

Екологічна сучасність та прогнозування екологічного майбутнього людства

**Л.І. Юрченко, кандидат хімічних наук, доцент,
Харківська філія Української академії банківської справи**

Сучасна екологічна ситуація стала одним із найголовніших критеріїв гуманності суспільства, яскравим показником його технічного та наукового рівня. Через призму екології, зокрема екологічного моделювання і прогнозування слід бачити та створювати сучасну картину світу.

Сучасний світ характеризується надзвичайною складністю та протиріччям подій. Він пронизаний суперечливими тенденціями, сповнений складними альтернативами, тривогами та надіями.

Кінець ХХ ст. відзначається могутнім ривком розвитку науково-технічного прогресу, зростанням соціальних протиріч, різким демографічним стрибком і, як наслідок, погіршенням стану довкілля.

Наша планета ще ніколи не підлягала таким фізичним та політичним перевантаженням, які вона витримує на межі ХХ-ХХІ ст. Людина ще ніколи не забирала від природи стільки дані і не ставала при цьому такою слабкою та беззахисною перед тією міццю, яку сама створила.

Настав час поставити питання: що ж несе нам майбутнє? Нові проблеми чи безхмарне існування? Що буде з людством через сотні років? Чи зможе людина своїм розумом і волею врятувати себе саму і нашу планету від численних загроз та небезпек?

Ці питання, безумовно, хвилюють багатьох людей. Майбутнє біосфери стало предметом пильної уваги представників багатьох галузей наукового знання, що вже само по собі може бути достатнім підґрунтям для відокремлення особливої групи філософсько-методологічних проблем екологічного прогнозування. Їх розробка та вирішення є однією із найважливіших вимог розвитку людської культури. Сьогодні вже немає сумнівів, що прийнята політика, яка базується на принципі “реагувати і виправляти”, безплідна і повсюдно завела людство в глухий кут.

Зростання масштабів господарської діяльності людини, бурхливий розвиток науково-технічної революції посилюють негативний вплив на природу, ведуть до порушення екологічної рівноваги на планеті. Зростає споживання у сфері матеріального виробництва природних ресурсів. Головне, однак, не в констатуванні кількісних та якісних показників забруднень, не в повноті списку цих проблем, а в осмисленні причин їх виникнення, характеру і, що найбільш важливо, у виявленні ефективних шляхів і способів їх вирішення.

Наша планета, мабуть, найбільш унікальна, рідкісна серед планет сонячної системи. У тонкому її прошарку зустрічаються дивні об'єкти – живі істоти, серед яких і ми з вами. Цей біосферний прошарок, населений організмами, взаємодіє з атмосферою, гідросферою і земною корою. Усі живі істоти, і ми в тому числі, залежать від збереження її цілісності. Людина надто довго і ретельно змінювала різні складові біосфери, експлуатувала їх настільки безжально та бездумно, що остання сьогодні постала перед реальною перспективою руйнування. Частини абіотичного світу в цих умовах, напевне, збережуться, але в їх взаємовідношеннях вже не буде брати участь жива матерія.

Проблеми екологічної сучасності та екологічного майбутнього відносяться до того типу проблем, які можна вирішувати тільки інтегруючи багато наукових напрямів. Ці проблеми відображають як глобальність сучасних завдань, які стоять перед людством, так і різні форми інтеграції методів і напрямів наукового пошуку. Перетворення екології із конкретної біологічної дисципліни в галузь знань, яка включає також суспільні і технічні науки, і у сферу діяльності, що базується на вирішенні ряду складних політичних, ідеологічних, економічних, етичних та інших питань, зумовило її місце в сучасному житті. Саме в екологічних дослідженнях намічаються досить реальні точки взаємодії між

фундаментальними і прикладними науковими галузями, між теоретичними розробками та практичним їх застосуванням.

Наукове екологічне прогнозування на відміну від різноманітних форм ненаукового передбачення – це відповідно безперервне, спеціальне, підтверджене методологічною технікою дослідження, що проводиться в рамках управління з метою підвищення його обґрунтованості й ефективності. Дослідження екологічного майбутнього поділяється на два якісно різних напрями: пошукове (дослідницьке) і нормативне прогнозування. Пошукове прогнозування – це визначення вірогідних станів об'єкта управління в майбутньому за умови збереження існуючих тенденцій у незмінному стані. Нормативне прогнозування (іноді його називають “прогнозування навпаки”, так як в даному разі прогнозування іде в протилежному напрямі: від майбутнього до сучасного) є спроба раціонально організованого аналізу можливих шляхів досягнення цілей оптимізації управління. Цей тип прогнозу начебто відповідає на запитання: “Що можна зробити для того, щоб досягти поставленої мети або вирішити поставлену задачу?” Предметом нормативного прогнозування є суб'єктивні фактори (ідеї, гіпотези, пропозиції, етичні норми, соціальні ідеали, цільові установки), які, як свідчить історія, можуть вирішальним чином змінити характер протікаючих процесів, а також стати причиною появи якісно нових, непередбачуваних феноменів дійсності.

У дослідженні різних аспектів взаємозв'язку людини і біосфери можна виділити ряд стадій: опис – вихідний, емпіричний етап, який відповідає на запитання “що відбувається в навколишньому середовищі і в самій людині?”; пояснення – проміжний, теоретичний етап, що відповідає на запитання “чому це відбувається?”; передбачення – завершальний, практично орієнтований етап екологічного дослідження, який повинен давати відповіді як мінімум на два запитання: “яким чином знайдені тенденції будуть поводити себе в майбутньому?” та “що слід зробити для того, щоб не допустити небажані явища або, навпаки, сприяти реалізації позитивних можливостей в майбутньому?”.

До середини 1980 років налічувалось більше ніж 15 різних глобальних прогнозів, які претендували на “майбутню модель світу”. Найбільш цікаві серед них це “Світова динаміка” Дж. Форрестера, “Межі росту” Д. Медоуза з співавторами, “Людство перед поворотним пунктом” М. Месаровича і Е. Пестеля, “Латиноамериканська модель Барічоле” А.О. Еррери, “Майбутнє світової економіки” В. Леонтєва.

Засновником глобального прогнозування на основі системного аналізу справедливо вважається Дж. Форрестер. Його безумовною заслугою є спроба використання математичних методів для створення варіантів моделі економічного розвитку суспільства із врахуванням двох найважливіших факторів – чисельності населення і забрудненості середовища. Значення своєї роботи Дж. Форрестер вбачав у тому, що вона буде сприяти виникненню відчуття необхідності невідкладного вирішення існуючих проблем і вкаже на ефективний напрям роботи для тих, хто відважиться досліджувати альтернативи майбутнього.

У глобальному прогнозі Римського клубу “Межі росту” автори під керівництвом Д. Медоуза побудували динамічну модель світу, до якої було включено вихідні дані: населення, капіталовкладення (фонди), земний простір, забруднення, використання природних ресурсів як основні компоненти в динаміці зміни світової системи. Висновки зводились до наступного: якщо збережеться існуюча тенденція і темпи розвитку економіки та росту народонаселення, то людство неминуче повинно прийти до глобальної екологічної катастрофи. Звідси випливають утопічні нереальні ідеї звести до нуля зростання народонаселення і виробництва. Ці ідеї в деякій мірі відвертали увагу громадськості та наукових кругів від реальних шляхів подолання екокризових явищ.

Наступна модель М. Месаровича і Е. Пестеля “Людство біля поворотного пункту” була більш обґрунтованою. Комплексний взаємозв'язок економічних, соціальних і політичних процесів, стан навколишнього середовища і природних ресурсів у ній представлено як складну багаторівневу ієрархічну систему. Автори зробили спробу

подивитись на світ не як на дещо аморфно-ціле, а як на систему взаємодіючих регіонів, що суттєво відрізняються один від одного. Висновки цих авторів більш оптимістичні. Неминучість єдиної глобальної екологічної кризи заперечується, а майбутнє людства бачиться у тривалих різнопланових кризах – екологічних, енергетичних, продовольчих, сировинних, демографічних, які можуть поступово охопити всю планету, якщо суспільство не прийме рекомендації щодо сталого зростання – збалансованого розвитку всіх аспектів планетарної системи. Але це також було досить далеко від реальностей, якими сповнений сучасний світ.

Поступово моделі екологічного майбутнього стають все більш конкретними. Методологічні принципи, техніка, методика сучасного глобального прогнозування незрівнянно ускладнилась порівняно з першими методами оцінки екологічної ємності Землі. У нових умовах загострених потреб знаходження ефективних способів цілеспрямованого впливу на процеси взаємодії людини і біосфери постають завдання розробки конкретних прогнозів майбутнього людства, формування конкретних науково обґрунтованих уявлень про можливі тенденції розвитку людства. Суттєво те, що результати такого прогнозування спектра можливостей повинні бути сформульовані не тільки на мові теорії, але й на мові управлінської практики. Тому насущна необхідність у створенні системи глобального прогнозування з самого початку повинна осмислюватися із врахуванням світової практики управління суперскладними системами і відповідно як необхідності створення людино-машинної системи, тобто автоматизованої інформаційно-прогнозуючої системи.

Основне завдання автоматизованого комп'ютерного прогнозування взаємодії людини та біосфери полягає в тому, щоб забезпечити найбільш оптимальні умови поєднання зусиль екологів, соціологів, економістів й інших спеціалістів для оцінки і вибору можливих варіантів міжнародних рішень на міждисциплінарному рівні. Відомий дослідник У. Ешбі писав, що цінність системного підходу полягає в тому, що його можна застосувати для аналізу об'єктів особливої складності, аналіз яких з допомогою традиційних методів дослідження неможливий. Системний автоматизований підхід створює передумови створенню ефективних методів для вивчення систем надзвичайної складності та управління ними.

Створення систем автоматизованого прогнозування, що відповідають сучасним вимогам методів управління, у свою чергу перетворилось в одну із найважливіших науково-технічних проблем, перспективи рішення якої безпосередньо пов'язані з організацією міждисциплінарних дослідницьких груп.

Серед усіх проблем дослідження взаємодії людини і біосфери та екологічного майбутнього планети найгостріше постає необхідність придбання нового “компасу” для наукового пізнання, нових принципів організації наукових досліджень, пов'язаних із прогнозуванням соціально-екологічних процесів.

Сучасні комплексні дослідження екологічного майбутнього людства, взаємодії людини та біосфери – історична межа, якої досягла наука за досить короткий проміжок часу на основі створення математичних моделей живої природи. Екологія на сьогодні уже оперує не тільки простими динамічними теоріями популяцій, але і всіма засобами теорії динамічних систем. Математичні методи проникають у найрізноманітніші сфери теоретичної і прикладної екології: в аналіз взаємовідношення видів, у дослідження процесів міграції, територіальної поведінки, в аналіз потоків речовини й енергії в екосистемах, у вивчення проблем складності і стійкості сімейств, а також оцінок впливу різноманітних антропогенних факторів на природні системи, у дослідження проблем оптимального управління природними ресурсами та експлуатації популяцій. Це привело до конструювання так званих імітаційних моделей взаємодії людини та біосфери, принципова складність яких вимагає врахування великої кількості як біологічних, соціальних, так і абіотичних змінних.

Інтегровані інформаційно-прогнозуючі системи – стратегічні ресурси людства – одержали найбільш вражаюче застосування, дозволивши користувачам звертатися до інформації про динамічні системи в режимі реального часу. Новій інформаційній технології екологічного прогнозування належить важлива заслуга: вона сприяла тому, що за порівняно короткий історичний проміжок часу глобальні проблеми виявились у полі зору світової громадськості і стали дійсно загальнолюдськими.

Кожен регіон, являючи собою територію з визначеними природними умовами і конкретним типом господарського освоєння, заслуговує особливої уваги з екологічного погляду. Важливість регіонального екологічного аналізу та прогнозу полягає в тому, що його результати мають велике прикладне значення, так як проблеми регіону ближчі й важливіші для людини, ніж проблеми країни, континенту або планети.

Теоретичні і прикладні дослідження, які ведуться в наш час з метою створення автоматизованих систем управління і багатоваріантних методів обґрунтування прийняття рішень, забезпечують таку модифікацію інформаційного сервісу, яка створює найбільш комфортабельні умови не тільки для численного імітаційного екологічного експерименту, але і для логічної інтеграції варіантів дослідження поставленої мети. Такі системи поряд із створенням міждисциплінарних груп експертів і представників громадськості необхідні для прогностичного забезпечення оптимізації взаємодії людини і біосфери, розвитку ноосфери, дослідження екологічного стану та прогнозування екологічного майбутнього.

Summary

The modern ecological situation is one of the main criteria of humanism of society, of its technical and scientific level of development. The ecological models and prognoses are the effective means of grounding of modern picture of the World.