

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
**Кафедра природничих наук з методиками навчання**

**87 – 001**

**«КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА»**

Методичні рекомендації до практичних занять  
для здобувачів другого рівня вищої освіти  
спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки)

**Рівне - 2020**

**Концепції сучасного природознавства:** Методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів другого рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки) / В.Й.Мельник. – Рівне: РДГУ, 2020. – 27с.

**Розробник:**

**Мельник В.Й.** – кандидат географічних наук, професор кафедри природничих наук з методиками навчання

**Рецензенти:**

**Войтович О. П.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри екології, географії та туризму РДГУ

**Максимцев Ю. Р.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики, астрономії та методики викладання Рівненського державного гуманітарного університету

**Відповідальний за випуск:**

**Грицай Н.Б.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук з методиками навчання РДГУ

*Методичні рекомендації складено у відповідності з програмою курсу «Концепції сучасного природознавства» для спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки). В них наведені завдання до виконання практичних занять для здобувачів другого рівня вищої освіти на базі теоретичного курсу дисципліни «Концепції сучасного природознавства».*

Рекомендовано до друку науково-методичною комісією психолого-природничого факультету РДГУ, протокол № 4 від 02 вересня 2020 р.

@Мельник В.Й., 2020

Вступ .....	4
Перелік практичних занять	
1. Осмислення походження життя на Землі .....	6
2. Етапи становлення сучасної концепції фізичної картини світу .....	9
3. Еволюційна хімія .....	13
4. Структурні рівні організації життя .....	16
5. Основні напрямки системних досліджень .....	21
6. Сучасна модифікація концепції ноосфери В.І.Вернадського .....	24
7. Феномен людини в сучасній науці .....	27

## **Вступ.**

Практичне заняття – форма організації навчальної діяльності, під час якої викладач організовує детальний розгляд здобувачами вищої освіти окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання сформульованих завдань. Практичні заняття проводяться зі здобувачами вищої освіти однієї академічної групи в аудиторіях, оснащених необхідними технічними засобами навчання, обчислювальною технікою тощо. Перелік тем практичних занять визначається робочою програмою навчальної дисципліни і ґрунтується на попередньо підготовленому викладачем методичному матеріалі - наборі завдань різної складності для розв'язування їх здобувачами вищої освіти на занятті.

Головна мета практичних занять: сприяти поглибленому засвоєнню найбільш складних питань навчального курсу, спонукати здобувачів вищої освіти до колективного творчого обговорення, оволодіти науковими методами аналізу явищ і проблем, активізувати до самостійного вивчення наукової та методичної літератури, формувати навички самоосвіти.

Практичні заняття орієнтовані на вирішення наступних завдань:

- поглиблення, закріплення і систематизацію знань, набутих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування практичних умінь і навичок, необхідних в майбутній професійній діяльності та заохочення до наукових досліджень;
- розвитку навичок самостійної роботи;
- контроль за якістю засвоєння студентами матеріалу тощо.

У процесі підготовки до практичного заняття здобувачі вищої освіти самостійно відпрацьовують літературу (навчальну, методичну, наукову), вчать критично оцінювати різні джерела знань.

Практичне заняття передбачає попередній контроль знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю здобувачів вищої освіти, розв'язування завдань з їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, їх перевірку та оцінювання.

Практичні заняття з дисципліни «Концепції сучасного природознавства» проводяться у вигляді семінарів. Семінарське заняття - форма організації навчальної діяльності, під час якої викладач організує дискусію навколо попередньо визначених тем, до котрих здобувачі вищої освіти готують тези виступів на підставі індивідуально виконаних завдань (рефератів). На кожному семінарському занятті викладач оцінює підготовлені здобувачами вищої освіти реферати, виступи здобувачів вищої освіти, їх активність у дискусії, уміння формулювати і відстоювати свою позицію тощо.

Серед тематичних семінарів, в основному, використовуються семінар – бесіда (обговорення заздалегідь підготовлених студентами доповідей) та семінар – дискусія. На семінарах, в обов'язковому порядку, пропонуються запитання проблемного характеру, які вимагають у здобувачів вищої освіти обґрунтування відповіді, наведення прикладів, порівнянь, пояснень, тобто, творчого, продуктивного мислення.

Підсумкові оцінки за кожне семінарське заняття вносяться до журналу обліку роботи академічної групи. Отримані здобувачем вищої освіти оцінки за окремі семінарські заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.

## Практичне заняття № 1

### Осмислення походження життя на Землі

**Мета:** Ознайомити студентів з науковими теоріями виникнення життя на Землі та засвоїти еволюцію органічного світу.

#### Теоретична частина

Походження життя є одним з найскладніших питань природознавства. Для пояснення існуючої різноманітності видів використовують одні і ті ж дані, проте наголошують на різних їхніх аспектах. Одним з головних пунктів розбіжностей, навіть ще в додарвінівські часи, було питання відносин наукових і теологічних поглядів на походження життя. Нині існує багато гіпотез, виникнення життя на Землі, проте точної відповіді на це питання немає. Найвагомими та найцікавішими гіпотезами є:

- **гіпотеза креаціонізму** – неорганічний світ і всі живі істоти, включно з людиною, створені в певний час надприродною істотою; Згідно цієї гіпотези всі живі організми на Землі були створені Богом і спочатку були досконалими та зберігаються в незмінному вигляді. Причому створення світу відбулося один раз, тому його розвиток є неможливим., що суперечить поясненню походження життя законами природи.
- **гіпотеза спонтанного зародження** – життя виникало неодноразово з неживої речовини. Ця гіпотеза стверджує про багаторазове мимовільне виникнення живих організмів з неживої матерії. В середні віки багатьом «вдавалося» спостерігати появу живих організмів (хробаків, личинок комах, мишей, цвілевих грибів) в гниючих залишках організмів. Проте такі твердження були спростовані італійським лікарем Франческо Реді та французьким мікробіологом Луї Пастером, які експериментально довели, що «все живе — від живого».
- **гіпотеза стаціонарного стану** – життя існувало завжди;
- **гіпотеза панспермії** – життя занесене на нашу планету ззовні, тобто з інших об'єктів випадково або навмисно космічними прибульцями. Проте залишається відкритим питання про виникнення життя в космосі.

• **гіпотеза біохімічної еволюції (теорія Опаріна-Холдейна)** – життя виникло з неживої природи в результаті біохімічних процесів і еволюціонувало на Землі.

Сучасні наукові погляди про походження життя охарактеризовані двома постулатами:

– життя виникло на Землі мільярди років тому з неорганічної природи в два етапи: абіогенезу (передбіологічна (хімічна) еволюція) і біогенезу (біологічна еволюція);

– в теперішній час живе походить від живого, повторне виникнення життя на Землі неможливе.

**Передбіологічна (хімічна) еволюція** – це процес абіогенного синтезу макромолекул та утворення первісних біологічних систем, який проходив у чотири етапи:

1. Абіогенний синтез органічних мономерів (амінокислот, моносахаридів) тощо.
2. Синтез органічних полімерів та ліпідів (термічна гіпотеза С. Фокса; гіпотеза адсорбції Д. Бернала)..
3. Утворення органічних систем («коацервати» Опаріна, «мікросфери» Фокса, «міхурці» Гольдейкра).
4. Утворення протоклітин (гіпотеза «РНК-світу» О.Річа, К. Воеза, В.Гілберта; гіпотеза «світу поліароматичних вуглеводнів» С. Н.Платса).

**Біологічна еволюція** – це історичний розвиток життя на Землі від первісних біосистем до сучасного органічного світу.

До кінця 19 століття практично всі вчені визнали, що живі організми виникають тільки від інших живих організмів. Сучасна наука свідчить, що понад 3,5 млрд. років з протоклітин з'являються архебїонти, які є спільними предками усіх нині існуючих груп організмів – бактерій, архей та еукаріотів.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з концепціями походження планети Земля.
2. Розглянути сучасні концепції та моделі походження Всесвіту.
3. Проаналізувати еволюцію Землі.

## **Завдання:**

### **Завдання 1.**

Розглянути наукові теорії про причини виникнення життя на Землі.  
Біосфера Землі.

### **Завдання 2.**

Проаналізувати теорію еволюції органічного світу.

### **Завдання 3.**

Розглянути умови життя на планеті Земля.

## **Питання для самоконтролю**

1. Наукові теорії про причини виникнення життя на Землі.
2. Основні гіпотези походження життя на Землі.
3. Земля як предмет природознавства.
4. Структурна самоорганізація Всесвіту.
5. Вчення про планету Земля, форми і розміри Землі.
6. Що таке передбіологічна еволюція, її етапи
7. Назвіть ери історичного розвитку життя на Землі

## **Список літератури**

1. Висунута нова гіпотеза про походження життя на Землі [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ua.korrespondent.net/tech/242260>
2. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни / Н. Н. Иорданский. М. : Высш. шк., 2001. 235 с.
3. Рябик Валерія. Світоглядні і наукові погляди на походження та історичний розвиток життя: план-конспект уроку біології, 9 клас. Портал медіаосвіта та медіаграмотність. 2019. URL: <http://mediali-teracy.org.ua/plan-konspekt-uroku-biologiyi-u-9-klasi-svitoglyadni-i-naukovi-poglyady-na-pohodzhennya-ta-istorychnyj-rozvytok-zhyttya/>
4. Хронологія еволюції живої природи за даними палеонтології. URL: [https://pidruchniki.com/18421014/prirodnavstvo/hronologiya\\_evolyutsiyi\\_zhivoyi\\_prirodi\\_danimi\\_paleontologiyi](https://pidruchniki.com/18421014/prirodnavstvo/hronologiya_evolyutsiyi_zhivoyi_prirodi_danimi_paleontologiyi)



## Практичне заняття № 2

### *Етапи становлення сучасної концепції фізичної картини світу*

**Мета роботи:** Ознайомитись з стандартними підходами та проблемами нової фізики при формуванні фізичної картини світу.

#### Теоретична частина

Фізична картина світу — це сукупність уявлень про природу (матерію, рух, простір і час), яка заснована на гіпотезах і теоріях на певному етапі її розвитку. Це поняття виникло у фізиці разом із формуванням методів теоретичного дослідження. Фізична картина світу становить тільки частину всієї системи знань про природу, оскільки вона стосується тільки фізичних властивостей матеріальних тіл і фізичних форм руху матерії.

Фізична картина світу має певну структуру, яка оснований на трьох фундаментальних категоріях. До неї входять уявлення про матерію, простір і час, рух і взаємодію, а також фізичні теорії, які є загальнонауковими, філософськими категоріями, формуються у фізичній науці та змінюються відповідно до її розвитку. В історії фізики перегляд досягнень відбувався декілька разів, у результаті були побудовані механістична, електромагнітна та квантово-релятивістська (квантово-польова) картини світу.

Становлення **механістичної картини світу** пов'язують з іменами Галілея, Кеплера і особливо, Ньютона. Її формування відбувалося кілька століть і завершилося практично лише в середині XIX ст. Механістична картина світу була побудована на теоретичному фундаменті – на законах механіки Ньютона і виходила з уявлень, що мікросвіт аналогічний макросвіту. Усі перетворення та явища у природі зводились на рівні мікроявищ до механіки атомів і молекул – їх переміщень, зіткнень, зчеплень, роз'єднань. У механічній картині Всесвіту був відсутній розвиток, тобто світ вважався незмінним.

**Електромагнітна картина світу** почала формуватися у другій половині XIX ст. на основі досліджень у галузі електромагнетизму і була завершена протягом трьох десятиліть. З розвитком фізики вчені відкривають нові закони.

Дослідження Фарадея і Максвелла, які ввели поняття фізичного поля відіграли головну роль у її формуванні. Доведено, що існують дві основні форми матерії — речовина і поле, між якими є непрохідна грань. Речовина має переривчасту (дискретну) будову, а поле є неперервним, тобто речовина не перетворюється в поле і навпаки. Із розвитком електродинаміки починається створення єдиної електромагнітної картини світу, усі події в якій підпорядковуються законам електромагнітних взаємодій. Електромагнітна взаємодія пояснює не тільки електричні і магнітні явища, але й інші – оптичні, хімічні, теплові. У результаті все в природі зводиться до електромагнетизму. Зовні сфери панування електромагнетизму залишається лише тяжіння. У цій концепції всі взаємодії передаються полем з кінцевою швидкістю, яка не перевищує швидкість світла.

Особливе місце в розвитку науки займає **період з кінця XIX ст. до початку XX століття**. До 80-х років XIX ст. склалося переконання, що фізика, як наука, знаходиться на завершальному етапі свого розвитку, а опис законів природи повинен прийняти остаточну форму. Породилась ілюзія повного розкриття усіх таємниць природи. Проте, з 1885 до 1905 р. були зроблені відкриття, які засвідчили, що ні про яке завершення розвитку фізики не може бути і мови. Закони теплового випромінювання, спостереження серій спектральних ліній водню, явище фотоефекту, рентгенівське випромінювання, радіоактивність та ін. спростовували багато попередніх тверджень. Природа нових відкриттів не була повністю зрозуміла, вони не уклалися в рамки існуючих на той час уявлень, але на кінець третього десятиліття XX ст. практично всі найголовніші постулати, раніше висунуті наукою, виявилися спростованими.

**Квантово-польова картина світу**, де основним матеріальним об'єктом є всюдиусуще квантове поле, перехід якого з одного стану в інший змінює число частинок. Тут немає непроникної межі між речовиною і полем, так як частинки поля є віртуальними – вони існують дуже короткий час і в експерименті не спостерігаються. Пізнання природи припускає присутність людини. Квантово-релятивістська наукова картина світу стала першим результатом новітньої революції у природознавстві. Тут діє неklasичний стиль мислення, життя почало

розглядатися як закономірний результат саморозвитку матерії, що привів до виникнення розуму, появилася ідея еволюції. У цій моделі Всесвіт постає як природне ціле, що розвивається у просторі та часі, а вся історія виникнення людства розглядається як єдиний процес, у якому космічний, хімічний, біологічний і соціальний типи еволюції пов'язані між собою.

Сучасна фізична картина світу постійно розвивається і вдосконалюється, на зміну існуючим квантово-польовим уявленням прийде нова картина єдності природи. Єдність світу виявляється і в законах руху частинок, і в законах їх взаємодії. За сучасними даними, є лише чотири типи сил: гравітаційні, електромагнітні, ядерні сили і сили слабкої взаємодії з проявом яких ми постійно зустрічаємося у будь-яких тілах на Землі (у тому числі і в живих організмах), в атомах і атомних ядрах, при всіх перетвореннях елементарних частинок. Це означає, що Всесвіт зазнає безперервних змін, а людство спостерігає його постійну еволюцію. Усе це відбувається завдяки процесам самоорганізації матерії. Проте, фізичну суть єдності світу пояснити поки що не вдалося.

Фундаментальні закони, що встановлюються у фізиці, за своєю складністю і спільністю набагато випереджають ті факти, з яких починається дослідження будь-яких явищ, які є достовірними і об'єктивними. Тому не можна вважати сучасну фізичну картину світу завершеною. Складність світу перевершує і завжди перевершуватиме складність людських уявлень про нього.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з сучасними концепціями фізичної картини світу.
2. Розглянути динамічні та статистичні закони фізики в природознавстві.
3. Проаналізувати існування мікро-, макро та мегасвітів.

### **Завдання:**

#### ***Завдання 1.***

Розглянути історичні етапи становлення сучасної фізичної картини світу.

## **Завдання 2.**

Проаналізувати механічну та електромагнітну картини світу.

**Завдання 3.** Розглянути стандартну модель у фізиці і проблеми нової фізики.

### **Питання для самоконтролю**

1. Співвідношення динамічних і статистичних законів в природознавстві.
2. Сучасні закони фізики.
3. Механічна та електромагнітна картини світу.
4. Поняття фізичної картини світу.
5. Структурні рівні організації матерії, рух і фізична взаємодія.
6. Концепції простору і часу в сучасному природознавстві.

### Список літератури

1. Владимиров Ю.С. Фундаментальная физика, философия и религия. – Кострома: Изд-во МИИЦАОСТ, 1996. 226 с.
2. Гинзбург В.Л. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года. Успехи физических наук. 2002. Т. 172, № 2. С. 213-219.
3. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания. – М.:Высшая школа, 1998. 278 с.
4. Концепции современного естествознания / Под ред. Лавриненко В.Н., Ратникова В.П. – М.:Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997. – 325 с.
5. Моисеев Н.Н. Современный рационализм. – М.: НГВП КОКС, 1995. – 245 с.
6. Опанасюк А.С., Опанасюк Н.М. Конспект лекцій “Сучасна фізична картина світу”. Частина 1. Мегасвіт. Суми: Вид-во Сум ДУ, 2002. 47 с.
7. Опанасюк А.С., Опанасюк Н.М. Конспект лекцій “Сучасна фізична картина світу”. Частина 2. Мікросвіт. Суми: Вид-во Сум ДУ, 2003. 61 с.
8. Шипов Г. И. Теория физического вакуума в популярном изложении. Развитие программы Единой теории поля, выдвинутой А. Эйнштейном. М.: Изд-во Кириллица-1, 2002. 128 с.

## Практичне заняття № 3

### *Еволюційна хімія*

**Мета роботи:** Ознайомитись з закономірностями розвитку хімії, сучасними досягненнями, проблемами та перспективами розвитку.

#### Теоретична частина

Хімія, як наука про склад речовин та їх перетворення, бере початок від приборкання людиною вогню — вміння добувати його та вміння підтримувати горіння. Хімія, на відміну від багатьох інших наук (наприклад, біології), сама створює свій предмет дослідження. Всі хімічні знання, набуті за багато сторіч і представлені у вигляді теорій, законів, методів, технологій, об'єднує одне-єдине довгострокове, головне завдання хімії – отримання речовин з необхідними властивостями. Як ніяка інша наука, вона є одночасно і наукою, і виробництвом. Історію розвитку хімії можна розділити на декілька основних етапів : ремісничу та античну хімію, алхімічний та сучасний періоди.

Для ремісничого періоду характерним було застосування хімічних знань для виготовлення певних корисних предметів: горщиків, скла, порцеляни, виплавлення металів тощо. Хімія, як наука про речовини та їх перетворення, зародилася в стародавньому Єгипті в III ст.н.е., який був передовою країною стародавнього світу. Хіміки Єгипту володіли секретами бальзамування тіл, виготовлення фарб та багатьма іншими, які й дотепер не всі ще розгадані. В VIII – IX століттях з'явилися перші арабські хіміки. Вони і переробили назву «хімія» в «алхімія».

В античній хімії почали з'являтися перші теорії, які розвинулися в алхімічному періоді. Період алхімії тривав із старовини до XVI ст. нашої ери. Алхімія — середньовічна назва хімії, що означає мистецтво добування і переробки різних речовин для практичних потреб. Алхімічний період майже у всіх культурах практикувалося «перетворення» неблагородних металів у золото або срібло. Із VII ст. н. е. алхімією активно займалися араби. У Західну Європу алхімія прийшла в XIII столітті. Облаштовувались лабораторії, де алхіміки

проводили дослідження, які тримали в секреті. Вони зробили чимало конкретних відкриттів, винайшли способи очищення речовин, створили різні прилади та лабораторний посуд, придатний для проведення хімічних дослідів тощо. У науці лишається незаперечним визнання того, що хімію як науку започаткували алхіміки. Період зародження наукової хімії, який мав місце на протязі XVI - XVIII століття. До кінця XVIII століття відбулося становлення хімії як науки, незалежної від інших природничих наук. Удосконалювалася прикладна хімія, пов'язана з розвитком металургії, виробництва скла і фарфору, мистецтво перегонки рідин тощо. Достовірно наукові знання про речовини стали у XVIII ст. завдяки проведенню точних вимірів, використанню кількісних методів дослідження речовин. Період відкриття основних законів хімії охоплює перші шістдесят років XIX століття і характеризується виникненням і розвитком атомної теорії Дальтона, атомно-молекулярної теорії Авогадро, встановленням Берцеліусом атомної ваги елементів і формуванням понять хімії: атом і молекула

Сучасний період триває з 60-х років XIX століття до наших днів. У XIX столітті в хімію почали вливатися математичні та фізичні методи. Хімія розвивається у двох напрямках – як фундаментальна і як прикладна наука. Це найбільш плідний період розвитку хімії, в цей час були розроблені періодична класифікація елементів, теорія валентності, теорія електролітичної дисоціації. У цей період значно розширився діапазон хімічних досліджень. Такі складові частини хімії, як неорганічна хімія, органічна хімія, фізична хімія, фармацевтична хімія, хімія харчових продуктів, агрохімія, геохімія, біохімія та ін. набули статусу самостійних наук і отримали власну теоретичну базу.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з рівнями хімічного знання.
2. Проаналізувати еволюцію хімічної картини світу.
3. Розглянути сучасні досягнення хімії, перспективи її розвитку.

### **Завдання:**

#### ***Завдання 1.***

Розглянути чотири рівні хімічного знання.

### **Завдання 2.**

Проаналізувати концепцію хімічної еволюції.

### **Завдання 3.**

Розкрити ієрархію хімічних систем.

### **Питання для самоконтролю**

1. Яке значення алхімії для розвитку науки?
2. Які етапи історії розвитку хімії ви знаєте?
3. Які з відомих вам учених зробили вагомий внесок у розвиток хімії як науки?
4. Які основні рушійні сили розвитку хімічних знань можна виділити?
5. Які основні етапи розвитку хімії як науки ви знаєте?
6. Що послужило становленню хімії як науки?
7. Сучасні досягнення хімії.
8. Проблеми та перспективи розвитку хімії.

### **Список літератури**

1. Історія хімії в Україні: перші книги / Г. Ковтун // Вісн. НАН України. 2004. № 2. С. 27—31.
2. Історія хімії: конспект лекцій / Олег Ельпидефорович Панчук; В.о. Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. 2-ге вид, випр. і доп. Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2010. 53 с. 50 пр.
3. Історія хімії: підручник / О. С. Максимов, Т. О. Шевчук. Мелітополь: Люкс, 2010. 288 с. ISBN 978-966-8428-50-0.
4. Ковтуненко В. Хімічні знання древніх // Біологія і хімія. 2005. № 3. С. 44 – 46.
- Семрад О. О., Лендеп В. Г., Кохан О. П. Історія хімії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, 2003. 208с.
5. Фесенко А. З історії побутової хімії // Хімія. Біологія. 2001. Берез. (№ 15). С. 7. ( Шк. світ ).

## Практичне заняття № 4

### *Структурні рівні організації життя*

**Мета роботи:** Пояснити основні концепції походження і сутності життя.

#### Теоретична частина

Уся жива природа являє собою сукупність біологічних систем різного рівня організації та різної підпорядкованості і об'єднана загальною стратегією життя. Рівень організації визначається за двома принципами — часовим і територіальним, при яких формується той чи інший рівень організації у вигляді порівняно однорідного біологічного комплексу. Різноманітні біологічні процеси потребують специфічних умов існування та характеризуються двома основними показниками: елементарною структурною одиницею й елементарним біологічним явищем. Як наслідок, в науці сформувалася уява про рівні організації живої матерії, які характеризують сукупність кількісних і якісних параметрів певної біологічної системи (клітина, організм, популяція, тощо) і визначають умови і межі її існування. Під рівнем організації живої матерії розуміють то функціональне місце, яке дана біологічна структура займає у загальній системі організації природи. Біологічні рівні організації живої природи взаємно пов'язані між собою за принципом біологічної ієрархії. Система нижчого рівня обов'язково включається до вищого рівня.

Виділяють декілька рівнів організації живих систем, які відображають підпорядкованість, ієрархічність структурної організації життя.

**Молекулярно-генетичний рівень.** На цьому рівні вивчають фізико-хімічні процеси, що відбуваються в організмі (синтез і розщеплення білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, обмін речовин і енергії, копіювання генетичної інформації).

Елементарна одиниця – ген – ділянка молекули ДНК, що містить генетичну інформацію про синтез білка або іншу функцію, елементарні структури – коди спадкової інформації, а елементарні явища – відтворення цих кодів. Механізм редуплікації зумовлює копіювання генів, що дозволяє передавати генетичну інформацію в низці поколінь клітин і забезпечує механізми спадковості. На



цьому рівні досягнуто великих практичних успіхів у галузі біотехнології і генної інженерії. Екологічні проблеми рівня: ріст мутагенних впливів і збільшення частки мутацій у генофондах.

**Клітинний рівень.** Елементарною структурно-функціональною одиницею розвитку всіх живих організмів є клітина. У клітині здійснюється реалізація спадкової інформації, обмін речовин і енергії та ін. Елементарні структури – клітини. Елементарні явища – життєві цикли клітин. Клітина перетворює речовини й енергію, що надходять до організму, у форму, придатну для використання організмом, і таким чином забезпечує процеси життєдіяльності. Кожна клітина відносно автономна, самостійна функціонуюча одиниця. У складі цілісного організму клітини об'єднуються у тканини і системи органів. Між ними налагоджена система фізіолого-біохімічних і структурно-функціональних зв'язків, яка є характерною для тканин даного організму.

Екологічні проблеми рівня: ріст клітинної патології внаслідок забруднення середовища, порушення відтворення клітин.

**Тканинний рівень.** Сукупність клітин з однаковим типом організації і функцій складає тканину. Різноманітні клітини тварин утворюють 4 типи тканин: нервову, сполучну, епітеліальну та м'язову. У рослин розрізняють твірні та постійні тканини. До постійних тканин відносять покривні, провідні, механічні та основну тканину.

**Органний рівень.** Органи – це високодиференційовані частини тіла, що розташовані в певних місцях і виконують спеціальні функції. Вони утворюються в процесі розвитку з клітин різних тканин. На тканинному і органному рівні основні проблеми полягають у вивченні особливостей будови і функцій окремих органів та тканин, з яких побудовані органи.

**Системи органів.** Це групи різних органів, які функціонують для виконання загальної для організму функції. У людини є такі системи органів: травна, дихальна, серцево-судинна, нервова, секреторна, видільна, репродуктивна, ендокринна, м'язова, скелетна і система покривних тканин. Кожний окремий орган системи виконує конкретну функцію, але всі разом

працюють як одна «команда», забезпечуючи максимальну ефективність всієї системи. Усі системи органів функціонують у взаємному зв'язку та регулюються нервовою і ендокринною системами. Порушення функціонування будь-якого органу призводить до патологій всієї системи і навіть цілого організму.

**Організмний рівень.** На цьому рівні вивчають організм як єдине ціле, елементарну одиницю життя. Індивідуальний розвиток організму починаючи з моменту його зародження і до припинення життя, або онтогенез здійснює механізм адаптації і формує певну поведінку живих істот у конкретних умовах середовища. Елементарні структури – організми та системи органів, з яких вони складаються. Елементарні явища – комплекс фізіологічних процесів, що забезпечують життєдіяльність. Керуюча система- генотип. Спадкова інформація, закодована в генотипі, реалізується певними фенотипними проявами. Екологічні проблеми рівня: зниження адаптаційних можливостей організмів, розвиток граничних станів у людини (стан між здоров'ям і хворобою).

**Популяційно-видовий рівень.** Елементарною одиницею еволюції є популяція. На цьому рівні здійснюються елементарні еволюційні зміни, такі як природний відбір, мутаційний процес і вивчають коливання чисельності та динаміку популяцій, їх статевий склад. Елементарні структури - популяції. Елементарні явища – видоутворення на підставі природного добору. Найважливіший показник популяції – її генофонд, який визначає еволюційні перспективи та екологічну пластичність популяцій. Є низка чинників, що викликають зміни генофонду популяцій: мутації, комбінативна мінливість, популяційні хвилі, ізоляція тощо, які відбуваються шляхом природного добору. Екологічні проблеми рівня: погіршення екологічних показників популяції (чисельність, щільність, віковий склад тощо).

**Біоценотичний і біосферний рівень.** Елементарна структура цього рівня – біогеоценоз. Елементарні явища – динамічний взаємозв'язок біогеоценозів у масштабах біосфери. Керуюча підсистема – генопласт (М.О. Голубець). Весь комплекс біогеоценозів, між якими відбувається не тільки матеріально-енергетичний обмін, але й постійна конкурентна боротьба, утворює живу

оболонку Землі – біосферу. Біосфера – сукупність всіх біогеоценозів, які створюють єдиний комплекс, що охоплює всі явища життя на планеті. На біосферному рівні вирішуються глобальні проблеми. Екологічні проблеми рівня: збільшення кількості антропоценозів та їх глобальне поширення, забруднення середовища, руйнування озонового шару та глобальне потепління на Землі.

### **Властивості рівнів:**

- З молекулярного починаються найважливіші процеси, пов'язані з роботою біологічних макромолекул, нуклеїнових кислот, полісахаридів, стероїдів.
- На клітинному окремі елементи клітини (органели) взаємопов'язані, їх функції спрямовані на виконання єдиних процесів життєдіяльності.
- Особливістю тканинного рівня є дослідження тільки багатоклітинних організмів. Окремі тканини не є самостійними цілісними системами.
- На органному рівні об'єднання органів утворює цілісну систему, що виключає самостійне існування кожного.
- На організмовому рівні особина представлена як цілісна одиниця життя в природі. Представники багатоклітинної форми вважаються самостійною системою, де відбуваються характерні процеси — харчування, розмноження, обмін речовин. Цілісний організм залишає потомство. Його розвиток починається з запліднення клітини до закінчення життя.
- На популяційно-видовому рівні відбуваються процеси, пов'язані з еволюцією. До них відносять мутаційний відбір, прояв і накопичення. Це призводить до появи нового виду особин.
- Біосферний рівень – в процесі еволюції утворилися екосистеми – біогеоценози, які включали сукупність особин різної організації та відрізняються середовищем проживання. Склад системи містить живі організми, органічні та неорганічні сполуки, що визначається як природна спільнота.

Усі рівні організації живого тісно поєднані між собою, що свідчить про цілісність живої природи. Без біологічних процесів, які здійснюються на цих рівнях, неможливі еволюція та існування життя на Землі.

## **Хід роботи**

1. Ознайомитись з концепцією біологічної картини світу
2. Розглянути мікро- і макроеволюцію, теорію еволюції Ч. Дарвіна.
3. Проаналізувати біологічний прогрес і регрес.

## **Завдання:**

### ***Завдання 1.***

Розглянути структурні рівні організації життя.

### ***Завдання 2.***

Проаналізувати основні концепції походження і сутності життя.

### ***Завдання 3.***

Розглянути сучасний стан проблеми походження життя.

## **Питання для самоконтролю**

1. Головні напрямки еволюції органічного світу.
2. Аксиоми в біології.
3. Гіпотеза появи життя на Землі.
4. Еволюційна концепція Ж. Б. Ламарка.
5. Синтетична теорія еволюції.
6. Теорія еволюції Ч. Дарвіна та антидарвінізм.
7. Ідеї розвитку та прогресивні напрямки в біології.
8. Можливості генетики для людства.
9. Теорія еволюції органічного світу.

—

## **Список літератури**

1. Билич Г.Л., Катинас Г.С., Назарова Л.В. Цитология. СПб., 1999;
2. Жегунов Г.Ф., Жегунова Г.П. Цитологические основы жизни. Х., 2004;
3. Медична біологія / В.П. Пішак, Ю.І. Бажора, Ш.Б. Брагін та ін.; За ред. В.П.
4. Пішака, Ю.І. Бажори. Вінниця, 2004;
5. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М., 2004.

## Практичне заняття № 5

### Основні напрямки системних досліджень

**Мета роботи:** Ознайомитись з основними напрямками системних досліджень.

#### Теоретична частина

Взаємодія між системою та зовнішнім середовищем здійснюється за допомогою входів та виходів. **Вхід** системи — це дія на неї зовнішнього середовища. **Вихід** системи — результат функціонування системи для досягнення певної мети або її реакція на вплив зовнішнього середовища. Загальна кількість взаємодій системи з зовнішнім середовищем дуже велика, тому на практиці обмежуються аналізом найсуттєвіших зв'язків, вибір яких визначається конкретними умовами управління тим чи іншим об'єктом. Окрім функції система може мати ціль. Ціль системи — це бажаний стан її виходів. Системи, що мають ціль, називають цілеспрямованими. Будь-які соціально-економічні системи є цілеспрямованими, бо їх елементами є люди.

**Класифікація систем.** Залежно від мети дослідження та враховуючи велике різноманіття систем можна обрати різні принципи та підходи до їх класифікації. При цьому систему можна характеризувати однією чи кількома ознаками. За походженням розрізняють **природні** системи, які існують в об'єктивній дійсності — біологічні, фізичні, хімічні тощо (атом, молекула, організм, популяція, суспільство) та **штучні** — системи, які створені людиною. Вони включають як різноманітні технічні системи (від простих механізмів до найскладніших виробничих комплексів та інформаційних систем), так і організаційні системи, що складаються з груп людей, діяльність яких свідомо координується для досягнення певної мети або виконання деяких функцій (система управління підприємством, система державного управління).

За взаємодією із зовнішнім середовищем розрізняють **замкнені** та **відкриті** системи. Замкнена система характеризується високим рівнем незалежності від навколишнього середовища (годинник). Відкрита система активно взаємодіє із зовнішнім середовищем, що полягає в обміні речовинами, енергією,

інформацією. Безумовно, значна більшість систем, особливо економічних, є відкритими, наприклад країна, суспільство, людина, фірма, організація тощо.

Розрізняють **статичні** та **динамічні** системи. У статичній системі фіксуються статичні взаємовідношення на певний момент. Опис структури статичної системи є початком систематизованого дослідження в довільній галузі науки. Системи статичної структури корисні для створення теоретичної бази з метою подальшого аналізу та синтезу систем. Якщо система переходить із часом від одного стану до іншого, то такі системи називають динамічними.

Системи поділяються також на **детерміновані** та **стохастичні**. У детермінованих системах перехід з одного стану в інший (поведінка системи) є визначеним. На відміну від детермінованих систем рух (розвиток) стохастичних систем не є чітко визначеним та розглядається як випадковий процес.

Важливою класифікаційною ознакою систем є їх **складність**. Але й досі нема чіткого критерію визначення складності системи. Тому прийнято розрізняти прості, складні та дуже складні системи. Ознакою простої системи може бути порівняно невеликий обсяг інформації, що необхідний для її описування та управління. Під дуже складними розуміють системи, стан яких неможливо достатньо вичерпно та точно описати (людина).

Розрізняють також **великі** системи — системи, моделювання яких ускладнено внаслідок їх розмірності, хоча часто в літературі поняття складної та великої системи ототожнюють.

#### **Основними властивостями систем є:**

- сутність та складність систем;
- зв'язок систем із зовнішнім середовищем;
- цілеспрямованість систем;
- параметри розвитку та функціонування систем.

Система є цілісною сукупністю елементів. Але не компоненти утворюють систему, а навпаки, при поділі цілого виявляють компоненти системи. Первинність цілого — головний постулат теорії систем. Система не зводиться до простої сукупності елементів. Сукупне функціонування взаємозв'язаних

елементів системи породжує якісно нові функціональні властивості системи. Цю властивість ще називають системною, або **інтегративною**. Емерджентність (неадитивність системи) є результатом виникнення між елементами системи так званих синергічних зв'язків.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з поняттям про складні біологічні системи.
2. Розглянути класифікацію та характерні особливості різних видів систем.
3. Проаналізувати основні напрямки системних досліджень.

### **Завдання:**

#### ***Завдання 1.***

Розглянути основні концепції складних біологічних систем, сутність і принципи системного підходу.

#### ***Завдання 2.***

Проаналізувати основні загальні властивості складних систем, їх класифікацію.

#### ***Завдання 3.***

Розглянути самоорганізацію складних систем, взаємодію системи із середовищем.

### **Питання для самоконтролю**

1. Передумови та необхідність виникнення системного підходу.
2. Сутність і принципи системного підходу.
3. Рівні організаційної складності живих систем.
4. Системність світу.
5. Принципи та етапи системного аналізу.
6. Неформальні та формалізовані методи системного аналізу.
7. Основні напрямки системних досліджень.
8. Особливості різних видів систем.
9. Концепції розвитку складних систем.
10. Поняття складної системи і її основні властивості.
11. Системний аналіз – один із напрямків досліджень.

## Практичне заняття № 6

### *Сучасна модифікація концепції ноосфери В.І.Вернадського*

**Мета роботи:** Ознайомитись з сучасною теорією існування ноосфери.

#### Теоретична частин

Зміст учення В. І. Вернадського полягає в тому, що поява на Землі людини започаткувала якісно новий етап в еволюції планети. Активність людини багаторазово прискорює всі еволюційні процеси, а подальшу еволюцію планети повинен спрямовувати Розум. Біосфера поступово перетворюватиметься на сферу Розуму. Визначальною ідеєю вчення В. І. Вернадського про ноосферу є обґрунтування єдності людства й біосфери. Вернадський писав: "Еволюція видів перетворюється на еволюцію біосфери". Під впливом наукової думки й людської праці біосфера переходить у новий стан — у ноосферу".

**Умови, необхідні для становлення та існування ноосфери:**

- **освоєння всієї планети.** Ця умова виконана — досягнуто повсюдності розселення людства,
- **єдність людства.** "Геологічний еволюційний процес відповідає біологічній єдності й рівності всіх людей — *Ношо sapiens* — і його геологічних предків (В. І. Вернадський). Біологічно це виражається, що в геологічному процесі природним фактором є людство як єдине ціле з іншим живим населенням планети.
- **зміни у сфері засобів зв'язку та обміну між країнами.** Ця умова виконується успішно. Засоби комунікації постійно удосконалюються, прискорюються, з'являються нові можливості. Вернадський писав: "Незабаром можна буде зробити видимими для всіх події, що відбуваються за тисячі кілометрів".
- **людська діяльність як провідний геологічний чинник,** його визначальна роль серед інших геологічних процесів, що протікають у біосфері. Ця умова виконана, хоч це призвело до екологічних наслідків. Об'єм гірських порід, які видобуваються з глибин Землі у всіх шахтах і кар'єрах світу, у наш час майже у



два рази перевищує середній об'єм лав і попелу, які викидають щороку всі вулкани Землі.

- **розширення границь біосфери й вихід у космос.** У своїх останніх роботах Вернадський не вважав границі біосфери постійними. У процесі перетворення на ноосферу межі біосфери повинні розширюватися, а людина повинна вийти в космос. Ці пророкування збуваються.

- **енергетичне забезпечення переходу в ноосферу.** Це питання хвилювало вченого ще більш як півстоліття назад. У передмові до книги "Нариси й промови" він пророко писав: "Недалекий час, коли людина матиме у своїх руках атомну енергію — таке джерело сили, що дасть їй можливість будувати своє життя, як вона захоче. Атомна енергія давно освоєна як у мирних, так і у військових цілях.

- **освоєння всієї планети.** Відбулося "повне захоплення людиною біосфери для життя". Людина обжилася навіть в Антарктиді.

- **рівність людей усіх рас і релігій.** Ця умова якщо не досягнута, то, в усякому випадку, досягається.

- **свобода наукової думки й наукового пошуку від тиску релігійних, філософських і політичних побудов.** Наука звільнилася від такого тиску, однак через важке економічне становище в науці багатьох країн вчені змушені заробляти собі на життя ненауковою працею, інші їдуть за кордон.

Однією з найважливіших проблем формування організованої ноосфери є проблема місця й ролі науки в житті суспільства, впливу держави на розвиток наукових досліджень. Вернадський висловлювався за формування на державному рівні єдиної наукової людської думки, яка стане вирішальним чинником становлення ноосфери, створення кращих умов життя для найближчих поколінь. Велику увагу він приділяв організації наукової праці, освіті та поширенню наукових знань серед народних мас.

В.І.Вернадський якісно переосмислив увесь характер розвитку планети. Звичайно, створити струнку теорію розвитку матеріального світу, що веде до епохи ноосфери, В.І. Вернадський не міг — тогочасна наука просто не була ще готова до цього. Така синтетична теорія повинна об'єднати в собі безліч наук як

природничих, так і гуманітарних, розглянувши їх досягнення й методи в новому й незвичайному для цих дисциплін ракурсі. Але саме тут В.І. Вернадському вдалося випередити час.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з положенням теорії біосфери-ноосфери Вернадського.
2. Розглянути формування і еволюцію біосфери.
3. Проаналізувати сучасний стан біосфери в умовах антропогенного навантаження.

### **Завдання:**

#### ***Завдання 1.***

Розглянути поняття сутності біосфери.

#### ***Завдання 2.***

Проаналізувати зв'язок біосферних законів і глобальної екологічної проблеми.

#### ***Завдання 3.***

Розглянути сучасну інтерпретацію теорії біосфери-ноосфери Вернадського.

### **Питання для самоконтролю**

1. Головні положення теорії біосфери-ноосфери Вернадського.
2. Емпіричні узагальнення Вернадського.
3. Роль географічного простору в розвитку біосфери.
4. Сучасна інтерпретація теорії біосфери-ноосфери.
5. Біосферні закони і глобальні екологічні проблеми.
6. Сучасний стан в біосфері в умовах антропогенних змін.
7. Природно-заповідний фонд України, його значення для стабільності біосфери.
8. Глобальні проблеми людства, наукові підходи до їх розв'язання.

## **Практичне заняття № 7**

### ***Феномен людини в сучасній науці***

**Мета роботи:** Оволодіти науковими підходами роз'яснення концепції походження людини.

#### **Теоретична частина**

Людина не є самодостатньою живою істотою, яка живе за своїми особливими законами: вона співіснує усередині природи і є частиною її. Людство саме по собі є природним явищем й очевидно, що вплив біосфери відображається не тільки на середовищі життя, алей на ході думок людини. "Людина... є неминучим проявом великого природного процесу, що закономірно триває протягом, принаймні, двох мільярдів років". Природа людини дуже суперечлива. Людина — цілісна істота, і тому підкоряється природнім закономірностям.

Унікальним явищем у Всесвіті є Людина. Вона важкодоступна для вивчення, незбагненна, загадкова. Ні сучасна наука, ні філософія, ні релігія не можуть сповна розкрити сутність людини. Поняття «сутності людини» характеризує її глибинні, специфічні, суто людські якості, які зовні проявляються в її природі.

Феноменальність людини полягає в особливій тілесній організації людей, наявності душі, свідомості, суспільному характері існування і взаємодії з навколишнім світом. На рівні здорового глузду кожен із нас впевнено виділяє людину з навколишнього середовища, її відмінність від інших істот здається цілком очевидною.

Людина відрізняється цілою низкою унікальних рис, проте її організм складається із тих же хімічних елементів, з яких складаються інші органічні явища та процеси; анатомічно людина має ті самі частинки та складові, які мають інші тварини, а з деякими видами мавп ми, можна сказати, анатомічно споріднені. Вражаючим до сьогодні залишається той факт, що людський ембріон в процесі свого розвитку проходить поетапно основні стадії розвитку інших

живих організмів, що вказує на не випадковість присутності людини як живої істоти в ланцюжку розвитку космічних форм життя.

Особливим варіантом теорії еволюції можна вважати марксистську концепцію трудового походження людини. Проте, сучасна генетика не припускає можливості змін в організмі через тренування; з іншого боку, трудова теорія не передбачає жодної необхідності в людській присутності у світі. На сьогоднішній час існують декілька основних гіпотез походження людини:

- **походження людини від тотему.** Це міфологічна версія не є науковою. Велика кількість первісних народів до сих пір вважає, що людини походить від спільного предка – тотему – тварини, рослини, чи навіть явища природи.
- **божественна теорія походження людства (креаціонізм).** Божественна теорія походження не є науковою, вона більше належить до царини богослов'я та філософії.
- **теорія Позаземного втручання.** Людство – це нащадки інопланетян, що прилетіли дуже давно на Землю, або люди це продукт інопланетної генної інженерії та ін.
- **теорія Еволюції.** На сьогодні – це єдино обґрунтована Ч. Дарвіном наукова теорія. Людина є далеким нащадком людиноподібних мавп, які в процесів еволюції шляхом природного відбору та невизначеної мінливості розвинулися у сучасну людину. Навіть Ватикан визнає Теорію Еволюції як одне із можливих пояснення виникнення життя на Землі.

Феномен людини полягає в її унікальності, неповторності, відмінності від усіх живих істот. Зміст феномену:

- **особлива тілесна організація** – анатомо-фізіологічні характеристики людини, генетичні явища, особливості протікання розумових процесів, тип нервової системи тощо;
- **наявність душі** – сукупність психологічних характеристик людини;
- **свідомість** – здатність відображати навколишню дійсність, створювати власний внутрішній духовний світ і мову;
- **суспільний характер існування** – людина є соціальною істотою, яка гине без

суспільства;

• **діяльність** – спосіб існування людини, здатність задовільняти свої потреби завдяки змінам навколишньої дійсності та самої себе.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитись з концепцією походження людини.
2. Розглянути етологію людини.
3. Глобальні проблеми людства і наукові підходи до їхнього розв'язання.

### **Завдання:**

#### ***Завдання 1.***

Розглянути людину як предмет природознавства, концепцію походження людини.

#### ***Завдання 2.***

Проаналізувати феномен людини в сучасній науці, джерела людської свідомості.

#### ***Завдання 3.***

Розглянути клонування як наукову, філософську й етичну проблему.

### **Питання для самоконтролю**

1. Емоції, здоров'я і творчість людини.
2. Біоетика і проблеми сучасних технологій.
3. Сутність людини, біологічне та соціальне в людині.
4. Штучний інтелект і можливості генетики для людства.
5. Антропогенез і антропосоціогенез. Теорія коеволюції М. Мойсеєва.
6. Наукова фантастика про майбутнє людини.
7. Людина і природа.

### **Список літератури**

1. Поликарпов В.С., Поликарпова В.А. Феномен человека – вчера и завтра. РнД., 1996. С.166.
2. Харченко Л.М. Космічний потенціал духовного буття людини. Наук.-теорет. журн. / Полтав. нац. пед. ун-т ім. Короленка. Вип. 41. Київ : 2019. С. 154–166.

**Навчальне видання**

## **Концепції сучасного природознавства**

Методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів  
другого рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта  
(Природничі науки)

**Розробник В.Й. Мельник**

**Відповідальний за випуск: Н.Б. Грицай**

**Комп'ютерна верстка: В.Й. Мельник**

Підп. до др. 28.02.2021. Формат 60x84 1/16. Папір офсет.  
Друк цифровий. Гарнітура Times. Ум. друк. арк. 1,2. Тираж 50 прим.

Друк: VPM-ПОЛІГРАФ  
вул. Буковинська, 3; м. Рівне, 35304;  
тел. 0-362-64-21-34; 0-98-327-24-00  
642134@ukr.net