

спеціальністю 014 Середня освіта (Географія) за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Географія)». Рівне: РДГУ, 2024.17 с.

СУЧАСНІ ТРАКТУВАННЯ ДИНАМІКИ (ПРИСКОРЕННЯ) І ЕВОЛЮЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В У КУРСІ БІОЛОГІЇ

Кузьмін Вікторія Ігорівна

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Грубінко Василь Васильович

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

v.grubinko@gmail.com

Прискорення – відміна риса еволюції: вперше це підкреслив О. Опарін. Після виникнення життя на Землі її еволюція характеризується тенденцією до поступового прискорення. Малопомітні зміни в організмах тварин поступово накопичувалися і через мільйони років приводили до виникнення зовсім нових тварин, частина з яких дала нові види, а значна частина видів зникла. У середині ХІХ ст. Ч. Дарвін і А. Уоллес пояснили, як від уже існуючих видів пішли нові. Вони стверджували, що коли тварини або рослини попадають у несприятливі обставини (наприклад, нестача їжі, перенаселення або наявність небезпечних хижаків), то лише деяким з них вдається вижити, а, отже, і народжувати на світ потомство. Відбувався біфуркаційний процес з залишенням у еволюційному процесі найбільш адаптованих форм до конкретних екологічних умов. Виходить, що несприятливі умови життя, до яких приходиться пристосовуватися організмам, – головна рушійна сила еволюції. Ч. Дарвін назвав цей процес «природним добром».

Мінливість – ключ до еволюції. Еволюційний процес може йти тільки в тому випадку, якщо в даній популяції є особи з різними характеристиками. Поки в популяції є тварини, наділені різними властивостями, деякі з них будуть пристосовуватися до середовища проживання краще інших. Існує два типи подібної мінливості – спадкова і неспадкова. На спадкову мінливість впливає навколишнє середовище – наприклад, відсутність достатньої кількості їжі у тварини або світла в рослини. Спадкова мінливість визначається якимось вродженими властивостями, що передаються від покоління до покоління. Бувають випадки, коли мінливість викликає трансформація самої ДНК. Наприклад, генетичний код може змінитись, якщо в організм проникнули випромінювання або будь-які хімічні речовини.

Рух у різні боки (біфуркації). Нові види часто виникають унаслідок серйозних змін рельєфу і клімату Землі. Коли виростають нові гори або великі ріки змінюють свої русла, різні популяції того самого виду виявляються

відрізненими один від одного. Упродовж багатьох поколінь ці популяції все більше і більше пристосовуються до специфічних місцевих умов. Ці умови можуть стати зовсім різними через дрейф материків, коли географічна широта даної місцевості міняється, що приводить до різкої зміни клімату. Зрештою, ізольовані одна від одної популяції стають настільки різними, що більше вже не можуть народжувати на світ спільне потомство: тепер це два нових самостійних види.

Еволюція і вимирання. Існує безліч причин, що викликають вимирання окремих видів тварин. Так, якийсь вид може витиснути або попросту з'їсти нові види живих істот (включно, люди), більш високоорганізовані і життєздатні. При зближенні материків різним групам тварин доводиться конкурувати між собою за життєвий простір. Або, наприклад, природне середовище може змінюватися швидше, ніж даний вид тварин встигають до неї адаптуватися. Нарешті, якщо який-небудь вид стає занадто спеціалізованим, то внутрішньовидова мінливість може виявитися недостатньою для того, щоб цей вид зміг успішно пристосуватися до змін у екологічному середовищі. Згадаймо, наприклад, такий процвітаючий вид, як руда лисиця, і велику панду, що знаходиться на грані вимирання. Лисиця харчується чим завгодно, від земляних хробаків до кроликів, а панда не їсть практично нічого, крім бамбуку.

Оцінка швидкості біологічної еволюції на основі положень дарвінізму була зроблена в роботі Е. Тарасова, яким, виходячи з теорії ймовірності М. Кімура, показано, що виникнення генетичної інформації в результаті природного добору з випадково виникаючих мутацій тільки позитивних, передбачене дарвінівською теорією, неможливе. Є підстави вважати, що в процесах прогресивної еволюції здійснюється закон (принцип) самоорганізації природи, яким детерміновані ці процеси, і реалізується у вигляді певних механізмів (структурних форм, процесів), як правило, енергетично, речовинно та інформаційно економних (відповідність принципу еквіфінальності). Виникнувши на певному етапі еволюції, ці механізми переходять потім у структури і процеси наступних етапів прогресивної еволюції. Функції та структури дійсно є первинними в самоорганізованих явищах.

Процеси обміну речовин, енергообміну та реалізації інформаційних (керуючих) процесів у живій природі відбуваються одночасно і в одних і тих самих структурах. Вони фізично неподільні. Цю нероздільність називають «тріадою життя». Ця нерозривність обмінних процесів свідчить про наявність загальної спрямованості прогресивної еволюції до економії основних сутностей природи: речовини, вільної енергії та інформації. Аналіз основних підсистем життєзабезпечення організмів дозволив виявити, що принципове обмеження на розвиток живої природи накладає підсистема енергообміну. Підсистеми обміну речовин та інформаційних процесів підпорядковані підсистемі енергообміну і принципово не обмежують розвиток організмів і їх угруповань.

Швидкість і напрям еволюції у синтетичній теорії визначається в основному дією спрямованого відбору позитивних мутацій (positive selection) з випадково виниклих. Мутаційного процесу у ній відведена другорядна роль. Цю теорію називають також неодарвінізмом. Випадковість мутацій, прийнята як дарвінізмом, так і неодарвінізмом, свідчить про їх загальну статистичну (стохастичну) сутність.

Однією з важливих невирішених еволюційних проблем визнано прискорення процесу прогресивної еволюції з ускладненням еволюціонуючої системи. Елементарний механізм прояву детермінізму в прискоренні виникнення біологічної інформації найбільш просто зрозуміти на макрорівні, виходячи з принципу Ле Шательє. Згідно з цим принципом, вплив зовнішнього середовища на самоорганізуючу систему викликає в ній зміни, що призводять до послаблення цієї дії. Система спрямовано постійно пристосовується, адаптується до змін зовнішнього середовища. У живій природі це пристосування посилюється в разі екстремальних зовнішніх умов. Згідно з теоремою виникнення і розвитку самоорганізованих систем з рівноважних об'єктів (хаосу), швидкість цих процесів великою мірою визначається флуктуаціями на початку несамоорганізованого середовища, а потім в виниклій з хаосу у самоорганізованій системі. Флууктації мають місце на всіх ієрархічних рівнях системи. Чим складніше система, тим більше ієрархічних рівнів, тим швидшим є процес еволюції.

Ще в ХІХ столітті при обговоренні цієї та інших проблем науки, обумовлених другим началом термодинаміки, ряд вчених (В. Вернадський, Р. Гельмгольц, К. Тімірязєв, К. Ціолковський та ін.) висловлювали думку про те, що поряд з другим началом термодинаміки існує не відкритий закон, сутність якого протилежна суті цього начала. Цей закон був виявлений і названий законом виживання. Суть його в наступному: кожен елемент самоорганізуючої природи у своєму розвитку (філогенез, онтогенез) мимовільно спрямований до стану найбільш повного (ефективного) використання доступної вільної енергії системою трофічного рівня, в яку він входить (еквіфінальність). Встановлено, що ні друге начало термодинаміки, ні закон виживання не є самостійними законами природи. Вони у вигляді дзеркальної динамічної симетрії утворюють загальний нероздільний принцип природознавства – принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції. Речовина і енергія, що самоорганізуються, періодично проходять через два принципово різних стани: самоорганізований (не рівноважний) і хаотичний (рівноважний). В результаті такого проходження здійснюється прогресивна еволюція. Функціонування природних систем, що самоорганізуються, відбуваються згідно з законом виживання. Речовина і енергія систем, що вийшли з самоорганізованої стану, утилізуються за другим началом. Загальною аксіомою, що підтверджує реальність існування принципу енергетичної екстремальності самоорганізації і

прогресивної еволюції виявляється загальновідомим явищем: «життя – смерть». На основі принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції пояснити і логічно об'єднати загальну сутність екстремальних, феноменальних фізико-хімічних принципів.

Столітня проблема «кричущої суперечності» між еволюцією природи за другим началом та дарвінівською теорією біологічної еволюції, а також інші проблем науки, зумовлені основами класичної термодинаміки, надійно вирішені на основі принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції. Ці закон і принцип представляються ключовими у вирішенні не тільки проблем науки, але і основних глобальних проблем сучасності: енергетичної, продовольчої та екологічної. Первинною причиною виникнення і загострення цих проблем, як видається, є відсутність знань про принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції, за яким функціонують і еволюціонують самоорганізуючі природні системи.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДВОМОВНОЇ ОСВІТИ

Ліпінський Володимир Олександрович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
vlipinskiy16@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. В умовах цифровізації суспільства, глобалізації, збільшення ролі Інтернет технологій зростають вимоги до професійної підготовки педагогів, зокрема вчителів фізики. Сучасна освіта XXI століття реформується, перетворюється, найголовніше здійснює перехід від усталеної традиційної форми навчання до інноваційної. Актуальності набуває поєднання вивчення природничих дисциплін (фізики) та іноземної (англійської) мови, таким чином, освіта стає двомовною, проте, це вимагає не лише «ідеального» знання предмету, а також вміння проводити навчальний процес англійською мовою. У такому разі, сучасний вчитель фізики повинен поєднати методичну та