УДК 378.147:502/504

DOI HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2024.33.309991

МАРИНА ДЯЧЕНКО-БОГУН
ORCID: 0000-0002-1209-2120

АННА МЕЛЬНИК

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ІСТОРИКО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

У статті наведено розвиток історії вивчення дисципліни «Методи екологічних досліджень». Умовно виділено три періоди, які демонструють поступовий прогрес становлення даного вчення.

Перший етап (до 1850-х років) — вчені почали вивчати зв'язок між рослинністю, тваринами та навколишнім середовищем. За цей час були створені такі фундаментальні методи дослідження, як виявлення, мічення та моніторинг динаміки тварин, моніторинг популяцій, вимірювання біологічних параметрів, та аналіз впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

Другий етап (1850-1970 рр.) — у цей період вчені почали використовувати більш складні методи, такі як аналіз хімічного складу ґрунту та води, газовий аналіз, радіоізотопні методи та супутникові технології. Також відбулася стандартизація методів дослідження. Виникають нові напрямки досліджень, такі як екологічна генетика, молекулярна екологія та екологічна біохімія.

Третій етап (після 1970 р.) — це період, коли вчені використовують більш точні та передові методи дослідження, включаючи молекулярні та генетичні методи. Розвиваються кількісні методи досліджень, такі як математичне моделювання екосистем та статистичний аналіз даних. Особлива увага приділяється проблемам збереження біорізноманіття, впливу змін клімату на екосистеми та екологічної стійкості.

Ключові слова: *методи, дослідження, екологія, становлення дисципліни, методики.*

Вступ. Сукупність операцій (дій), свідомо використовуваних для отримання нової інформації, називають методом дослідження. Загальним критерієм, який використовується для перевірки достовірності інформації, отриманої за допомогою методу, є відтворюваність результатів, можливість отримання подібних результатів при багаторазовому використанні одного і того ж методу.

Доцільність використання того чи іншого методу дослідження в основному оцінюється показником стабільності результатів, тобто незначущістю його коливань при незначних змінах вихідних даних:

- якщо результати зовсім не реагують на деякі коливання вихідних даних, або умови дослідження, метод вважається нечутливим;
- метод вважається нестабільним, якщо невеликі зміни вихідних даних або умов експерименту викликають значні коливання результатів.

В екологічних дослідженнях методи отримання результатів часто не визначені на практиці, або вибираються довільно. З цієї точки зору розроблені та сертифіковані правила та вимоги до оцінки якості екологічних природних об'єктів та застосування методів вимірювання параметрів середовища.

Завдяки використанню методів екологічних досліджень, науковці змогли розробити стратегії збереження та відновлення деградованих екосистем, зменшити вплив шкідливих речовин на довкілля та зрозуміти взаємодію різних факторів в екосистемах. Крім того, методи екологічних досліджень використовуються в різних галузях, таких як сільське господарство, лісове господарство, енергетика, транспорт та інші, для зменшення впливу людської діяльності на природу.

Серед перших дослідників екології можна назвати засновника екології як дисципліни Ернста Геккеля, а також Шарля Дарвіна, Альфреда Расселя Уоллеса, Хенрі Девіда Торо, Рейчел Карсон, Алдо Леопольда та інших. У кожного з цих дослідників були власні ідеї про екологію, але всі вони спільно допомогли сформувати дисципліну про взаємодію між живими організмами та їхнім середовищем.

Дослідимо етапи розвитку цього вчення з його початку та до теперішнього моменту.

Матеріали та методика дослідження. Матеріалом для даної дослідницької роботи слугували літературні джерела зарубіжних та українських видавництв історії становлення даної дисципліни.

Результати та їх обговорення. Перший етап. У ній відображені споконвічні знання, накопичені людиною, особливо первісною, у процесі тісного спілкування з природою та самодостатнього землеробства. Починаючи за багато століть до нової ери, закінчуючи першим століттям до нової ери.

Стародавні мисливці, ймовірно, знали 1-15 мільйонів років тому, що різні види тварин пов'язані з певними умовами і що їх кількість залежить від урожаю насіння та плодів, які вони їдять. Про залежність рослин від зовнішніх умов перші землероби знали ще за багато століть до нової ери (10-15 тис. років тому). 5000 років тому Єгипет, Китай та Індія запровадили сівозміну. Індіанці майя стародавньої Америки мали складну й екологічно перевірену систему землеробства. Екологічні елементи знайшли відображення в епічних творах і легендах: давньоіндійському епосі «Махабхарата» (VI—II ст. до н. е.; відомості про звички і спосіб життя 50 видів тварин), китайських і вавилонських рукописах.

Накопичення фактичного матеріалу вже призвело до середньовічного застою в дослідженнях античності. Період: 1-3 століття до н.е. - 14 століття н.е. Стародавня Греція: Геракліт - 530-470 рр. до н.е.; Гіппократ - 460-370 рр. до н.е. Аристотель (384-322 рр. до н.е.) створив ліцеї (школи) і сади. У своїй "Історії тварин" Аристотель описав понад 500 видів тварин і класифікував їх за способом життя. Його учень, друг і наступник Теофраст (також відомий як Парацельс або Трітей, 287-372) також описав 500 видів рослин.

У середньовічній Європі людська думка зробила великий крок назад, а церква протягом кількох століть виступала гальмом для розвитку всіх природничих наук. Будова живих організмів та їхній зв'язок з навколишнім середовищем повністю пояснювалися волею Божою. Наукова інформація містилася в монографіях (багатотомний "Speculum majus" Вікентія Бове (XIII), "Повчання Володимира Мономаха" (XI) та "Вчення і аналогія речей" Іоанна Сієнського, ченця-домініканця (XIV), описах лікарських рослин, культурних рослин і тварин. Вона мала прикладний характер і складалася з Відомі вчені цього періоду Лазес (850-923) та Авіценна (980-1037). Однак пізнє середньовіччя стало початком нового напряму в науці, а саме - екології. Альберт Великий (Альберт фон Больштедт, ~1193-1280) у своїх працях про рослини надавав важливого значення умовам вирощування, особливо світловому елементу "сонячному теплу", та обговорював причини "зимового сну". З'явилися також відомості про далекі країни (Марко Поло (XIII), Афанасій Нікітін (XV) і знаменита "Флоренція трьох морів").

Це перша спроба продовжити і систематизувати великий фактичний матеріал, накопичений у зв'язку з географічними відкриттями і початком колонізації в епоху Відродження. Період: з XIV по XVIII століття.

Внесок цього вченого у світ настільки великий, що однієї лекції недостатньо. Його називають реформатором ботаніки. Крім бінарної номенклатури, він розробив технічні терміни і ввів у таксономію понад 1000 термінів для опису різних органів рослин та їхніх частин. Лінней багато подорожував світом і сам виявив і описав понад 1500 видів. (London, England, 2021, 273 с.)

Головну книгу Ліннея «Ботанічні види» було опубліковано 1753 року, у ній перелічено всі відомі йому рослини. Його описи лаконічні й точні. Хаос" ботаніки було систематизовано. І саме з цього часу починається відлік часу до встановлення першості в назвах окремих видів. Робота Лінне ґрунтувалася на його власних даних, а також на всіх доступних ботанічних зразках і публікаціях інших авторів. Крім флори, він був знайомий з фауною (Fauna of Sweden, 1746), ґрунтом, мінералами, людським родом і хворобами (Лінней був провідним лікарем) і відкрив цілющі властивості і токсичність багатьох рослин. Його сучасники також вважали Ліннея дотепною і веселою людиною. Тому він назвав рід Commelina, з трьома тичинками (дві довгі й одна коротка) на кожній квітці, на честь трьох братів Коммелінів, двоє з яких були відомими ботаніками, а третій - звичайною людиною... В. Л. Комаров сказав про К. Ліннея: "Допоки цивілізація не буде стерта з лиця землі, ім'я Лінне буде жити. "Поки цивілізація не буде стерта з лиця землі, ім'я Лінне житиме". Ці слова пророчі: понад 20 товариств, два американські міста і гори, острови біля Гренландії, вулиці та площі в європейських містах та інші географічні об'єкти названі на честь Ліннея. Один із видів роду Linnaeus, L. northernis, названий на честь К. Ліннея. Перші систематики А. Цезальпін (1509-1603), Д. Рей (1623-1705) і Ж. Турнефор (1656-1708) зазначали, що рослини залежать від умов довкілля і місця існування. Жорж Леклерк Бюффон (1707-1788) у своїй "Природній історії" писав про вплив клімату на життя тварин (без експериментів!), а Жан-Батист Ламарк (1744-1829) відкрив еволюцію життя. (McIntosh, Robert P. 1985)

Ламарк слідом за Ліннеєм класифікував тварин («Філософія зоології»), щоб відобразити їхнє походження - еволюцію, і вибрав для характеристик внутрішню будову (він розділив безхребетних і хребетних) і будову нервової системи (бездушні - немовлята й поліпи, чуттєві - всі інші безхребетні, розумні - хребетні). У його класифікації безхребетні перебували в самому низу (Лінней не знав, куди віднести безхребетних). Ламарк, якого вважали попередником Дарвіна, відкрив еволюцію життя, зосередившись на ролі зовнішніх умов у формуванні будови тварин (жирафи: довгі шиї, щоб

дотягнутися до листя дерев; качки: перетинки, щоб плавати; кроти: лапи-лопати, щоб копати; атрофія очей: непотрібність) і рослин.

Альфонс де Кандоль (1806-1895) у своїй «Фітогеографії» описав вплив абіотичних чинників на життя рослин. Знаменитий англійський хімік Р. Бойль (1627-1691) провів перші екологічні експерименти з впливу низьких температур на життя рослин.

Період: кінець XVIII — початок XIX століття.

Цей етап пов'язаний з великими ботаніко-географічними дослідженнями, що сприяли подальшому розвитку екологічного мислення. На початку XIX ст. виділяються в самостійні галузі екологія рослин і екологія тварин. Вчені цього часу аналізували закономірності організмів і середовища, взаємовідносини між організмами, та їх пристосованість. Величезну роль у розвитку екологічних ідей зіграв німецький вчений О. Гумбольдт (1769—1859), що заклав основи біогеографії. У книзі «Ідеї географії рослин» (1807) він ввів ряд наукових понять, які використовуються екологами і сьогодні (екобіоморфа рослин, асоціація видів, формація рослинності та ін.).

З'явилися роботи, в яких автори розуміють місце існування, як сукупність діючих екологічних факторів. У 1832 р. О. Декандоль обґрунтував необхідність виділення нової галузі наук «Епірреалогії». Він писав: "… Рослини не вибирають умови середовища, вони їх витримують або вмирають. Кожен вид, що живе в певній місцевості, за певних умов представляє як би фізіологічний досвід, демонструє нам спосіб впливу теплоти, світла, вологості і настільки різноманітні модифікації цих факторів … ". (Wilkinson, David M. 2002)

Другий етап. Визначилося поняття «екологія», стали домінувати автоекологічні дослідження, тобто вивчення природних угруповань видів, які постійно перебудовуються залежно від зміни чинників середовища, тобто факторіальна автоекологія. М.С. Гіляров назвав цей етап «століттям факторіального редукціонізму».

- 1916 р. — Ф. Клементс показав адаптивність біоценозів і адаптивний зміст цього,
- 1925 р. — А. Тінеманн ввів поняття «продукція»,
- 1927 р. — Ч. Елтон виділив своєрідність біоценотичних процесів, увів поняття екологічна ніша, сформулював правило екологічних пірамід.

До 30-х років XX століття були створені різні системи класифікації рослинності на основі морфологічних, еколого-морфологічних та динамічних характеристик фітоценозів (Х. Раункієр — Данія, Г. Ді Рює — Швеція, Ж. Браун-Бланке — Швейцарія); вивчалися структура, продуктивність біоценозів, отримані дані щодо екологічних індикаторів (В. Альохін, Б. Келлер, О. Шенніков).

У підручнику з екології Ч. Елтона вперше чітко виділено напрямок популяційної екології. Великий внесок у цю галузь внесли:

- Є. Синська (екологічний та географічний поліморфізм видів рослин),
- І. Серебряков (нова класифікація життєвих форм рослин),
- Л. Раменський (закон індивідуальності видів і теорія екологічного континууму),
- М. Гіляров (ґрунт — перехідне середовище в завоюванні членистоногими суші),
- С. Шварц (еволюційна екологія — палеекологія), та ін.

Теорія Дарвіна дала основний поштовх розвитку «автоекологічного напряму», що став основним з кінця середини 19-го до середини 20-го століття, - вивченню природного співтовариства видів, що постійно реорганізується у відповідь на зміну умов середовища.

У цей же час почалися дослідження надорганізованих біологічних систем. Цьому сприяло формування концепції біоценозів як угруповань, що складаються з безлічі видів: 1877 року німецький водний біолог К. Мебіус (1825-1908) на основі вивчення устричних мілин у Північному морі створив концепцію біоценозів як груп організмів, тісно пов'язаних один з одним через середовище існування. Його робота «Устриці та устричне господарство» заклала основи біоценологічних - екологічних - досліджень, які надалі збагатилися методами, що враховують кількісні пропорції організмів. Термін «біоценоз» широко використовується і сучасними вченими. Роботи Корзинського (1861-1900) і Пачоскі (1864-1942) розвинули вивчення рослинних угруповань у фітосоціологію і фітоекологію, а потім у фітогеографію. Виключно великим був Докучаєв (1846-1903). Він створив вчення про природну зону і вчення про ґрунт як особливе біокосмічне тіло (систему). Він показав, що ґрунт є найважливішим елементом майже всіх наземних екосистем на Землі. (Kingsland, Sharon E. 1995)

Теоретична розробка Докучаєва («вчення про природні зони») заклала підвалини для розвитку геоботаніки та ландшафтної екології. Ідеї Докучаєва про необхідність вивчення не окремих компонентів біосфери, а зв'язків, які існують між тілами, явищами, середовищами (вода, суша), мертвим і живим, рослинним, тваринним і мінеральним «світами» - закономірності функціонування природного комплексу - були «вченням про ліс» Георгія Морозова (1867-1920), розробленим в «Вченні про ліс». Морозов був першим, хто дав наукове визначення лісу як географічного чинника. глобальний

накопичувач сонячної енергії, що впливає на глобальний і регіональний клімат, ґрунт, рівень кисневого та вуглецевого балансу.

Третій етап. Період: з 70-х років 20 століття по теперішній час. Зокрема, заперечення домінування конкурентних відносин у коенозисі, перехід від дискретної до безперервної парадигми в екології рослин, розвиток методів і теорій екологічного моніторингу. Останнє десятиліття об'єднало багато тенденцій останнього часу. Вчені визнають як безперервний, так і дискретний характер рослинного покриву, природа має і те, і інше, формується нова парадигма біорізноманіття.

У сучасній біосфері діяльність людини є одним із найважливіших чинників, що визначають її стан. Проблеми, що виникають у зв'язку з цим, виходять за рамки екології як біологічної дисципліни і набувають соціально-політичного характеру (наприклад, рух «зелених», боротьба за збереження природи, включення екологічних питань до порядку денного політичних організацій). Її розв'язання має охоплювати всі природничі дисципліни та їхні економічні, соціальні й політичні аспекти, що є завданням соціальної екології, в якій особливе місце посідає екологія людини (біомедичний і соціальний підхід).

Дослідження на надорганізменному рівні набули особливо широкого поширення з початку 20 століття. То тут, то там стали створюватися різні наукові товариства і школи, зокрема ботаніків, екологів рослин, біологів гідросфери і зоологів, видавалися журнали.

«Екологізація» дисципліни. Формування екологічної дисципліни з урахуванням діяльності людини, тобто соціально-політична орієнтація. Підвищений інтерес до демекології, досліджень динаміки біогеографічних регіонів у зв'язку з антропогенними порушеннями. Також зростає увага до стаціонарних досліджень. Основна методологія - системний аналіз. Одним з основних напрямів є довгостроковий екологічний моніторинг на різних рівнях (наземному, регіональному, глобальному тощо).

Висновки. Отже, опираючись на історичні джерела можна сказати, що сама дисципліна екологія існує вже більше 300-та років. Саме вивчення екології полягає в дослідженнях і її методах. Тобто, дисципліна «Методи екологічних досліджень» є однією з фундаментальних навчань на якому заснована дисципліна «Екологія». Знайти історію розвитку «Методів екологічних досліджень», як самостійної дисципліни достатньо складно, бо більшість інформації зберігається в платних джерелах, але саме це показує важливість цього направлення в «Екології» загалом. До того як отримати свою офіційну назву їй довелось пройти багато етапів, років та внесків вчених. Але саме завдяки цьому всьому, ми маємо відкритий доступ до тих знань, що ми досягли з роками кропіткої роботи і будемо поповнювати знання й надалі.

References

Interaction of society and science: prospects and problems: (2021) the XXII International Science Conference. London, England.

Kingsland, Sharon E. (1995). *Modeling Nature: Episodes in the History of Population Ecology*. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press.

McIntosh, Robert P. (1985). *The Background of Ecology: Concept and Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wilkinson, David M. (2002). Ecology before ecology: biogeography and ecology in Lyell's 'Principles'. *Journal of Biogeography*, 29 (9), 1109-1115.

DIACHENKO-BOHUN M., MELNIK A.

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

HISTORICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE RESEARCH OF THE EDUCATIONAL DISCIPLINE «METHODS OF ENVIRONMENTAL RESEARCH»

The article describes the development of the history of studying the discipline "Methods of ecological research". Three periods are conventionally distinguished, which demonstrate the gradual progress of the formation of this teaching.

The first stage (before the 1850s) - scientists began to study the relationship between vegetation, animals and the environment. During this time, such fundamental research methods as detection, tagging, and monitoring of animal dynamics, population monitoring, measurement of biological parameters, and analysis of the impact of human activity on the environment were created.

The second stage (1850-1970) - during this period, scientists began to use more sophisticated methods, such as soil and water chemical analysis, gas analysis, radioisotope methods and satellite technology. Standardization of research methods also took place. New areas of research are emerging, such as environmental genetics, molecular ecology, and environmental biochemistry.

The third stage (after 1970) is the period when scientists use more precise and advanced research methods, including molecular and genetic methods. Quantitative research methods are being developed, such as mathematical modeling of ecosystems and statistical data analysis. Special attention is paid to the problems of preserving biodiversity, the impact of climate change on ecosystems, and environmental sustainability.

Key words: *methods, research, ecology, formation of the discipline.*

Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.

УДК 378.147:5

DOI HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2024.33.309997

МАРИНА ДЯЧЕНКО-БОГУН
ORCID: 0000-0002-1209-2120

ЛЮДМИЛА ГОМЛЯ
ORCID: 0000-0002-0462-9338

ТЕТЯНА ШКУРА
ORCID: 0000-0002-5087-369X

ВІКТОРІЯ РОКОТЯНСЬКА
ORCID: 0000-0002-7608-0989

ВІКТОРІЯ ПРОХОРЕНКО

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014.15 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

Інноваційні методи викладання для студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), можуть бути корисними, оскільки вони забезпечують більш ефективне засвоєння та розуміння матеріалу. Інноваційні методи викладання мають численні переваги для студентів, які сприяють їхньому активному навчанню та розвитку. Використання інноваційних методів викладання допомагає студентам розвивати навички та компетенції, які є важливими для успішного функціонування в сучасному світі. Інноваційні методи викладання дозволяють створити стимулююче та ефективне навчальне середовище для студентів, сприяючи їхньому розвитку та успішному засвоєнню знань.

Ця стаття надає корисну інформацію про використання інноваційних методів викладання для студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки). Вона дозволить ознайомитись з різними практичними методиками та їх перевагами, що сприятиме більш ефективному засвоєнню знань та навичок студентами . Крім того, стаття буде корисною для викладачів, які прагнуть розширити свої навчальні можливості та створити більш захопливе та ефективне навчальне середовище в галузі природничих наук та бажають покращити якість своїх дисциплін.

Ключові слова: *інноваційні методи навчання, природничі науки, вищі навчальні заклади, практична спрямованість, проблемне навчання, проектне навчання, практичні вправи.*

У сучасному світі проблеми природи є одними з найбільш важливих проблем з якими стикалось людства. Зміна клімату, забруднення атмосфери та водних ресурсів, а також користування нестійкими джерелами стають дедалі серйознішими і потребують негайної та ефективної реакції. У такому контексті викладання дисциплін природничого циклу набуває все більшого значення, оскільки воно готує майбутніх фахівців, здатних вирішувати екологічні проблеми.

Актуальність впровадження в освітній процес інноваційних методів викладання для студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) полягає в тому, що сучасне суспільство