цілого. Виникнувши як принцип спільної еволюції різних біологічних об'єктів та рівнів їх організації, поняття коеволюції охоплює сьогодні узагальнену картину всіх еволюційних процесів – глобальний еволюціонізм;

4) запровадження у всі науки та широке розповсюдження ідеї розвитку (історизація та діалектизація науки);

5) зміна характеру об'єкта дослідження та посилення ролі міждисциплінарних, комплексних підходів у його вивченні. Об'єктом постнекласичної науки є складні системи, що з часом формують усе нові й нові рівні організації. Такими системами є, перш за все, системи, у яких присутня людина;

6) поєднання об'єктивного світу і світу людини, ліквідація розриву між об'єктом і суб'єктом;

7) усе більш широке використання філософії та її методів у всіх науках;

8) посилення математизації наукових теорій і збільшення їх рівня складності й абстрактності;

9) методологічний плюралізм.

4.2 Синергетика як нова стратегія наукового пошуку

У сучасній методології все більшого поширення набуває синергетика – теорія самоорганізації. Вона включила в себе нові пріоритети сучасної картини світу: концепцію нестабільного, нерівноважного світу, концепцію невизначеності та багатоальтернативності розвитку, ідею виникнення порядку із хаосу. Цей напрям досліджень виник у межах брюссельської школи

лауреата Нобелівської премії І. Пригожина (теорія дисипативних структур), школи Г. Хаккена, професора інституту синергетики та теоретичної фізики у Штутгарті, який запропонував термін «синергетика» 1973 року у своїй доповіді на першій конференції, присвяченій самоорганізації. Основна ідея синергетики у тому, що нерівноважність розглядається як джерело нової організації, тобто порядку. Тому головна праця видатних представників цієї науки І. Пригожина та І. Стенгерса отримала назву «Порядок із хаосу».

І. Пригожин упродовж першої половини ХХ ст. провів ряд досліджень, які надали проблемі взаємовідношення порядку та хаосу нового сенсу. Так виникло уявлення про дисипативну систему. Найбільш суттєва особливість дисипативної системи у тому, що в ній співіснують порядок і хаос. Вони доповнюють один одного, не можуть існувати один без одного. Хаос розглядається як перехідний стан від одного рівня впорядкованості до іншого, більш високого рівня гармонії.

Дисипативні системи вирізняються такими властивостями: відкритість, нерівноважність і нелінійність. Відкритість означає спосіб обміну із зовнішнім середовищем. Це може бути обмін речовиною, енергією, інформацією або тим і іншим одночасно. Нерівноважність передбачає наявність макроскопічних процесів обміну речовиною, енергією та інформацією між елементами самої дисипативної системи. Особливе значення має нелінійність, здатність до самодії. Через відсутність такої здатності лінійні системи реагують на зовнішні впливи пропорційно останнім: малі впливи приводять до малих змін, великі – до великих. Саморух (самодія) порушує вказану пропорційність, малі впливи тут можуть призводити до великих наслідків, а великі – до незначних.

Дисипативні системи здатні формувати дисипативні системи більш високого рівня. Ієрархія дисипативних систем формує підґрунтя для формування різних ступенів синтезу порядку і хаосу. І подібно до того, як існують переходи між різними видами порядку, різними видами хаосу і між різними видами порядку і хаосу, аналогічно можливі переходи між дисипативними системами з неоднаковою ієрархічною структурою. Є між ними такий перехід, який відповідає принципу максимальної сталості. Цей перехід і утворює те, що з точки зору дисипативних систем називається розвитком. Розвиток – це зростання синтезу порядку і хаосу,

зумовлений прагненням до максимальної сталості. Поняття розвитку в такому сенсі має універсальний характер, тобто може застосуватись як у сфері неорганічної природи, так і біологічних і соціальних явищ.

Так, людина, як і будь-який організм, є типовою дисипативною системою, яка може існувати фізично і духовно тільки за умови постійного обміну із середовищем речовиною, енергією, інформацією (харчування, дихання, теплообмін, виділення, розмноження, пізнання, виробництво, спілкування тощо). Ці різні системи утворюють ту чи іншу соціальну організацію або корпорацію (сім'я, школа, підприємство) . Кожна з них є також дисипативною системою, тому що існує завдяки обміну із середовищем речовиною, енергією, інформацією. Корпорація одного рівня утворює дисипативні системи більш високого рівня, у результаті чого формується ієрархічна дисипативна структура, що збігається з державою. Таким чином, суспільство – це дисипативна система, елементи якої періодично змінюються.

Як було зазначено, розвиток є нічим іншим як долаттям протилежності між порядком і хаосом через принципову несталість як впорядкованих, так і хаотичних структур.

Тепер треба знайти відповідь на питання: як відбувається розвиток і чому він відбувається. Якщо припустити, що в основі розвитку лежить принцип відбору, то тоді для пояснення треба відповісти на три питання: з чого відбувається відбір, хто його здійснює, за допомогою чого?

Перший фактор називають *тезауросом*, другий - *детектором*, третій – *селектором*. Тезаурус буквально означає “скарбниця”, що точно передає множинність варіантів відбору. Чим більша множина, тим більше шансів знайти найбільш цінний варіант. Як виникає ця множинність і яка природа її елементів? Відповідь на це питання дає поняття *«біфуркація»*. Справа в тому, що кожна дисипативна система має свої специфічні величини, які характеризують фундаментальні властивості цієї системи. Кожний параметр має свої критичні значення, при досягненні яких в кількісній еволюції системи відбувається якісний стрибок – точка розгалуження еволюційної лінії, яка отримала назву біфуркації. Відбувається мовби розгалуження вихідної якості на нові якості. Число гілок, що виходять із цієї біфуркаційної точки, визначає

дискретний набір нових можливих дисипативних структур, у кожному з яких стрибком (сальтація) може перейти наявна структура. Тому біфуркація визначає набір можливих шляхів розвитку, тобто тезаурус для відбору.

Вибір варіантів не є справою випадку, відповідальність за вибір лягає на взаємодію між елементами системи, яка і відіграє роль детектора. Подібна взаємодія у загальному випадку є зіткненням протидіючих причин, частина із яких знаходиться в стані конкуренції, а інша – кооперації. Конкуренція означає діяльність в різних і навіть протилежних напрямках, тоді як кооперація – діяльність в одному напрямі. Кінцевий результат відбору буде визначатись не однією із взаємодіючих причин, а результатом взаємодії всіх (накладенням причин). Причому цей відбір – досить складна і непередбачувана процедура, яка обумовлюється багатьма протидіючими причинами.

Третій фактор, необхідний для відбору – селектор – це керівне правило, на основі якого здійснюється вибір. Таким правилом є принцип сталості в дисипативних системах. Пошук сталості відіграє роль природного відбору системи. Біфуркація є несталим станом. Різні біфуркації породжують різні стани біфуркації. Тому принцип відбору (селектор) – це визначення такого стану, у який система повинна перейти, щоб її стан став за наявних умов максимально сталим.

Таким чином, загальна картина дії відбору така:

- випадкові кількісні зміни, накопичуючись і досягаючи критичного максимуму, створюють для відбору новий у якісному відношенні матеріал (біфуркаційні структури);
- взаємодія (боротьба) протидіючих причин здійснює саму процедуру вибору конкретних елементів із цього матеріалу;
- закон сталості, якому ця взаємодія підпорядкована, здійснює попереднє сортування матеріалу, відіграючи роль селекційного фільтра;
- результатом відбору є реалізація однієї із біфуркаційних структур.

Механізм відбору досить складний, він ще більше ускладнюється, коли ми переходимо від елементарних дисипативних

систем до складних, елементами яких є також дисипативні системи.

Таким чином, синергетику можна розглядати як теорію утворення нових якостей. Підставою для цього є та обставина, що синергетика пояснює математично (за допомогою систем нелінійних диференціальних рівнянь), як відбувається розгалуження старої якості на нові (теорія біфуркацій). Механізм біфуркацій робить зрозумілим механізм переходу кількісних змін і якісно новий вибір. Стратегію наукового пошуку для синергетичних систем можна уявити як деревоподібну гіллясту графіку, яка відтворює альтернативність розвитку. Вибір майбутньої траєкторії розвитку залежить від вихідних умов, елементів, що входять до системи, локальних змін, випадкових факторів і енергетичних впливів.

На основі синергетичного підходу можна сформулювати такі основні методологічні ідеї:

1) складноорганізованим системам неможливо нав'язати напрями і шляхи розвитку, можливо лише сприяти (через слабкі впливи) процесу самоорганізації;

2) нестійкість є однією із умов стабільного і динамічного розвитку, а хаос є креативним початком, конструктивним механізмом еволюції;

3) неможливо досягти одночасного поліпшення відразу всіх важливих показників системи;

4) при кількох станах рівноваги еволюційний розвиток системи відбувається при лінійному зростанні ентропії (невизначеності ситуації);

5) для складних систем існують декілька альтернативних шляхів розвитку;

6) кожний елемент системи несе інформацію про результат майбутньої взаємодії з іншими елементами;

7) складна нелінійна система в процесі розвитку проходить через критичні точки (точки біфуркації), у яких відбувається розгалуження системи через вибір одного з рівнозначних напрямів її подальшої самоорганізації;

8) знаючи тенденції самоорганізації системи, можна прискорити її еволюцію;

9) керувати розвитком складних систем можливо лише в точках їх біфуркації за допомогою легких поштовхів.

4.3 Глобальний еволюціонізм і сучасна наукова картина світу

Глобальний еволюціонізм – це інтегральний дослідний напрям, що враховує динаміку розвитку неорганічного, біологічного і соціального світів. У його основі ідея про єдність світобудови й уявлень про те, що весь світ є єдиною системою, яка постійно еволюціонує. Особливістю сучасної картини світу є визнання того факту, що процеси руйнування і творення, деградації й еволюції у Всесвіті принаймні є рівноправними; процеси творення (наростання складності і впорядкованості) мають єдиний алгоритм, незалежно від природи систем, у яких вони відбуваються. У цій моделі Всесвіт постає перед нами як природне ціле, що розвивається у просторі та часі, а вся його історія від Великого вибуху до виникнення людства розглядається як єдиний процес, у якому космічний, хімічний, біологічний і соціальний типи еволюції пов'язані між собою. Це означає, що Всесвіт зазнає безперервних змін, а людство спостерігає його постійну еволюцію. Усе це відбувається завдяки процесам самоорганізації матерії. До числа таких процесів належить і становлення Розуму, який теж виник у результаті еволюції Всесвіту. Отже, можна сказати, що все існуюче буття є результатом еволюції, яка має загальний всеосяжний характер. Одним з найважливіших висновків концепції універсального еволюціонізму є думка про спрямованість розвитку світу як цілого на підвищення своєї структурної організації. Уся історія Всесвіту уявляється єдиним процесом самоорганізації та розвитку матерії. У рамках даної концепції важливу роль відіграє антропний принцип, який стверджує, що виникнення людства стало можливим внаслідок тонкого підстроювання законів Всесвіту. Дійсно, закони Всесвіту начебто спеціально створено так, щоб його розвиток привів до появи на Землі різноманітних форм життя аж до людини, яка здатна осягнути й розкрити таємниці цього Всесвіту.

Сучасна картина світу достатньо проста і струнка, оскільки для її розуміння потрібно не так багато принципів і гіпотез. Цих якостей їй надають такі провідні принципи побудови й організації сучасного наукового знання, як системність, глобальний еволюціонізм, самоорганізація та історичність. Системність означає відтворення наукою того факту, що Всесвіт постає перед нами як найбільша з

відомих нам систем, що складається з безлічі підсистем різного рівня складності та впорядкованості. Ефект системності полягає у виникненні у системи нових властивостей, які з'являються завдяки взаємодії її елементів між собою. Інша її найважливіша властивість – ієрархічність і субординація, тобто послідовне включення систем нижніх рівнів у системи більш високих рівнів. Це відображає їх принципову єдність, оскільки кожний елемент системи виявляється пов'язаним з усіма іншими елементами і підсистемами. Саме такий принципово єдиний характер демонструє нам і природа. Глобальний еволюціонізм означає визнання того факту, що Всесвіт має еволюційний характер – Всесвіт і все, що в ньому існує, постійно розвивається й еволюціонує, тобто в основі всього суцього лежать еволюційні, незворотні процеси. Ідея глобального еволюціонізму дозволяє також вивчати всі процеси, що протікають у світі, з єдиної точки зору як складові загального світового процесу розвитку. Тому основним об'єктом дослідження фізики і природознавства в цілому стає єдиний неподільний Всесвіт, розвиток якого визначається універсальними і практично незмінними законами природи, що самоорганізується. Історичність полягає у визнанні принципової незавершеності справжньої наукової картини світу.

Глобальний еволюціонізм включає в себе чотири типи еволюції: еволюцію космічну, хімічну, біологічну і соціальну, поєднуючи їх генетичною і структурною спадкоємністю. Одночасно з бажанням поєднати уявлення про живу і неживу природу, соціальне життя і техніку метою глобального еволюціонізму є інтеграція природничого, соціогуманітарного і технічного знання. Глобальний еволюціонізм претендує на створення нового типу цілісного знання.

Обґрунтуванню глобального еволюціонізму сприяли три найважливіші наукові підходи: теорія нестационарного Всесвіту, концепція біосфери і ноосфери, ідеї синергетики.

Важливою в контексті теорії глобального еволюціонізму стає проблема «коеволюції», що означає узгоджене існування природи і людства. Концепцію коеволюції запропонував у 80-х роках ХХ ст. відомий російський учений М. Мойсєєв. Її реалізація вимагає ретельного системного дослідження біосфери, у результаті якого встановлюється залежність характеристик біосфери від активної діяльності людини. Реалізація принципу коеволюції — необхідна

умова для забезпечення майбутнього людства.

4.4 Комплементарність наукових і соціальних цінностей – сучасного розвитку науки

Складнощі та суперечності науково-технічного прогресу зумовили існування різних, навіть полярних, оцінок ролі науки в суспільстві – від сцієнтизму до антисцієнтизму. Прихильники сцієнтизму стверджують, що наука сама по собі є абсолютною цінністю і здатна розв'язати всі суспільні проблеми: економічні, політичні, соціальні, культурні тощо. При цьому заперечуються соціальні та гуманітарні науки як такі, що не мають пізнавального, позитивного значення. У супереч сцієнтизму виник антисцієнтизм, як філософсько-світоглядна позиція, яка різко критикує науку, її нездатність забезпечити прогрес. Абсолютизуючи негативні наслідки НТР, ця течія інколи взагалі заперечує науку і техніку, вважаючи їх ворожими людині.

Сьогодні наукове товариство підійшло до чіткого усвідомлення того, що сучасні наукові відкриття, освоєння навколосемного космічного простору, створення інформаційної спільноти й глобальних інформаційних мереж потребує зовсім іншого рівня інтелектуальної підготовки всього людства до нового “способу життя”. Ця підготовка повинна цілковито спиратись не тільки на природничі знання, а й, передусім, на соціально-антропологічні та гуманітарні – як основу прийняття рішень, які забезпечуватимуть виживання людства.

Проблема цінностей у сучасній науці дискусійна і недостатньо розроблена. Які цінності є домінуючими: пізнавальні чи етичні? Якими є пріоритети науки: досягнення об'єктивності чи прогрес людства, відкриття законів дійсності чи зростання добробуту людства і його безпеки?

Однозначну відповідь дати важко, тим паче, що науки є фундаментальні, а є і прикладні. І якщо, на перший погляд, для перших метою є пошук істини, яка сама по собі є цінністю, то для інших першочергового значення набуває практичне втілення, і саме тут виникає найбільше моральних проблем. Усе було б так, якби ще не виникала проблема засобів досягнення мети, в даному випадку методів і способів дослідження, які в умовах експериментальної науки вимагають великої операційної роботи, що припускає

маніпулювання об'єктом вивчення, будь то природа чи людина.

У розв'язанні цих складних проблем існують дві тенденції, що мають давню історію. Ще до Нового часу існував погляд про необхідність обмеження науки. Так, у відомому трактаті Плутарха про Архімеда зазначалось, що той відмовлявся викласти деякі свої математичні відкриття через загрозу їх використання у військових цілях. В епоху Відродження Леонардо да Вінчі, подібно до Архімеда, виявляв обережність, не розповсюджуючи деякі свої креслення (наприклад, підводного човна), довіряв їх тільки своїм зошитам, як він уважав, через "злу природу людини". І навіть напередодні наукової революції Ф. Бекон у "Новій Атлантиді" частково погоджувався з тим, що могутність знань треба охороняти від широких верств населення. Інша традиція започаткована Г. Галілеєм. Для нього наукове пізнання не може бути обмежене ніякими зовнішніми обставинами. Наука, на його думку, вільна від цінностей. Учені, таким чином, можуть здобувати істину, не переймаючись можливими негативними наслідками для суспільства. Ця тенденція довгі часи домінувала у науці. Тільки після Другої світової війни вчені почали усвідомлювати можливість катастрофічних наслідків для людства їх наукових розробок.

Сучасні філософи науки М. Полані, Т. Кун, Е. Агацці та інші неодноразово підкреслювали необхідність переосмислення ролі цінностей у науковому пізнанні. Наукове пізнання, на їх думку, регулюється не тільки механізмами інтелектуальної діяльності, але й соціальними, етичними нормами. Навіть у чистій науці, як зазначає Е. Агацці, учений керується певним набором правил: не маніпулювати даними, бути готовим сприйняти критику, визнавати свої помилки і чужі пріоритети.

Визнання сучасною постнекласичною наукою значної ролі суб'єктивного фактора з великою гостротою поставило проблему відповідальності людини за навколишній світ. Проникаючи глибоко в таємниці світобудови, людина все більше стає внутрішнім фактором природних процесів. Причому втручання людини починається не тільки на стадії практичного застосування наукових знань. Таке втручання відбувається вже в процесі пізнання, і наслідки його можуть бути непередбачувані, тому що реакція об'єкта на пізнавальні операції суб'єкта наперед невідома. З цим зіткнулись учені, які займаються ядерною фізикою, молекулярною

біологією, генетикою, медициною, психологією тощо.

Особливості постнекласичної науки поставили перед людством складну проблему: на якому шляху можливе досягнення такого наукового прогресу, який не був би загрозливим для людини і природи. Чи треба обмежити бажання до нескінченного пізнання, і якщо так, то які дослідження треба обмежувати?

У сучасних умовах формується особлива галузь філософського знання - етика вченого, до наукового обігу входить поняття «етос науки», що позначає сукупність сталих, загальноприйнятих у науковому товаристві установок, вимог, ціннісних орієнтирів, моральних імперативів, норм, що зумовлюють діяльність учених. Це поняття запропонував Р. Мертон. На його думку, етос сучасної науки базується на чотирьох основних імперативах:

- універсалізму, який вказує на демократичний характер науки і рівність усіх дослідників у пошуках істини незважаючи на звання, титули, минулі заслуги, релігійну, расову, національну чи ідеологічну приналежність;
- колективізму, який вказує, що результати наукових досліджень належать науковому товариству і людству в цілому, хоча й передбачає визнання здобутків ученого та вимогу обов'язкових посилань на його праці;
- безкорисливості, чесності, порядності, вільного доступу до наукового знання, недопустимості використання науки у власних інтересах, обману, маніпулювання даними, досягнення успіху будь-якою ціною;
- організованого скептицизму, що означає – у суспільстві не може бути закритих тем, об'єктів, сфер, якщо навіть є вже сформовані погляди, знання, ідеологічні установки на ті чи інші речі.

Етос науки включає в себе як когнітивні цінності, так і соціальні. Когнітивні, як правило, це ті, що зумовлюють і регулюють внутрішній розвиток науки. Це – світоглядні орієнтири, вимоги, методологічні установки і норми, методика проведення досліджень, оцінки наукових досліджень, моральні імперативи наукового товариства. Серед них принципи об'єктивності, точності та чіткості викладення фактів, обґрунтованості висновків, свободи критики, недопустимості монополізму і догматизму тощо. Вони є

консолідуючою основою наукового товариства.

Соціальні цінності характеризують соціальні умови, рівень свобод, у тому числі свободи творчості, законність і порядок, вони забезпечують стабільність існування суспільства, пріоритети його розвитку і тим самим зумовлюють спрямованість наукових досліджень. Головною ознакою соціальних цінностей є соціальна відповідальність вченого перед суспільством. І головним питанням тут є: що дає наука суспільству, кожній людині, несе вона добро чи зло.

Наука сьогодні існує в тісній єдності з культурою взагалі. Для сучасної постнекласичної науки соціокультурний вимір її досліджень і результатів стає пріоритетним. Суспільство повинно знайти засоби, щоб стати на заваді впровадженню наукових результатів, які загрожують людині та природі.

Питання для самоперевірки

- 1 Які головні характеристики сучасної постнекласичної науки?
- 2 Що таке синергетика?
- 3 Що таке глобальний еволюціонізм і які типи еволюції він у себе включає?
- 4 Чи вільна наука від цінностей?
- 5 Чи пов'язані соціальні та наукові цінності?
- 6 Наскільки важлива етика науки в сучасному суспільстві?
- 7 Як ставиться сучасна наука до інших форм пізнання світу?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Будко, В.В. Философия науки [Текст]: учеб. пособие / В.В. Будко. – Харьков: Консул, 2005. – 268 с.
- 2 Горохов, В.Г. Основы философии техники и технических наук [Текст] / В.Г. Горохов. – М.: Гардарики, 2007. – 336 с.
- 3 Гришунин, С.И. Философия науки. Основные концепции и проблемы [Текст]: учеб. пособие / С.И. Гришунин. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 224 с.
- 4 Джегутанов, Б.Н., История и философия науки [Текст]: учеб. пособие для аспирантов / Б.Н. Джегутанов, В.И. Стрельченко, В.В. Балахонский, Т.Н. Хон. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
- 5 Добронравова, І.С. Філософія і методологія науки: [Текст]: підручник / І.С. Добронравова, Л.І. Сидоренко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2008. – 223 с.
- 6 Добронравова, І.С. Філософія та методологія науки [Текст]: підручник / І.С. Добронравова, Д.І. Сидоренко. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 223 с.
- 7 Кохановский, В.П. Основы философии науки [Текст]: учеб. пособие для аспирантов / В.П. Кохановский, Т.Г. Лешкевич, Т.П. Матяш, Т.Б. Фатхи. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 603 с.
- 8 Лебедев, С.А. Философия науки [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.А. Лебедев. – М.: Академический проект, 2006. – 736 с.
- 9 Сергієнко, В.В. Філософські проблеми наукового пізнання [Текст]: навч. посібник. / В.В. Сергієнко. – Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2011. – 103 с.
- 10 Степин, В.С. Философия науки. Общие проблемы [Текст]: В.С. Степин. – М.: Гардарики, 2005. – 384 с.
- 11 Цехмистро, И.З. Холистическая философия науки [Текст]: И.З. Цехмистро – Сумы : ВТД «Університетська книга», 2002. – 364 с.
- 12 Штанько, В.И. Философия и методология науки [Текст]: учеб. пособие для аспирантов естественнонаучных и технических специальностей / В.И. Штанько. – Харьков: ХНУРЕ, 2002. – 292 с.