

УДК 338.47.504.05**ПИЛИПЧУК Олег,**

доктор біологічних наук, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності Київського інституту залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій (м. Київ, Україна)

olegpilipchuk47@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8178-3347>

**ПИЛИПЧУК Оксана,**

доктор історичних наук, професор кафедри філософії та історії науки Київського інституту залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій (м. Київ, Україна)

oksanapilipchuk78@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4738-7201>

**БІОЛОГІЧНІ ЗНАННЯ, КУЛЬТУРА, НАУКА:
СИНЕРГІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**

У статті розглядається проблема взаємодії біології і науки, що стала особливо актуальною з останніх десятиліть ХХ ст. Вона привернула увагу не лише вчених і філософів, а й широкої світової громадськості – державних, релігійних діячів, журналістів, юристів, економістів, дипломатів, представників різних видів мистецтв і літератури. Виникли й активно функціонують такі міжнародні організації як Римський клуб, Всесвітній рух зелених (Грінпіс) та ін. Екологічні проблеми обговорюються на рівні парламентів і урядів, в ООН, на всесвітніх і міжнародних форумах. Вони зайняли гідне для них місце в системі глобальних проблем сучасності.

Представлено роздуми авторів про взаємостосунки науки і культури, про місце науки й духовного життя суспільства у системі культури як цілісному утворенні. Відображено не лише сьогоденні уявлення авторів з означеної теми,

а й досвід викладання дисциплін біологічного та екологічного циклу у закладах вищої освіти України. Автори мають надію, що їхня публікація буде корисною у тому числі студентам і аспірантам під час підготовки і здачі кандидатських іспитів з навчальних предметів «Загальна біологія», «Екологія», «Екологічна безпека» та ін.

Ключові слова: загальна біологія, екологізація залізничного транспорту, економічна сутність природоохоронної діяльності, біологія і техніка.

BIOLOGICAL KNOWLEDGE, CULTURE, SCIENCE: SYNERGY OF INTERSUBJECT CONNECTIONS

This article examines the problem of the interaction of biology and science, which has become especially relevant since the last decades of the 20th century. It attracted the attention not only of scientists and philosophers, but also of the wider world public – state, religious figures, journalists, lawyers, economists, diplomats, representatives of various types of arts and literature. Such international organizations as the Club of Rome, the World Green Movement (Greenpeace) and others have emerged and are actively functioning. Environmental problems are discussed at the level of parliaments and governments, at the UN, at world and international forums. They have taken their rightful place in the system of global problems of our time.

Presents the authors' reflections on the relationship between science and culture, on the place of science and the spiritual life of society and in the system of culture as a whole. The article reflects not only the current ideas of the authors on the given topic, but also the experience of teaching the disciplines of the biological and ecological cycle in higher education institutions of Ukraine. The authors hope that their article will be useful for students and postgraduates during the preparation and passing of the candidacy exam in the subjects «General Biology», «Ecology», «Environmental Safety», etc.

Keywords: general biology, greening of railway transport, economic essence of environmental protection, biology and technology.

Постановка проблеми. З'ясування ролі біології в системі культури було б неповним без розгляду питання її впливу на розвиток науки загалом, на формування її парадигм і методологічних настанов. У статті ми обмежимося лише найбільш загальними роздумами, зробивши посилання на різний біологічний матеріал.

Протягом століть біологія розвивалася як наука описова і систематизуюча. Основними її методами були спостереження і описування. Вони абсолютно не втратили свого значення і в наші дні. Навпаки, отримавши у своє розпорядження

нові інструменти і прилади науки про живе, розширили галузь вивчення живого у різних масштабах, у просторовому і часовому вимірах. Одним з основних завдань біології було і залишається вивчення біологічного розмаїття, його систематизації і класифікації.

Другим найвагомішим завданням комплексу біологічних наук було вивчення динаміки живих систем різних форм і рівнів організації. Вивчення динаміки живого обумовило необхідність поповнення методів дослідження експериментом і лабораторними методами, залученими з сусідніх галузей науки.

Сама біологія поділяється на натуралістичну і лабораторну. Натуралісти займалися дослідженням явищ безпосередньо у природі. «Лабораторні» біологи досліджували свої об'єкти у штучно створюваних умовах, ізолюючи їх від природного середовища. Комбінацією цих методів було здійснення експериментальних досліджень безпосередньо у природі.

У процесі історичного розвитку біології виникають два цикли наук про організацію живого: *морфологія* з її численними галузями і підрозділами, і *фізіологія* також з її розділами і підсистемами (включаючи біохімію, цитофізіологію, молекулярну біологію та ін.). Паралельно з цим іде поступове формування циклу наук про індивідуальний та історичний розвиток живого в різних його формах: ембріологія, трансформістські й еволюційні концепції, онто- і філогенетика. У своєму розвитку біологія, відчуваючи вплив інших наук, асимілює їх ідеї і методи і, в свою чергу, висуваючи свої поняття і принципи, впливає на їхній розвиток. Це чітко показано на прикладі розвитку вчення про електрику (приклад з Гальвані), обґрунтування закону збереження і перетворення енергії та ін. Починаючи з середини XIX ст. і до нашого часу найбільш значний вплив на розвиток науки в цілому мають ідеї біологічної організації (включаючи і самоорганізацію) і наукові теорії біологічної еволюції (дарвінізм, синтетична теорія еволюції).

Аналіз наукових публікацій. У ХХ ст. важливе загальнонаукове значення набули різні системні концепції. Історія системних ідей заходить глибоко в історію біології і філософії. Однак у далекому минулому вони мали суто описовий, натурфілософський характер. У ХХ ст. ідеї системної організованості природи розвивалися спочатку у тісному поєднанні з конкретним науковим вивченням тих чи інших явищ. Так, наприклад, ідеями системної організованості пронизано все вчення В. І. Вернадського про біосферу.

О. О. Малиновський, розглядаючи питання про входження технічних методів дослідження у біології, відзначив, що «корені цих підходів до теоретичних проблем в біології заходять у відносно далеке минуле – у ХІХ ст. Математика почала застосовуватися повсюди, де у біології працює статистика і в розподілі різних ознак, починаючи з робіт Котле та ін., і оцінці достовірності відмінностей, отриманих в експерименті тощо. Пізніше ми це бачимо в розвитку вчення Ч. Дарвіна, як на екологічному полюсі (О. М. Колмогоров), так і особливо в генетичній теорії еволюції, яка також розвивала дарвінівські уявлення (Р. Фішер, С. С. Четвериков, Дж. Холдейн, С. Райт, О. М. Колмогоров). Однак тут все більшу роль починають відігравати і методи теорії систем. Хоча початком її виникнення деякі автори вважають виступи Л. фон Берталанфі в 40-х роках ХХ ст. (М. Петрович, А. Богданов) і отримали розвиток в ряді галузей кібернетики. А на сформульований в системній термінології підхід, безсумнівно, можна виявити з виникненням дарвінізму. І не дивлячись на успіхи математичних методів в галузі теорії природного добору, і в генетиці, можна сказати, що усе ж одна по суті системна постановка проблеми Дарвіном дала більше, ніж весь подальший її математичний розвиток. Справа в тому, що сформована в єдину концепцію загальна теорія систем в багатьох відношеннях більш адекватно прикладається до біологічних закономірностей, ніж математичний підхід» [1].

Метою статті є показ взаємозв'язку біологічних знань, культури і науки через призму синергії як методу самоорганізації складних соціальних систем.

Виклад основного матеріалу. Починаючи з 30-40-х років ХХ ст. виникають і розвиваються під різними назвами і з різних вихідних позицій вчення про системну організованість різних сфер об'єктивного світу і процесів його пізнання. Системні концепції об'єднують вчених, які працюють у зовсім різних галузях науки; виникає системний рух, створюються міжнародні і національні науково-дослідні інститути, виходять у світ спеціальні періодичні видання, присвячені системній проблематиці, численні статті й монографії, проводяться наради і симпозіуми з цієї проблематики [2]. Системний підхід отримує широке поширення в далеких одна від одної галузях природничих, суспільних і гуманітарних наук. Системні ідеї широко використовуються в дослідженнях неживої і живої природи, соціуму і людини, об'єктивних явищ і пізнавальних процесів – у психології, мовознавстві, логіці. Це питання детально вивчено у працях В. М. Сєдовського, П. К. Анохіна, І. Т. Фролова й інших вчених.

Ініціаторами системного руху були вчені, які займалися теоретичними проблемами біології і медицини. Це, в першу чергу, лікар О. О. Богданов, Л. фон Берталанфі – основоположник «Загальної теорії систем», біолог, теоретик і експериментатор.

Біологами, медиками або психологами з освіти, або за родом своїх занять були і багато інших видатних діячів системного руху в період його зародження і первісного розвитку. І це не випадково, адже одним з основних об'єктів вивчення біологів і медиків є живі істоти, у самій назві яких – організм вже містить один з атрибутів усього живого – його системна організація. Схожим чином стояла справа і з такими науками, які виникли в середині ХХ ст., як кібернетика і, дещо пізніше, – синергетика (наука про самоорганізацію). Добре відомо, що творець

кібернетики створив її, узагальнив досягнення двох галузей науки – теорії зв'язку і теорії вищої нервової діяльності.

В міру поширення і популяризації цих ідей вони стали надбанням не лише наук про живу природу, а й завоювали популярність серед соціологів і економістів, отримавши відображення у різних наукознавців і культурологів.

У самій біології системний підхід був своєрідною реакцією на тенденції одностороннього редукціонізму й елементаризму, які виникли у ній під впливом успіхів у вивченні молекулярних основ живого. У процесі розвитку системного підходу виникає концепція основних форм і структурних рівнів організації живих систем. У процесі розвитку системного підходу виникає концепція основних форм і структурних рівнів організації живих систем. Слід акцентувати увагу на те, що історичні передумови цієї концепції були закладені у працях В. І. Вернадського, який підкреслював, що земне життя слід розглядати як особливого роду моноліт і не зводити до буття окремих організмів [3].

Положення про багаторівневу організацію живого неодноразово відзначалось М. В. Тимофєєвим-Ресовським. Розмежування основних форм буття живого і структурно-функціональних рівнів його організації було детально розроблено у працях К. М. Завадського.

Усі ці ідеї вийшли далеко за межі теоретичної біології і знайшли відображення в екологічних і гуманітарних дослідженнях. Аналогічним чином перебуває справа і з синергічними концепціями, створення і розвиток яких поряд з іншими причинами стимулювалося бажанням зрозуміти процеси самоорганізації в онто- і філогенезі живих істот. Другим джерелом цих прагнень теоретичної думки був розвиток математичного моделювання, створення наступної комп'ютерної техніки, що, у свою чергу, вплинуло на розвиток теоретичної біології.

Під впливом системних ідей на гуманітарну і соціальну галузі науки виникали системно-структурні концепції у трактуванні соціальних і

економічних явищ, проблем мови і культури. Системний підхід до аналізу суспільних явищ, культури і її окремих компонентів міститься у працях М. С. Когана, В. П. Кузьміна, Е. М. Маркаряна та інших дослідників.

Таким чином, ідеї системної організованості, вийшовши за межі наук про живу природу, мають індукуючий вплив на розвиток наук про суспільство набутком широких громадських кіл, отримують відображення в культурі. Симптоматичний у цьому відношенні підхід до суспільства, до його будови і динаміки як в органічній цілісності, так і до організму. Зрозуміло, що використання одних і тих же термінів застосовується до явищ живої природи і суспільства носить у багато в чому метафізичний характер. Однак саме звертання суспільствознавців до таких термінів і понять свідчить про наявність деякої схожості між групами явищ, що розглядаються.

Характерна в цьому відношенні назва одного зі збірників концепції еволюції на духовне життя суспільства. Це добре видно на прикладі дискусій з проблеми успадкування або неуспадкування сприятливих властивостей.

Теорія Ч. Дарвіна і відкриті у ній закономірності (боротьба за існування, природний добір) мають суттєвий вплив на різні сфери культури. Одним із прикладів такого впливу є утворення і розвиток *еволюційної епістемології*.

Іншим прикладом може слугувати використання еволюційної концепції неодарвінізму К. Поппера для обґрунтування його логіко-методологічної і космологічної концепції. При цьому К. Поппер підкреслював, що ним використовується не просто ідея еволюції, а еволюціонізм у дарвінівському розумінні. «Усі ці різні способи вчення, здобуття або виробництва знання, сповідують дарвінівський, а не ламаркістський метод (добір), і не навчання за допомогою повторення» [4].

Таким чином, основні теоретико-методологічні ідеї і принципи біології мають суттєвий вплив на інші сфери культури – суміжні галузі природознавства, соціальні й економічні науки, літературу і мистецтво, філософію. Нарешті, ідеї і

принципи теорії біології мали серйозний вплив на формування науки про закономірності становлення і розвитку техніки як особливої сфери культури. Серед ініціаторів створення цієї галузі науки в колишньому СРСР були ленінградські дослідники К. М. Завадський, Ю. С. Мелешенко, І. О. Майзель та ін. З цього приводу восени 1989 р. в колишньому Ленінграді було проведено симпозіум, присвячений проблемам прогресивного розвитку живої природи і техніки [5].

Пізніше, у 80-90-х рр. XX ст. еволюційно-біологічний підхід був плідно використаний Б. І. Кудріним при розгляді техніки як особливої сфери матеріальної культури. Вченим обґрунтовано поняття техогенезу як цілісного утворення і здійснено спроби до розкриття основних закономірностей розвитку таких утворень. Цю галузь дослідження структури і динаміки цілісних технічних систем даний автор назвав *технетикою* [6].

Висновки. Біологія завдяки своїм особливостям, вирішуючи власні проблеми, разом з цим має значний вплив на інші науки, матеріальне і духовне життя суспільства. Біологія є дуже суттєвим компонентом культури, значення якої належним чином не ідеальне. Питання теоретичної і еволюційної біології недостатньо викладаються як у середній, так і вищій школі (за винятком біологічних факультетів університетів і педвузів). У медичних і сільськогосподарських вузах обмежуються викладанням переважно тих розділів біологічного комплексу наук, які мають безпосереднє прикладне значення (анатомія, лікарські рослини, корми для худоби тощо).

На наш погляд, знання теоретичних проблем біології необхідне сьогодні не тільки представникам прикладних біологічних спеціальностей, а й широкому колу гуманітарної і технічної інтелігенції. Біологія необхідна з двох причин: без біологічних знань внутрішня культура буде односторонньою, суттєво збідненою. Знання ж теоретичних основ сучасної біології здатне збагатити світогляд

спеціаліста будь-якого профілю і сприяти розвитку його творчих здібностей та евристичного мислення.

Список використаних джерел та літератури

1. Малиновский А. А. Математика и теория систем в теоретической биологии. *Методологические вопросы теоретической биологии и биофизики*. Пушино. 1986. С. 10-11.
2. Проблемы методологического системного исследования. Москва, 1970. 208 с.
3. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. Москва: Наука, 1964. С. 647-656.
4. Поппер К. Логика и рост научного знания. Москва: Прогресс, 1983. С. 491-492.
5. Теоретические вопросы прогрессивного развития живой природы и техники (материалы симпозиума). Ленинград: Наука Ленингр. отд-ние, 1970. 127 с.
6. Кудрин Б. И. Философия и становление технетики. Абакан: Центр системных исследований, 1996. 452 с.

References

1. Malinovskiy, A. A. (1986). Matematika i teoriya sistem v teoreticheskoy biologii [Mathematics and systems theory in theoretical biology]. *Metodologicheskie voprosy teoreticheskoy biologii i biofiziki* – Methodological issues of theoretical biology and biophysics. Puschino, pp. 10-11 [In Russian].
2. (1970). Problemyi metodologicheskogo sistemnogo issledovaniya [Problems of methodological system research]. Moskva [In Russian].
3. Vernadskiy, V. I. (1964). Zhivoe veschestvo i biosfera [Living matter and the biosphere]. Moskva, pp. 647-656 [In Russian].
4. Popper, K. (1983). Logika i rost nauchnogo znaniya [Logic and the growth of scientific knowledge]. Moskva, pp. 491-492 [In Russian].
5. (1970). Teoreticheskie voprosy progressivnogo razvitiya zhivoy prirody i tehniki (materalyi simpoziuma) [Theoretical issues of the progressive development of living nature and technology (symposium materials)]. Leningrad [In Russian].
6. Kudrin, B. I. (1996). Filosofiya i stanovlenie tehnetiki [Philosophy and the formation of technology]. Abakan [In Russian].

Рецензенти:

В. І. Кучер, д. і. н., проф.;

О. І. Уткін, д. і. н., проф.

Надійшла до редакції: 18.12.2023 р.