

# 1. ПРЕДМЕТ ТА СТРУКТУРА СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ

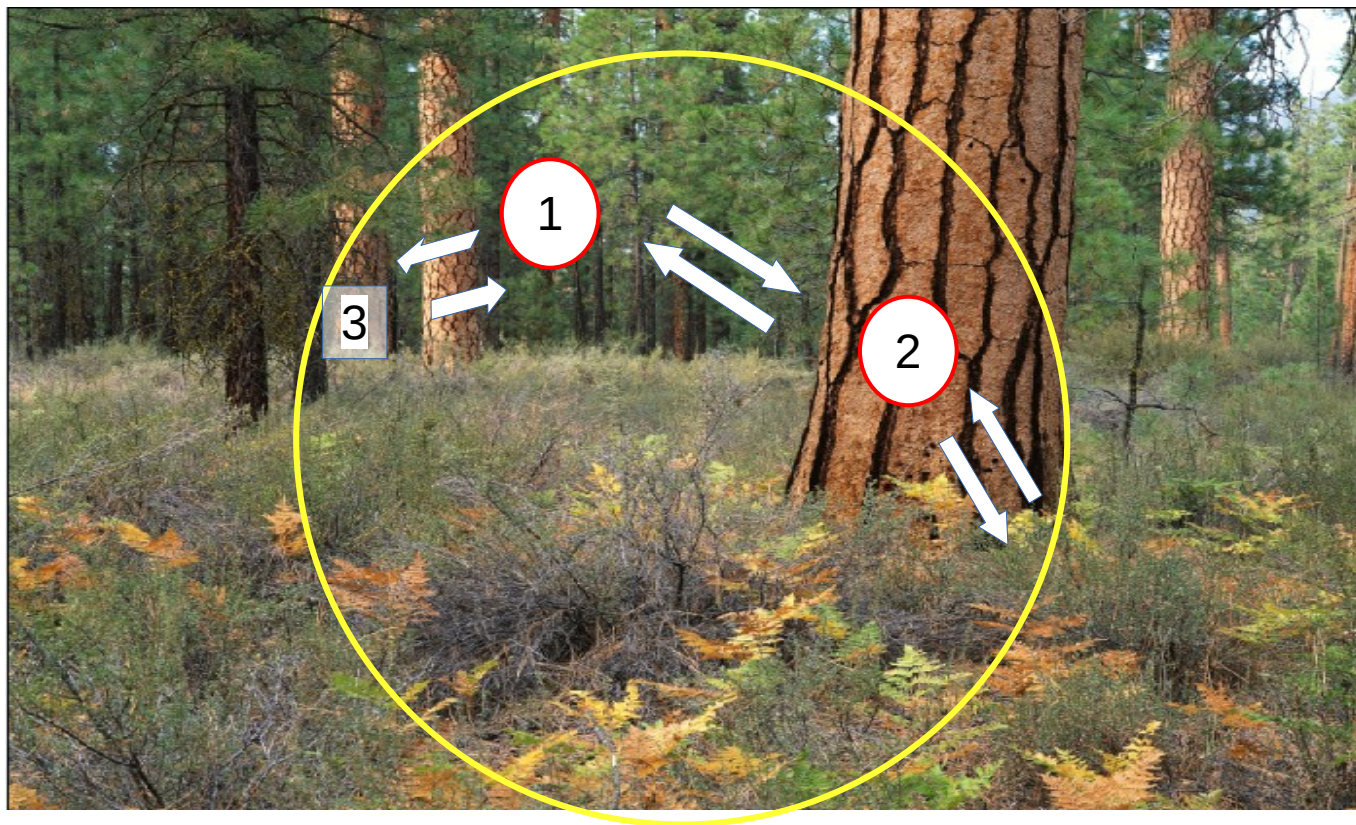
**Ernst Heinrich Philipp August Haeckel** (1834-1919)

## 1.1. Екологія як наука

- ✓ Е. - наука про "організми у себе дома" (гр. *οἶκος* – житло, будинок, майно і *λόγος* – вчення, наука)
- ✓ 1866 р. Ернст Геккель <sup>1</sup>: «... загальна наука про відношення організмів до НС» ("Заг. морфологія організмів" ("Generelle Morphologie der Organismen").
- ✓ Сучасне трактування : "Біол. наука, яка вивчає організацію та функціонування надорганізмових систем ...".

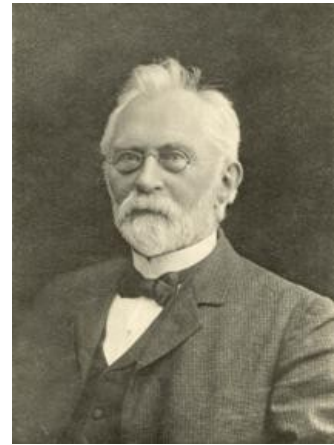
<sup>1</sup> видатний німецький учений, послідовник учення Ч. Дарвіна, започаткував філогенетичний напрям у систематиці, т.то увів терміни «онтогенез» та «філогенез» (співавтор біогенетичного закону - закон відтворення на ранніх стадіях розвитку організму (онтогенезу) основних етапів історичного розвитку виду (філогенезу). У 1866 р. запропонував назву нової науки – екологія.

- ✓ «ЗЕ» - класична біол. Е. (*біоекологія*), "Е. тварин", "Е. рослин", "Е. мікрорг."
- ✓ ЗЕ / Е – закономірності взаємовідносин живих організмів з НПС.



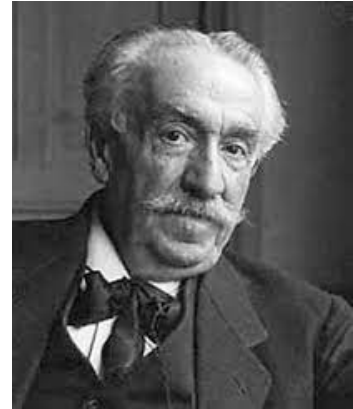
✓ Ін. засновники Е:

**Є. Вармінг** (дат. *Johannes Warming*; 1841 - 1924) – дан. ботанік, еколог, альголог, міколог, мікробіолог: перша книга про е. рослин ("Екол. географія рослин", 1896); перший університетський курс екології; концепція е.; ряд робіт у т.ч. з е., перекл. багатьма мовами.



**А. Шимпер** (нім. *Andreas Schimper*; 1856–1901), ботанік і географ, книга «Географія рослин на фізіологічній основі», де узагальнена вся фітогеограф., екол., і фітоценот. л-ра кінця ХІХ ст.

**Г. Бонньє** (фр. *Gaston Bonnier*; 1853-1922), біолог, ботанік та природодослідник, спеціалізація – насінні рослини.



**Ф. Форель** (*François-Alphonse Forel*; 1841–1912), швейц. вчений, засновник лімнології.

**К. Троль** (нім. *Carl Troll*), в 1939 р. вперше ввів термін «ландшафтна екологія».



## 1.2. Предмет екології, її місце в системі біологічних наук

- ✓ В Е. виділяють деяку заг. частину, яка найбільш повно характер. її як науку - це вчення про екосистеми.
- ✓ Е. як фундам. біол. дисципліна вивчає цілісні комплекси (екосистеми), утворені угрупованнями різної складності разом з екотопом.
- ✓ *Предмет* - сукупність живих організмів, які взаємодіють між собою і утворюють з НПС єдину систему, в межах якої відбуваються процеси трансформації енергії і органічної речовини (ОР).



## **ЗЕ** (біоекологія за М.Ф. Реймерсом) <sup>1</sup>:

### ✓ **Ендоекологія** (внутр.):

- молекулярна (у т. ч. екол. генетика);
- Е. клітин та тканин (морфологічна Е.);
- Е. індивіду (фізіол. Е. з розділами дихання, живлення і т. д.);

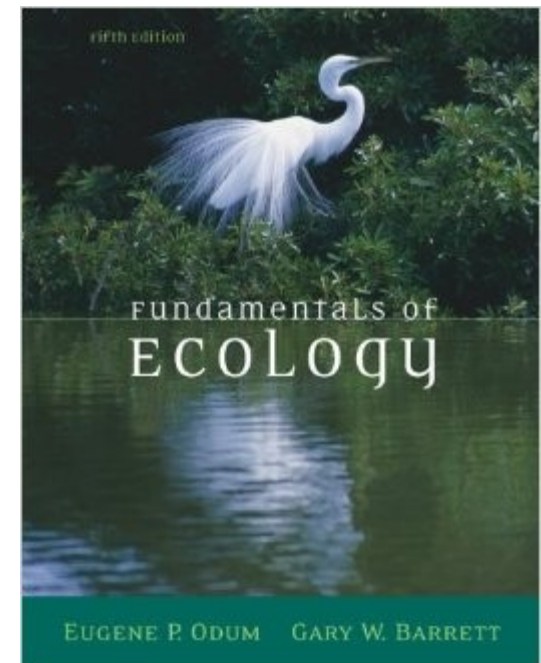
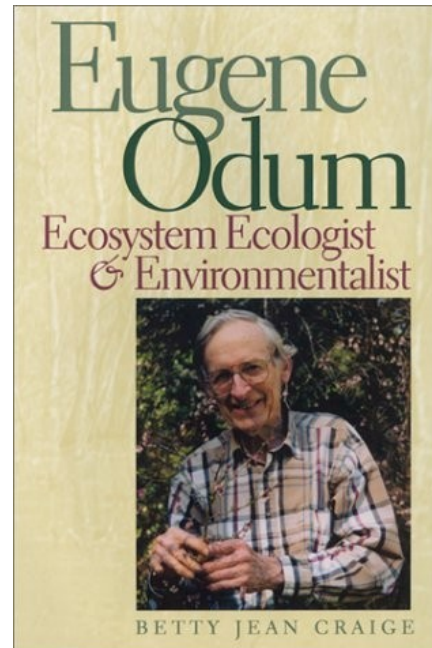
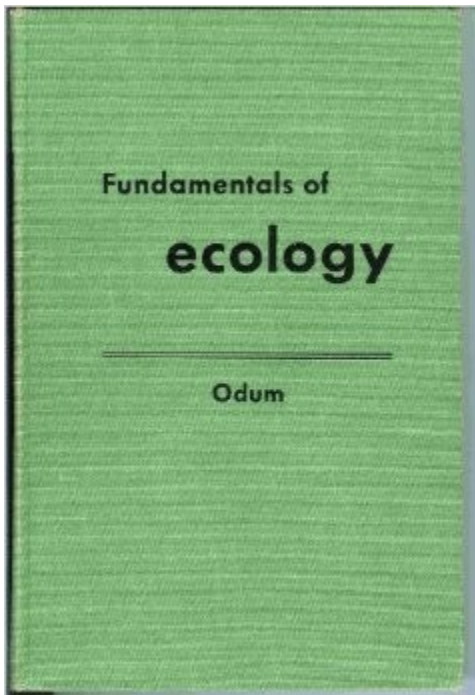
### ✓ **Екзоекологія** (зовн.):

- *аутекологія* (Е. особин, вивчає напр. вплив темп., вологості та ін.);
- *демекологія* – (Е. малих груп організмів, т.т.о. локальних популяцій, чисельність організмів, розміщення, вплив факторів);
- *спеціоекологія / популяційна* (Е. окремих видів, їх чисельність, розміщення, вплив факторів; біол. стр-ра виду: статева, вікова, етологічна та стосунки між особинами різних видів);
- *синекологія / біоценологія / біогеоценологія* - (Е. угруповань, е. біоценозів; вчення про екосистеми, напр. вплив факторів, функції організмів);
- *біосферологія / екосферологія* (вчення про біосферу; глобальна Е.).

<sup>1</sup> є ряд інших класифікацій: ЗЕ; глобальна Е. (біосфера у цілому); прикладна Е. (радіоекологія, агроєкологія); соціальна екологія (людина-середовище), та ін. (Ситник К.М., Будико М.І., 1990).

### 1.3. Структура сучасної екології, зв'язок з іншими дисциплінами

- ✓ Стр-ру Е. розглядають ґрунтуючись на стр-рі біології, яку можна уявити на прикладі «шарового пирога» екології за Ю. Одумом, 1975 <sup>1</sup>.
- ✓ Е. за Ю. Одумом «біологія НС».

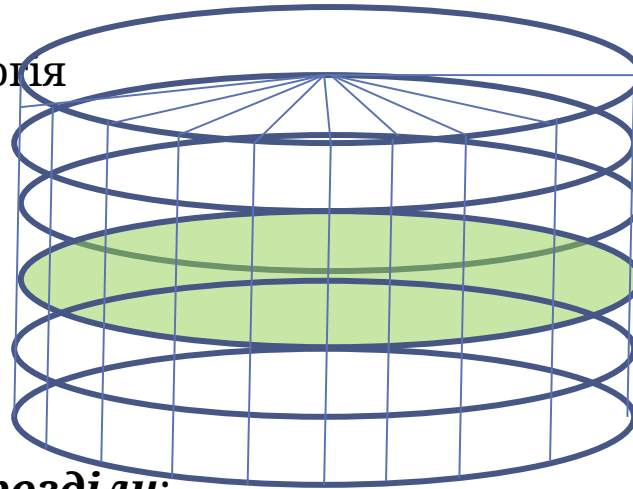


<sup>1</sup>Eugene Pleasants Odum (1913-2002 р., амер. еколог і зоолог, автор класичної праці «Екологія»

✓ «Шаровий пиріг» екології (за Ю. Одумом, 1975)

✓ **Фундаментальні підрозділи**

- Молекулярна біологія
- Ембріологія
- Фізіологія
- **Екологія**
- Генетика
- Анатомія



✓ **Таксономічні підрозділи:**

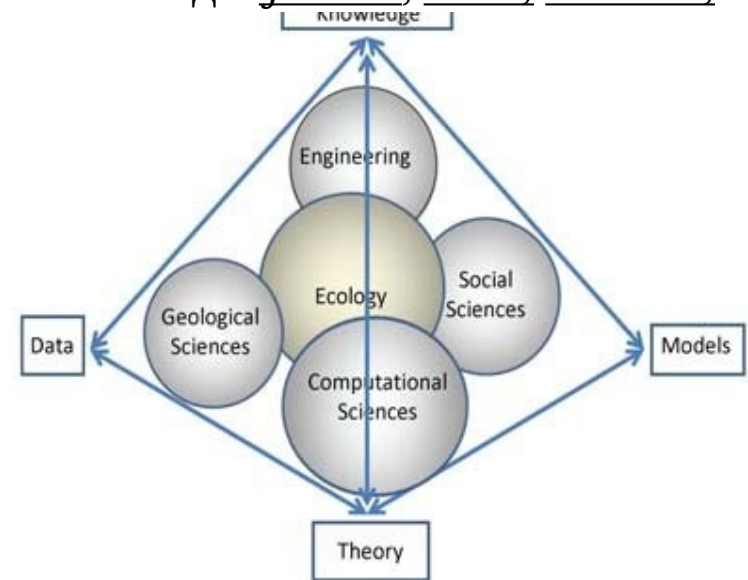
- Бактеріологія
  - Орнітологія
    - Ботаніка
      - Мікологія

Зв'язок з ін. дисциплінами (за Ю. Одум, 1986):

"Е. - пов'язана з природничими й гуманітарними науками <sup>1</sup>";

"Е. - використовує концепції та методи математики, фізики, хімії та ін. пр. наук"  
<sup>2</sup>;

"Е. - використовує дані різних дисциплін (сучасні методи фізики, хімії, біології, тощо.)"



<sup>1</sup> на екосистеми впливає діяльність / поведінка людини – філософія, релігія, тощо";

<sup>2</sup> найтісніше Е. пов'язана з природничими науками: біологія (живі системи), хімія, фізика, землезнавство (неорганічна природа), ґрунтознавство, геологія, гідрологія, космологія (міжпланетне довкілля) тощо.

<https://www.researchgate.net/figure/The-relationship-of-ecology-to-other-disciplines>



# 1. 4. Зміст сучасної екології: рівні організації живого "біологічний спектр"

## Levels of Organization

Galaxies > Universe

Solar Systems

Earth

Biosphere

Biomes

Ecosystems

Communities

Populations

Organisms

Organs

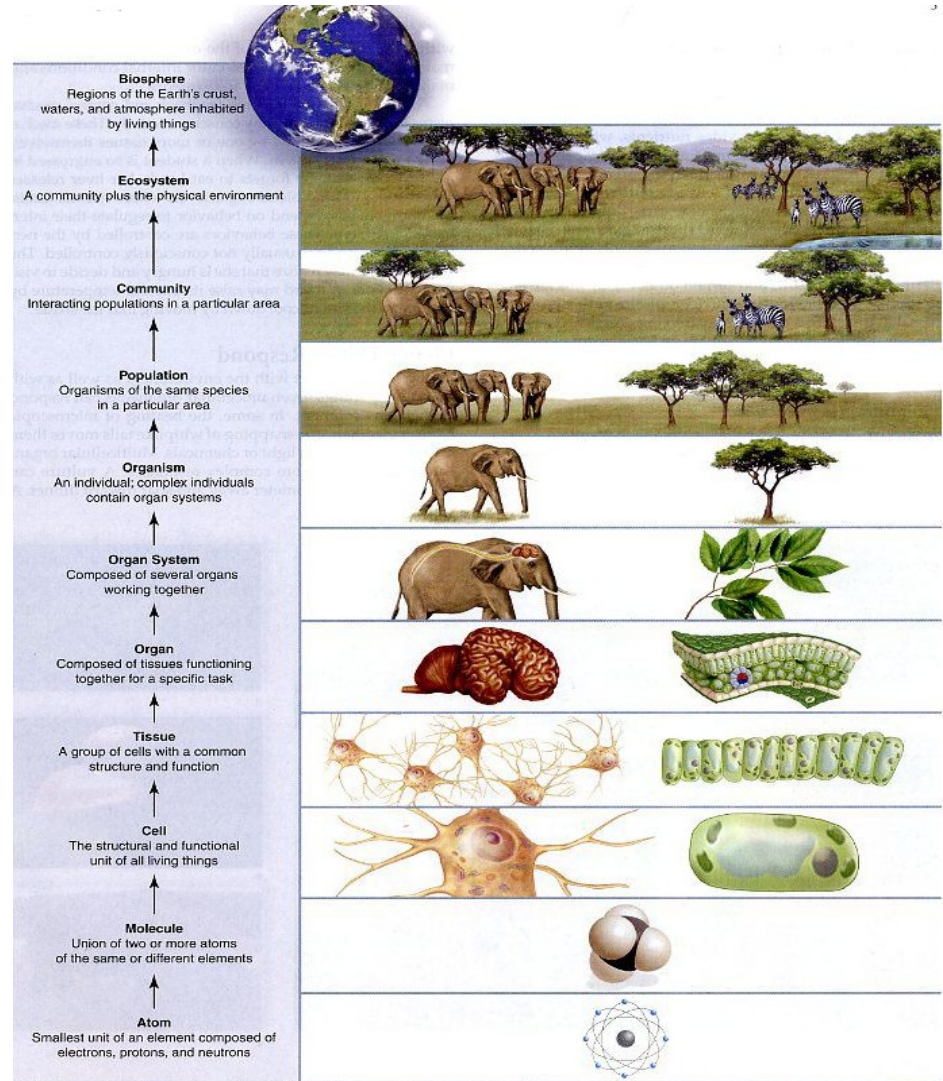
Tissues

Cells

Protoplasm

Atoms > Molecules

<http://www.eoearth.org>



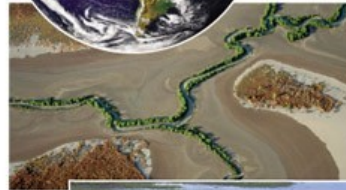
Levels of biological organization. <http://imgarcade.com/1/biosphere-organization/>

# Levels of Ecological Study



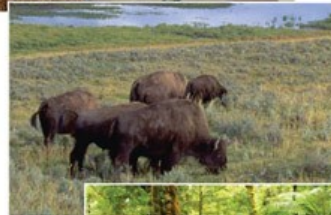
## Global ecology

study of the effects of regional changes in energy and matter exchange on the function and distribution of organisms across the biosphere



## Landscape ecology

study of energy and matter (including organisms) exchanges between ecosystems



## Ecosystem ecology

study of changes in the community in response to changes in abiotic components of the ecosystem.



## Community ecology

study of how interactions between species (symbioses) affect community structure and organization



## Population ecology

study of how factors affect population growth and structure through time



## Organismal ecology

study of the physiological, evolutionary, and behavioral mechanisms used by individual organisms to meet ecological challenges

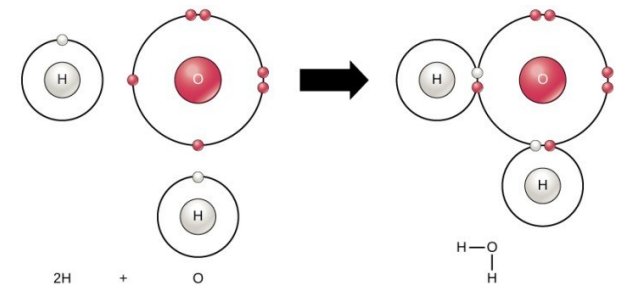
© 2011 Pearson Education, Inc.

## 1.5. Основні методи екології. Системний підхід в екології

Системний підхід при вивченні Е.:

- визначення складових, що утв. Е., та об'єктів НС, що взаємодіють з нею;
  - встановлення стр-ри (сукупності) внутрішніх зв'язків і відношень між системою та НС;
  - визначення функцій (законів) функціонування Е.
- ✓ Досліджуючи кожен з частин системи окремо, неможливо пізнати всі властивості системи в цілому.
- ✓ **Емерджентність системи**<sup>1</sup> — сукупне функціонування взаємозв'язаних елементів системи породжує якісно нові функціональні властивості системи: система не зводиться до простої сукупності елементів; поділяючи систему на частини, досліджуючи кожен з них окремо, неможливо пізнати всі властивості системи в цілому.

<sup>1</sup> англ. emergence — виникнення, поява нового. Напр. інтенсивн. фотосинтезу рослин лісу менш мінлива, ніж окремих листків (дерев): адже якщо в одній частині інтенс. фотосинтезу знижується, то в іншій можливо його компенсаторне посилення.

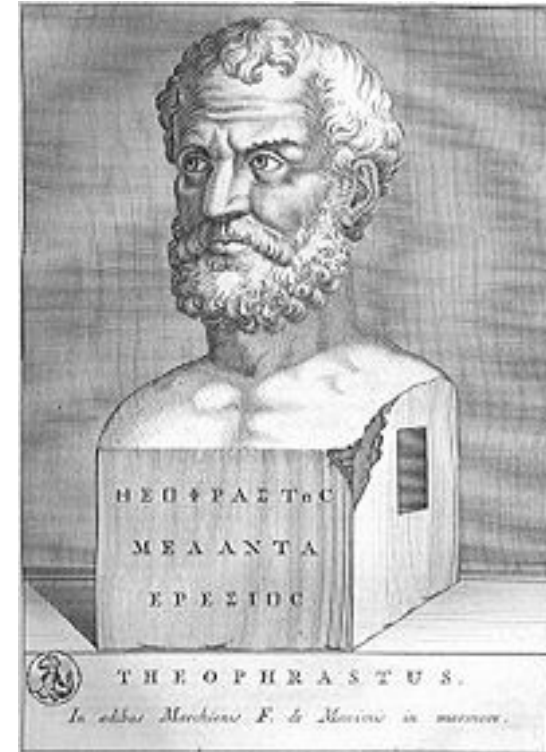


Ecological Methods			
	Observation	Experiment	Model Building
<b>Sites</b>	Field site	Experimental plots, field sites, laboratory	Many sites for data collecting
<b>Measuring Tools</b>	Tapes, compass, Global Positioning System, thermometer, sensors	Tapes, compass, Global Positioning System, thermometer, sensors	Aerial views, Global Positioning System, weather balloons
<b>Magnifying Tools</b>	Binoculars, microscope, telescope	Binoculars, microscope, telescope	Satellite images
<b>Written Record</b>	Notes, automated data storage	Notes, automated data storage	Automated data storage
<b>Chemical Testing</b>	Test kits	Test kits	Large database, multiple sensors
<b>Computer/ Calculators</b>	Mathematical analysis and graphics, statistics	Mathematical analysis and graphics, statistics	Mathematical analysis and graphics, statistics, simulations

<https://www.slideshare.net/watsonma12/chapter-3-biosphere-and-ecology>

## 1.6. Короткі відомості з історії формування науки

- ✓ «Перші екологи» - Аристотель<sup>1</sup> та його учень Теофраст<sup>2</sup> 4-е ст. до н.е.:
- взаємозв'язок між тваринами і між тваринами та їх середовищем;
- описав  $\approx$  500 видів рослин;
- відокремив ботаніку від зоології (зробив її самостійною наукою «**батько ботаніки**»);
- розділив покритонасінні рослини на життєві форми: дерева, чагарники, напівчагарники і трави, з урахув. залежності від ґрунту і клімату.

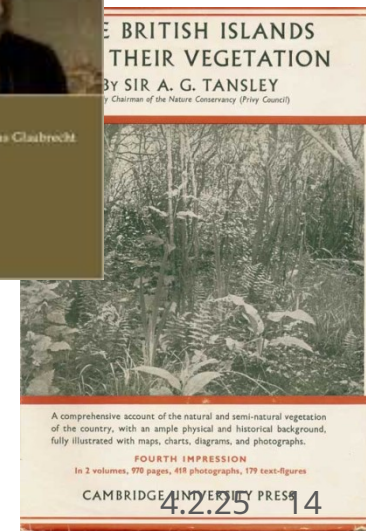
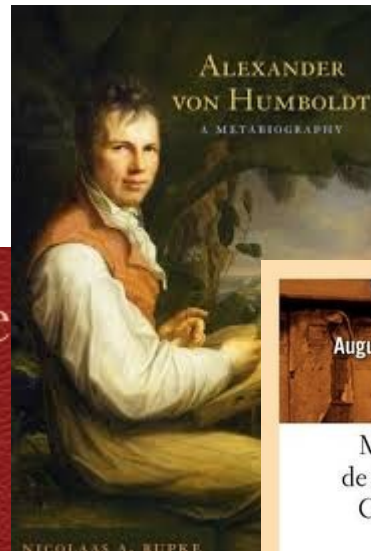
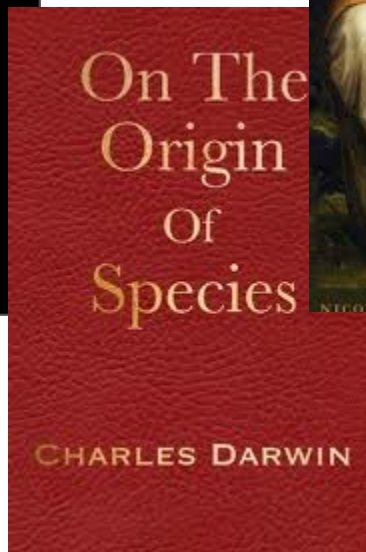
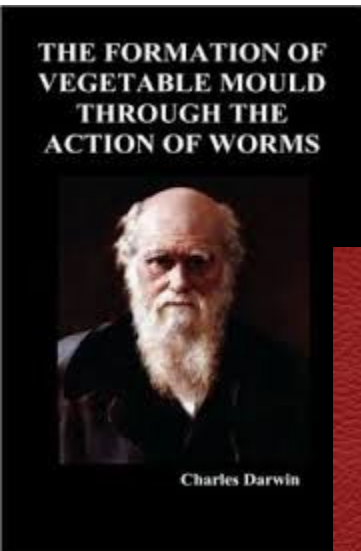


<sup>1</sup> давньогр. вчений-енциклопедист, філософ і логік, засновник класичної формальної логіки.

<sup>2</sup> давньогр. філософ, наступник друг і послідовник Аристотеля, останні слова: «ми вмираємо тоді, коли починаємо жити!».

## Основні етапи становлення науки екологія:

- ✓ Charles **Darwin**: "The formation of vegetable mould", 1881 р., або "Про земляні черв'яки" та "Походження видів", 1859 р.
- ✓ Alexander von **Humboldt** (нім. 1769–1859) та франц. ботанік **Augustin de Candolle** (1832): основи біогеографії.
- ✓ Karl **Möbius** (1825-1908) концепція угруповання та біоценозу;
- ✓ Arthur **Tansley** (1871-1955) - поняття екосистеми;
- ✓ В. І. **Вернадський** (1843-1945): вчення про біосферу;
- ✓ Victor **Shelford** (1877-1968); засновник фізіологічної Е. та концепції біому.



- ✓ **Докучаєв В.В.** - вчення про грунт: процес утворення і, запропонував їх базову наукову класифікацію, перша в світі наукова класифікація ґрунтів (1886), перша світова ґрунтова карта.

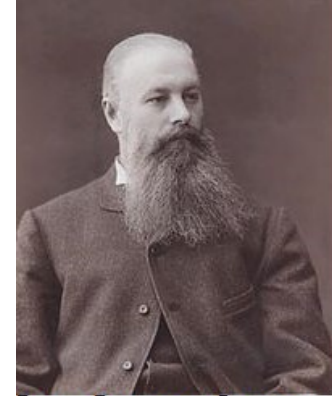
- ✓ **Пачоський І.К.** та ін. - основи фітоценології, яка спершу мала назву - фітосоціології.

- ✓ **Морозов Г.Ф.** – рос. вчений-географ, лісівник, засновник вчення про ліс (1912), один з основоположників ландшафтознавства, фітоценології у Росії.

- ✓ **В.Н. Сукачов** – рос. ботанік, географ і лісознавець, один основоположників біогеоценології, поняття біогеоценоз (1915).



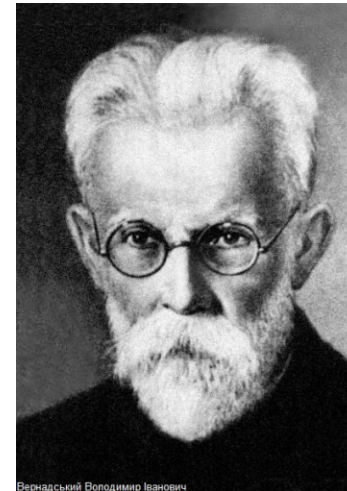
В.Н. Сукачов



Василь Васильович Докучаєв



Г. Ф. Морозов



Вернадський Володимир Іванович

✓ **Кашкаров** Д.Н. фундаментальні роботи:  
"Середовище та угруповання" (1933) та "Основи екології тварин" (1938).

✓ У 30-50-х роках:

- Г.Н. **Висоцький** - укр. вчений у галузі лісівництва, грунтознавства, геоботаніки, фіз. географії і гідрології, основоположник науки про ліс і лісову дослідницьку справу;
- П.С. **Погребняк** - вчений-лісівник і грунтознавець;
- Н.Г. **Холодний** - засновник вітчизняної школи фізіології рослин;
- Б.С. **Виноградов**, К.І. **Скрябін**, М.С **Гіляров** та ін..

