

Кафедра біології та хімії
Biológia és Kémia Tanszék

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ / MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ
до самостійної роботи студентів / a hallgatók önálló munkájához

«Історія хімії» та «Історія та загальнотеоретичні основи біології /
«A kémia története» és «A biológia alapjai és tudománytörténete»
(назва навчальної дисципліни / a tantárgy neve)

Перший (бакалаврський) / Alapképzés (BSc)
(ступінь вищої освіти / felsőoktatás szintje)

01 Освіта/Педагогіка / 01 Oktatás/Pedagógia
(галузь знань / képzési ág)

014 Середня освіта (Хімія) та (Біологія та здоров'я людини)/ 014 Középiskolai
oktatás (Kémia) és (Biológia és az ember egészsége)
(освітня програма / képzési program)



Методичні вказівки розроблені згідно проєкту стандарту вищої освіти 014 зі спеціальності «Середня освіта» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та освітньої програми зі спеціальності 014.06 «Середня освіта (Хімія)» та 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» затвердженого рішенням Вченої ради ЗУІ та введеної в дію з метою забезпечення студентів методичними вказівками до самостійної роботи з курсів «Історія хімії» та «Історія та загальнотеоретичні основи біології». У методичних вказівках до самостійної роботи студентів розглянуто основні етапи розвитку філософії, математики та основних природничих наук у XX столітті. У методичних вказівках наведено відомості щодо основних наукових праць та досягнень відомих світових та українських науковців.

Затверджено до використання у навчальному процесі
на засіданні кафедри біології та хімії ЗУІ ім. Ф. Ракоці II
(протокол №4 від 30 листопада 2023 року)

Розглянуто та рекомендовано Радою із забезпечення якості вищої освіти
Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №16 від 19 грудня 2023 року)

Рекомендовано до видання у електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №12 від 20 грудня 2023 року)

Підготовлено до видання в електронній формі (PDF) кафедрою біології та хімії
спільно з Видавничим відділом Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Розробники методичних вказівок:

Михайло ФІЛЕП – старший дослідник; кандидат хімічних наук, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Степан КОЛОЖВАРІ – доктор філософії, завідувач науково-дослідного центру імені Іштвана Фодора, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Крістіна МОЛНАР – асистент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Омелян СЕМРАД – доцент; кандидат хімічних наук, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Рецензенти:

Олександр Павлович КОХАН – доцент; кандидат хімічних наук, доцент неорганічної хімії Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет»

Золтан ЧОМА – доктор філософії, доцент; зам. зав. кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Відповідальний за випуск:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II, завідувач кафедри

За зміст методичних вказівок відповідальність несуть розробники

Видавництво: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (адреса: пл. Кошута 6, м. Берегове, 90202. Електронна пошта: foiskola@kmf.uz.ua)

© Розробники методичної казівки, 2024
© Кафедра біології та хімії ЗУІ ім. Ф. Ракоці II, 2024

A módszertani kiadvány a hatályban lévő törvényi háttér és a 014 „Középfokú oktatás (Kémia)” és a 014 „Középfokú oktatás (Biológia és az ember egészsége)” szakirányú felsőoktatási standart alapján készült el a bachelor szint számára; annak érdekében, hogy ellássuk a nappali tagozatos diákokat módszertani útmutatókkal a gyakorlati/szemináriumi órák lebonyolításához az «A kémia története» és «A biológia alapjai és tudománytörténete» tantárgyakból. A módszertani kiadvány a KMF Tudományos Tanács által jóváhagyott határozatával lépett hatályba annak érdekében, hogy a hallgatók számára a „Kémia története” és a „Biológia története és általános elméleti alapjai” tantárgyak önálló munkájához módszertani útmutatást adjon. A hallgatók önálló munkájának megszervezésére vonatkozó módszertani útmutatások figyelembe veszik a filozófia, a matematika és az alapvető természettudományok fejlődésének főbb állomásait a XX. században. A kézikönyv tájékoztatást nyújt a világhírű és ukrán tudósok főbb tudományos munkáiról és eredményeiről

Az oktatási folyamatban történő felhasználáshoz jóváhagyta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszéke
(2023. november 30., 4. számú jegyzőkönyv).

Megjelentetésre javasolta a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Felsőoktatási Minőségbiztosítási Tanácsa
(2023. december 19., 16. számú jegyzőkönyv).

Elektronikus formában (PDF fájl formátumban) történő kiadásra javasolta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Tudományos Tanácsa
(2023. december 20., 12. számú jegyzőkönyv).

Kiadásra előkészítette a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Biológia és Kémia Tanszéke és Kiadói Részlege.

A módszertani útmutató kidolgozói:

FILEP Mihály – CSc kémiai tud. (PhD), a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense

KOLOZSVÁRI István – PhD, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense, intézetvezető Fodor István Kutatóintézet.

MOLÁR Krisztina – a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszék, tanársegéd

SZEMRÁD Emil – CSc kémiai tud. (PhD), a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense

Szakmai lektorok:

Dr. KOCHAN Oleksandr – a biológiai tudományok kandidátusa, docens, T. G. Sevcenko Nemzeti Egyetem "Chernihiv Collegium" biológia tanszékének tanszékvezetője

Dr. CSOMA Zoltán – docens; a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének, tanszékvezető helyettes

A kiadásért felel:

KOHUT Erzsébet – Ph.D., a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense, tanszékvezető

A módszertani útmutató tartalmáért kizárólag az útmutató kidolgozói felelnek.

Kiadó: a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola (cím: 90202, Beregszász, Kossuth tér 6. E-mail: foiskola@kmf.uz.ua)

© A módszertani útmutató kidolgozói, 2024
© A II. RF KMF Biológia és Kémia Tanszéke, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ФІЛОСОФІЯ	9
МАТЕМАТИКА, ІНФОРМАТИКА, ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА, КІБЕРНЕТИКА	25
ВПЛИВ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ПРИРОДОЗНАВСТВА	28
ФІЗИКА	30
ХІМІЯ	42
БІОЛОГІЯ	54
МЕДИЦИНА	61
ЕКОЛОГІЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ	78
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ	81
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	83
СПИСОК РИСУНКІВ	86

ВСТУП

XX століття часто називають віком атомної енергії, космічних польотів, обчислювальних машин, генетики та віком пластмас. При цьому спостерігається значна диференціація та інтеграція наук.

Дуже важко в короткій формі перерахувати найбільш вагомі події цього століття. По–перше відбулися дві кроваві світові війни, виникла двохполюсна світова система, в якій характерні були спочатку холодна війна, а потім пом'якшення. Наслідуючи даній логіці XX століття можемо поділити на такі періоди: етап перед першою світовою війною, роки першої світової війни, роки між двома світовими війнами, період другої світової війни, період холодної війни і на кінець – роки пом'якшення. Розвиток науки і техніки в основному відповідає вказаним етапам розвитку. Незважаючи на це більш доцільно прийняти нам періодизацію розвитку фізики, дану нам Віктором Ф. Вейскопфом, за яким XX –й вік доцільно поділити на три періоди:

- від 1900–го року до завершення другої світової війни;
- від 1946–го року до економічної стагнації;
- від 1970 року до початку нового століття.

У першому періоді (1900–1945) ще не існувала спеціалізація на більш вузькі галузі науки. Європа мала домінантну роль у розвитку різних галузей природничих наук. Певна зміна виникла лише у 30–х роках, коли боязнь від фашизму заставила багатьох видатних вчених, – серед них багатьох фізиків і хіміків – емігрувати у США або Канаду.

У природничих науках існували малі дослідницькі майстерні, які мали порівняно скромний бюджет. Дослідників переважно їх ідеалізм вів у дослідження.

Під час війни порівняно змінилася обстановка. Представники різних природничих наук утворювали великі дослідницькі групи, вони стали вченими та інженерами дослідницьких груп військового (воєнного)

характеру. Слід відмітити, що основна частина фізиків, хіміків, математиків та інженерів виконували активну роль у створенні атомної бомби, ракетних систем, різних захисних засобів та медикаментів. Все це вело до того, що в кінці війни авторитет природничих наук, їх престиж зріс у великій мірі.

Після завершення світової війни (другий період) природничі науки стали дуже швидко розвиватись, Цей процес виник завдяки величезній матеріальній підтримки. В цей період розвиток природничих наук у США значно випередив розвиток цих наук в інших країнах. Лише у 60-х роках відбувається певна зміна: європейська та японська наука стала незалежною від США. У деяких галузях науки керівну роль починають грати Японія та Радянський Союз,

В цей період виникають деякі міжнародні наукові інститути – у Швейцарії CERN, у Радянському Союзі – Об'єднаний Ядерний Інститут у Дубні (ДОЯІ), за участю дев'яти європейських країн – EMBL (Інститут молекулярної біології), ESO – Інститут спостережень за штучними небесними тілами (супутниками, космічними кораблями).

У цей період відбувається диференціація науки на великі і малі галузі. До числа великих наук відносяться дослідження і використання атомної енергії, космонавтика і т.д. Хімія відноситься однаково і до великих, і до малих наук, оскільки без неї не може розвиватись ні одна велика галузь.

У природничих науках з часом все більш різко відділяються фундаментальні дослідження від прикладної науки.

У цей період розвитку значно зростає значення ролі керівників науки, які намагаються організувати широкі наукові групи і керувати ними. У цей час можна спостерігати розчинення здатних результатів талановитих дослідників у результатах всієї групи дослідників. Продовжується більш вузька спеціалізація спеціалістів, що часто має негативні наслідки.

У XX-му столітті з явилась Нобелівська премія для нагородження вчених, які внесли вагомий вклад у розвиток науки.

У 70-их роках раптово з явилась перша ознака виснаження природних носіїв, що визивала економічне призупинення. В цьому періоді престиж природничих наук в значній мірі падає. Матеріальні запаси нашої планети скорочуються, з являються гострі екологічні проблеми (забруднення середовища, парниковий ефект, вирубка лісів, паводки, землетруси, поява озонових дір), відбувається демографічний вибух – населення нашої планети перевищує 6 мільярдів чоловік.

В той же час у процесі екологічної кризи потрібна наука, в першу чергу природничі науки. Взагалі у вирішенні екологічних проблем значну роль відіграють економічні, соціальні та психологічні фактори. Це означає, що розв'язання цих проблем неможливе без об'єднання спеціалістів з галузі природничих наук, технічних наук та гуманітарних наук.

ФІЛОСОФІЯ

У XX столітті виникли різні нові філософські напрямки. Один із напрямків був духовно–науковий напрям, який не охоплює космічні розміри життя, але опирається на людське життя і на історію. Вільгельм Ділтей (1833–1911) професор із Базеля, потім із Берліну хоче зрозуміти життя із самого життя, без того, щоб опиратись на більш високі метафізичні цінності. Всю свою працю посвятив зрозумінню історичності та питанню розуміння. А розуміння передбачає переживання. Природничу науку протиставляє духовно–науковому напрямку: першу характеризує аналітично–мотивованим методом, другу описово–зрозумілим методом.

Духовний фон має три основні структури: інтелектуальний, волюнтаристський та емоціональний тип. Людина інтелектуального типу володіє матеріалістичним або позитивістським світоглядом, емоціонального типу є пантеїстом; людина волюнтаристського типу свій світогляд будує на свободу. Завдання філософа – бути повністю відкритим для розуміння цих типів.

В іншому напрямку орієнтувався Освальд Спенглер (1880–1936), який написав двотомник «Присмерк Європи» (нім. *Der Untergang des Abendlandes*) (1918–1922), в якому намагається описати феноменологію світової історії. Історію пояснює біологією, культури розглядає як виникаючі, квітучі, пізніше вимираючі організми. Повного розквіту досягли 8 культур: китайська, вавілонська, єгипетська, індійська, майя, антична, арабська і західна.



Рис. 1. Освальд Спенглер

Перед повного розквіту зникла персидська та геттійська; у XX столітті знаходилась у стадії розвитку російська культура. Різні культури мають

спільний шлях, тому їх явища однакові. Після повного розвитку культура установиться у мертвій цивілізації: така неминуча доля і західної культури. Техніка, великі міста, демократія, ідеологія гуманізму, прагнення до миру, людські права є передвісниками смерті і знищення культури.

О. Спенглер проповідує найбільш брутальний біологізм. Історія завжди обертається навколо життя, а життя – це влада і перемога, а не правда або гроші. Світова історія є оцінкою світу: завжди сильнішому, більш повному, самовпевненому, надавав правду. Таким чином теорія «вічного повернення» із песимізму у агресивний оптимізм також є елементом спенглеровської мітології.

Теорію культурних кіл зв'язала зі біологістичним сприйняттям суспільства пов'язана теорія рас. Засновником цієї теорії був французький аристократ Йозеф Артур Гобінеау (1816 – 1882), але значною цю теорію зробив Гоустон Стюарт Чемберлен (1855 – 1927). Цей німецький шовініст англійського походження все сприймав історичним фактом, що тільки його інтуїція сприйняла. Чемберлен вірить у тимчасове – завдяки зовнішнім впливам – впад у декаденцію оновлення германського світу, у перемогу однозначно сприйнятої ним «раси аріїв» – по-німецьки «Übermensch», або краху героїчного кінця світу. Не дивно, що він з ентузіазмом сприйняв Гітлера, і те, що він став важливим попередником нацистської ідеології.

В іншому напрямку рухається той великий історико-філософський синтез, який був створений англійським філософом Арнольдом Дж. Тойнбі (1889), який в основному прийняв погляди О. Спенглера. Він свій шлях почав у замку англійського ідеалізму – у оксфордському Балліол Коледжі. Його образ думок – консерватистський, який протистоїть романтичній тенденції сучасного капіталізму. Його ідеали – генерал Смітс, А. Ейнштейн та Уїнстон Черчіль, які своєю «всебічністю» визвали у нього авторитет. Культура, точніше цивілізація у нього не ірраціональне явище стародавності, а «відповідь» на «виклик» природного та історичного середовища.

У середині цивілізації одна «творча меншина» несе уперед розвиток, Якщо еліта втратить свою творчу здатність, цивілізація може розколотися, а пізніше загине. На думку А. Тойнбі до сих пір (біля 4-х нежиттєздатних) 26 цивілізацій народилося, із них 16 вже загинула. Із 10-и зараз існуючих 3 зупинилися у розвитку, інші розвинулися: далеко-східні китайська та японська, індійська, іслам, ортодоксальні балканська та російська, і західна. Шлях розвитку цивілізацій однотипна. По оптимістичній думці Тойнбі західна цивілізація може обійти крах; але це можливе лише при пізнанні та дотриманні релігійних цінностей і їх дальшого існування.

На межі століть Зігмунд Фрейд (1856–1939) – віденський невропатолог виступив у ролі радикального критика громадянського поняття «Я». Він створив психологію підсвідомого. Людина, по думці З. Фрейда, є рабом такого духовного механізму, який для самого себе непрозорий. Суб'єкт не свідомим «Я», а несвідомим і безособовим «Той». «Я» в основній «подавленій» духовній дійсності є лише поверхнею, через культуру лише на «Той» примусово накладеною глазур'ю.

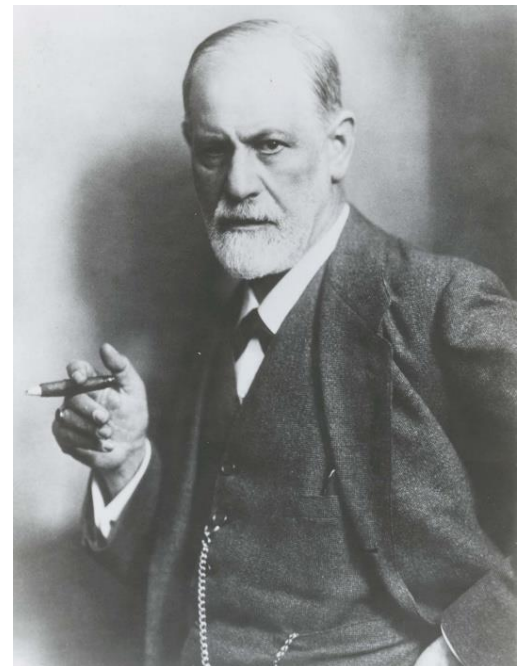


Рис.2. Зігмунд Фрейд

Першою великою психоаналітичною працею, фактично головною працею З. Фрейда був твір «Тлумачення сновидінь» (нім. *Die Traumdeutung*, 1900 рік), в якому автор проводить паралель між духовними та суспільними явищами.

На межі століть громадянська філософія зробила останній дослід для збереження вічних цінностей порядку і безпеки: тут йшлося про платонізм нового порядку, який мав логічний характер. Логічний платонізм вже сам був деприватизованим, протиставлений особистості і психології. В цьому

напрямку був піонером католицький теолог і математик Бернард Больцано (1781–1848). В цей час психологія дуже швидко стала самостійною. З цієї причини нова хвиля платонізму виступила на сцену як псевдопсихологія. Ключовою фігурою став Франц Brentano (1838–1917), чия психологія веде людину до більш захищеного світу власного духовного життя. Він створив так званий інтимний платонізм.

Польський вчений Казімірс Твардовські (1866–1938) був першим, хто у своїй книзі, виданій у 1894 році, вже став на майже платонічну позицію.

Діючий в Австрії Алексіус Мейнонг (1853–1920) вже був представником крайнього платонізму. Дослідне (емпіричне) пізнання, за А. Мейнонгом, неминуче зіштовхується зі стіною. «Все те, що існує – пише А. Мейнонг, – для кута зору дослідження необхідності виявляється недоступним, містить так би мовити, ірраціональний залишок.»

На межі століть виступив на сцену дослідник платонізму, філософ із Моравії – Едмунд Гуссерл (1859–1938). Крім іншого, він вчив, що системою відліку емпіричного світу є не суб'єкт, а сфера ідеальних, загальних об'єктів; останнє Е. Гуссерл вважає практично тотожним значенню мовних виразів. Чиста грамати́ка, і ширше, чиста логіка осягає не просто ідеальну – постійну, вічну – структуру мови, але й світ і протиставляє його хаосу історичного та досвідного середовища людини.

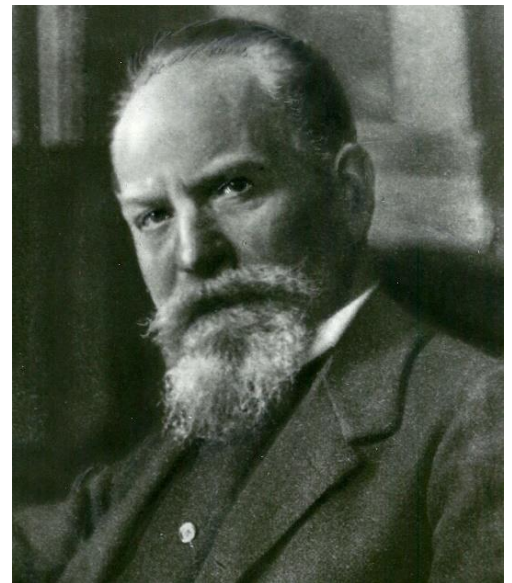


Рис.3. Едмунд Гуссерл

Е. Гуссерл пізніше виступив проти раннього свого платонізму, і став засновником «феноменології», яка зіграла велику роль у виникненні екзистенціалізму. Великий вплив на нього мав математик–філософ Готтлоб Фреге (1848–1925), який при намаганні поставити математику на платонічну основу, надав платонізму форму математичної точності.

Логічний платонізм являє собою релігійний атеїзм, або безбожний релігійний атитюд. Представником цього напрямку філософії був видатний математик, фізик, філософ та історик науки – Бертран Рассел (1872–1970).

Б. Рассел був одною із найбільших постатей сучасної логіки (засновник сучасної філософії логічного аналізу), а також був основоположником англійського неореалізму та неопозитивізму. У своїй книзі «Наші знання про зовнішній світ» Б. Рассел наступними словами підводить підсумки своєї філософської емпіричної системи: «Центральним завданням філософії стає вивчення логіки: це дає метод дослідження у філософії, так само, як математика дає метод вивчення фізики».

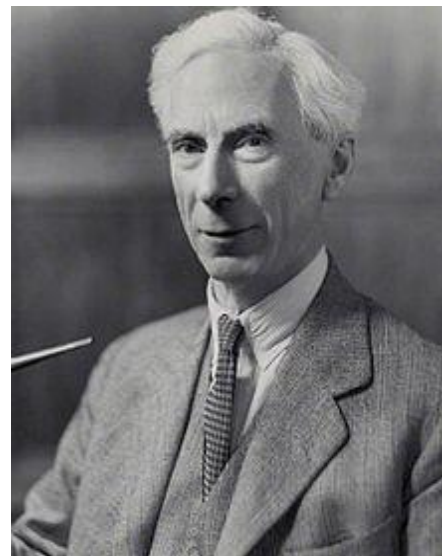


Рис.4. Бертран Рассел

В одній течії німецької шкільної філософії кінця і зламу століть, неокантіанстві, у ціннісній філософії Віндельбанда–Рікєрта платонізм також набуває релігійного забарвлення. За словами Вільгельма Віндельбанда, філософія досліджує принципи та передумови наших цінностей. Якби добро, прекрасне й істинне не представляли первинної активності по відношенню до якогось предмета, етичні, естетичні й логічні судження загальної ваги були б неможливі. Абсолютні цінності, однак, вимагають, так би мовити, метафізичної фіксації: вимога об активності цінностей веде до руйнування надчуттєвої реальності, таким чином ми приходимо до цінності сакрального та поняття Бога.

Фрідріх Альберт Ланге (1828–1875) вважав традиційні метафізичні та релігійні вчення переважно поезією, а не наукою.

Алоїс Рієбл (1844–1924) наукову філософію вважав ідентичною з чистою теорією пізнання і методологією спеціальних наук.

До Канта порівняно найближче стоячою течією філософії була так звана марбурзька школа. Засновником цієї школи був Герман Коген (Cohen) (1842–1918), який відкидає різні психологічні розуміння кантівського апріоризму. Лише мислення створює предметний світ. Пауль Наторп (1854–1924), який перебував із Г. Когеном у найтіснішому особистому і науковому зв'язку, розвинув далі ці погляди.

На початку під впливом марбурзької школи знаходився Ернст Кассілер (Cassirer) (1874–1945), найбільш авторитетний представник ново-кантіанського руху. У нього замість форм погляду та категорій розуміння Канта, виступають мова та системи символів. Світ для нас стає предметним світом завдяки схемам мови.

Виходець із марбурзької школи – Ніколай Гартманн (1882–1950) намагався гегелівську філософію внести у свою еkleктичну систему. Він вважав саме існування як річ у собі незалежною від нас. Свідомість і мова у нього розділені одна від другої: мова слідує за мисленням.

Ріхард Авенаріус (1843–1896) і Ернст Мах (1838–1916) створили поняття емпіріокритицизму, яке виходячи із самої назви передбачає критику досліду. За їх задумом, між сприймаючою особою та почуттям існує «принципова координація»: існування певного предмету полягає у постійній доступності його органами почуттів. Намагання світоглядної орієнтації здійснюється і у принципах «економічного мислення» або у принципі «найменшого фізичного старання»: згідно такого погляду можемо визнати правдою те, що можемо задумати найменшою втратою сили, можемо задумати найбільш економно: ця думка вже безпосередньо веде нас до філософії прагматизму.

Нове кантіанство у формі сплаву певних кантівських мотивів англійський емпіризм у формі нового кантіанства відіграло значну роль у виникненні американського прагматизму. Уільям Джеймс (1842–1910) найбільш відомий прагматист. Він вчив, що гідність віри, так само, як гідність певної наукової гіпотези або норми повсякденної дії, можемо встановити оцінкою їх практичних наслідків. «Якщо про теологічні теорії, –

пише Джеймс —, підтвердиться, що вони цінні для конкретного життя, тоді по ідеям прагматизму для конкретного вони правдиві; в тому розумінні, що з точки зору конкретного життя вони добрі». Згідно У. Джеймса — прагматизм є теорією правди, яка по-суті тримає під очима практичність дії.

Творцем прагматизму насправді був Чарлз Сандерс Пірс (Charles Sanders Peirce, 1839–1914). У нього прагматизм не теорія правди, а теорія значення слів, тобто поширюється не на наші дії і їх направляючі факти, але більше на наші поняття. У своїй пізнішій філософії він акцентував свою увагу на думці: прагматизм не означає практичність, а те, що наші переконання повинні базуватись на досліді.

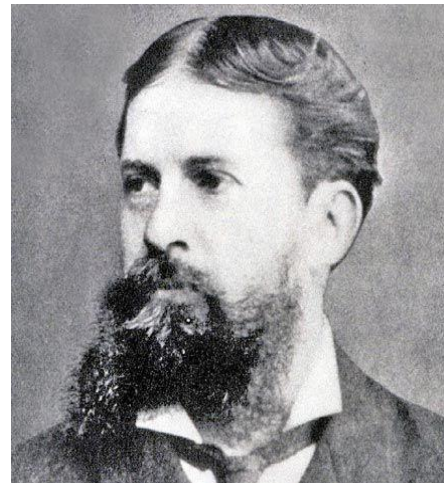


Рис.5. Чарлз Сандерс Пірс

Якщо Джеймс звернув увагу на ірраціональну корисність, то Ч. Пірс був прихильником раціонального мислення.

Третьою великою постаттю американського прагматизму був Джон Девей (1859–1952), який стояв ближче до Ч. Пірса, ніж до У. Джеймса. Його кумиром був Гегель, якого вважав найбільшим філософом. Теорія значення слів Ч. Пірса у великій мірі вплинула на виникнення вчення логічного позитивізму. Цей напрямок у 30–40-х роках став основною філософією у США.

Після першої світової війни у громадській думці виникли антифілософські тенденції. Мова іде про такі тенденції, котрі у попередньому, довгому періоді краху вже діяли, але якщо говоримо про розпад громадянської філософії XX століття, це не означає кінця філософії взагалі, а це потрібно розуміти, як кінця традиційної громадської філософії.

Нову стадію громадської філософії Герберт Маркузе (1898 – 1979) називав філософією одного виміру. Ця філософія не розуміє поняття автономного індивідууму, не говорить про свободу та людські цінності,

науку, як правило, вважає нецікавою і залишається у після науковій метафізиці існування. Л. Вітгенштейн вважає філософію інтелектуальною хворобою.

Ноам Хомскі (нар.1928) – лінгвіст і філософ із незвичним впливом протиставляє себе до лінгвістичного біхевіоризму: а мову, по Н. Хомскі, ми не вивчаємо пасивно, а на основі своєї народженої здатністю розвиваємо із себе. Н. Хомскі розвиває боротьбу духу проти одномірного мислення, охороняє суб'єктивних прав Творця.

Позитивізм взірцем людського пізнання, точніше формою пізнання вважає природознавче пізнання. Світ є індивідуальним, сукупністю існуючих предметів, або фактів, загальне не існує. Характерне для позитивізму віра у можливості єдиної науки. Позитивізм на протязі своєї історії був антифілософським. Те, що можемо знати про світ, можемо знати лише через науку – вважає позитивізм.

Характерне проявлення позитивізму – це так званий логічний позитивізм, який сформували у 20-х роках так звані члени Віденського Гуртка. Віденський гурток заснували у 1924 р. група філософів і науковців з природничих, соціальних наук та математики. Віденський гурток справив глибокий вплив на філософію 20-го століття, особливо на філософію науки та аналітичну філософію. Роботу Гуртка направляв віденський професор філософії Моріц Шлік (1882–1936); керівним філософом був Рудольф Карнап (1891–1970). До цього гуртка відносились – між іншим – Герберт Фейгл, Фрідріх Вайсманн, математик Ганс Ган, економіст Отто Нейрат, фізик Філіпп Франк. В той час викладаючий у Берліні Ганс Рейхенбах, польський логік Альфред Тарскі, і пізніше ставший видатним філософом–природознавцем Карл Поппер (1902) також був пов'язаним з даним Гуртком.

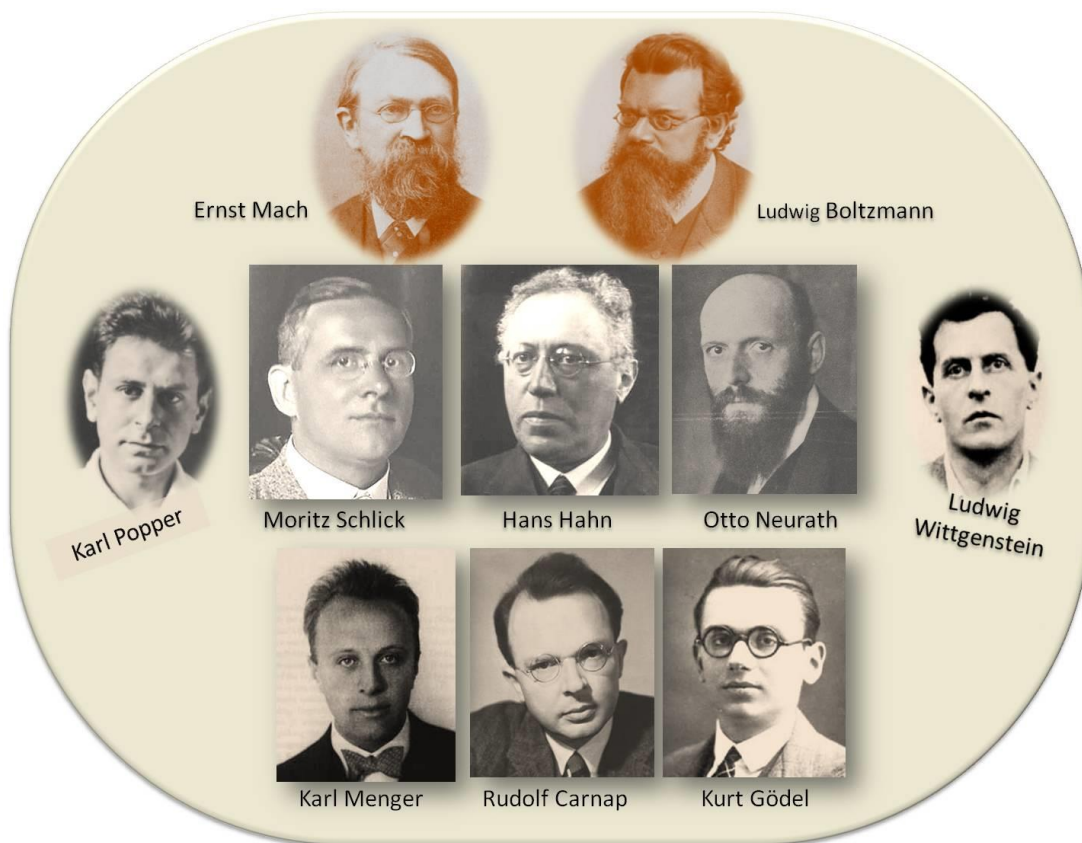


Рис.6. Члени Віденського Гуртка

Логічний позитивізм, взагалі, прийняв певні елементи традиційного позитивізму та емпіріокритицизму; але вчення виконав за допомогою сучасної математики або засобами символічної логіки. Великий спеціаліст з логіки Готлоб Фреге, ще будучи студентом слухав Р. Карнапа у Йені (Німеччина), великий вплив на нього мав і Бертран Рассел.

У створенні доктрин Віденського Гуртка також важливу роль відіграв твір молодого Л. Вітгенштейна «Логіко–філософська праця». Людвіг Вітгенштейн (1889–1951) виходить із логічного дослідження мови, розпочатого Г. Фреге та Б. Рассела. У своїй праці досліджує умови досконалої штучної мови, яка не містить неточності та багато значимості природної мови. Не емпіричні знання зараховує у коло «містики»; мова може виражати лише факти природознавчих наук.

У другому своєму творі, у «Філософських дослідженнях» (1953) протиставляє себе до логічного атомізму Б. Рассела, і мову розглядає як інструмент людської комунікації. Розриває з тим розумінням, що мова

виражає лише факти, і займається описом мовних ігор. Недостатнім є знання мовного контексту, тому що наша розмова і діяльність нерозривно пов'язані між собою.

Л. Вітгенштейн про людське щастя так виражається: «Для того, щоб я був щасливим, я повинен бути ототожненим із світом. Тоді, можна сказати, я узгоджений із тою чужою волею, від якої я напевно залежу. Тобто «виконую волю Божу». А етичне життя однозначно із щасливим життя. Повна відмова від бажань і надії, відмова від напрямлення у майбутнє, і взагалі від часу, розчинення в об'єктивності сучасності, ототожнювання із світом: все це є умовами щасливого життя».

Логічний позитивізм бачить завдання філософії в аналізі мови науки. Із логічним позитивізмом тісну паралельність виявив операціоналізм. Програма американця П.В. Бріджмена («Логіка сучасної фізики», 1927) направлена на те, щоб кожне наукове поняття було пов'язане до експериментальних дій, до різних операцій, тобто щоб очистила науку від тих термінів, які не піддаються точній дефініції. Представники операціоналізму говорили так, що їх метод наближення до істини базується на дослідженні наукової практики: операціоналізм перетворює заховані методологічні точки зору у виражені.

Логічний позитивізм у 50-х роках розпався. Його місце в англо-німецьких країнах зайняв на певний період екзистенціалізм; а академічним напрямком стала так звана аналітична школа пізнього Л. Вітгенштейна.

Термін «екзистенціалізм» ввів Ж.П. Сартре у 1943-у році; його так звану екзистенціал-онтологію і екзистенційну філософію К. Ясперса лише від цього часу згадують як екзистенціалізм. Спільною темою вчення згаданих філософів є аутентичне, обдумане, прожите людське життя.

Екзистенціалізм є проявою і філософським проявленням громадянського краху у XX столітті. Екзистенціалізм повертається не до холодного оцінюваного розуму, а до повної особистості людини, пристрасної (жагучої) та страждаючої особистості.

Перший екзистенціалістський твір, це есе «Дух і форми» Д. Лукача, написаного у 1910–у на угорській мові, а у 1911 році на німецькій мові. Д. Лукач у цьому творі задав питання про можливість однозначно сформованого життя, про те, що є чистими формами людської поведінки, і що означає те, що ці форми у реальному житті можуть здійснюватись лише приблизно. Основна тема твору Д. Лукача – за думкою Серена К'єркегора – героїзм вибору, значення формування світу. Д. Лукач описує дві чисті форми поведінки сприймання світу, «трагічну» та «містичну»: перша – боротьба проведена «Я», друга – розв'язання «Я».

Дьйордь Лукач (1885–1971) – угорський філософ і письменник, який на початку своєї кар'єри займався позитивізмом і естетикою духовного життя. У його творах «Критичний реалізм» (1951) і «Соціалістичний реалізм» (1951) розкриваються його естетика, центром якої є художній ідеал реалізму, котрий передає всю сукупність соціальної дійсності.

Карл Ясперс (1883–1969) представляє раннього, ще шукаючого себе форму екзистенціалізму. Буття може бути описане лише зашифрованим: метафізика є «шифром» буття, тобто його зашифрованим описанням. Щоби не робили, все можемо хватати лише як певного предмета; але існування не є ні об'єктом, ні суб'єктом, лише тим «Всебічним», який проявляється у «тріщині» суб'єкту–об'єкту.

Мартин Гейдеггер (1889–1976) відноситься до феноменології Е. Гуссерля. Він твердить, що існування – у світі ніколи не є пустим без суб'єкту. І таким чином не існує ізольованого я без «Інших». Сумісне перебування і тоді екзистенціально визначає співіснування, якщо «якась інша особа» фактично не присутня.

Жан–Поль Сартре (1905 –1980) – французький філософ екзистенціаліст, хотів зробити у дійсності активною діючою переконаністю. Він та інші керівні особистості французького екзистенціалізму брали участь у антифашистському русі, і пізніше у 50–х роках, діяльність Ж.–П. Сартре характеризується намаганням синтезувати екзистенціалізм і марксизм –

політично там і тоді корисне, але теоретично цілком абсурдне намагання. У Ж.–П. Сартре абсолютне не означає нічого, а означає «свободу». Людина повинна вірити у свою здібність реалізувати самого себе, і що завдяки своїй волі зможе займати протистояння до певних справ.

Одним із філософських напрямків ХХ століття є марксизм, який на основі теорій К. Маркса, Ф. Енгельса хотів дати не тільки «правильне» пояснення світу, але хотів і змінити існуючий світ. Основними джерелами марксистської філософії є класична німецька філософія (Г. Гегель, Л. Фейербах), англійська політекономія (А. Сміт, Д. Рікардо, Дж.С. Мілль) і французький утопічний соціалізм (К.А. де Сен–Сімон, Ф. Фур'є). У боротьбі з цими течіями виникає діалектичний та історичний матеріалізм.

Німецький філософ та економіст Карл Маркс (1818–1883) є основоположником марксистської ідеології, основні тези діалектичного та історичного матеріалізму викладені у творі «Німецька ідеологія» (нім. *Die deutsche Ideologie*, 1845–1846). У «Тезах про Фейербаха» (нім. *Thesen über Feuerbach*, 1845) критикує матеріалізм Л. Фейербаха. Основний його твір «Капітал. Критика політичної економії» (нім. *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, I том – 1867, II і III томи – були видані його учнем Ф. Енгельсом у 1885–му і 1894–му роках). К. Маркс у цьому творі розробив політекономію капіталізму і показав її несправедливість. Фрідріх Енгельс (1820–1895) – співробітник К. Маркса, який критикує Г. Гегеля за ідеалістичну діалектику. Після 1849 року пише основні свої твори: «Людвіг Фейербах і кінець класичної німецької філософії» (нім. *Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie*, 1886), «Анти–Дюрінг» (нім. *Anti–Dühring*, 1878) і «Діалектика природи» (нім. *Dialektik der Natur*, 1873–1886).

У наші дні фактично існуючий соціалізм у більшості країн світу припинив своє існування. Так здається, кінчилася та історична епоха, яку визначав марксизм. Марксизм як система ідей визнав крах, який виник на базі краху економічного, суспільного та культурного.

У XX столітті крім перерахованих філософських течій значну роль відігравали філософії християнського натхнення, наприклад новосхоластичний рух, трансцендентальний метод та персоналізм.

Трансцендентальний метод займається тими поняттями, явищами, які не сприйнятні розумом, які лежать поза пізнанням, вони є поза–дослідними та поза відчуттям, вони не матеріальні.

Персоналізм – філософська ідеалістична течія, яка була розповсюджена в кінці XIX століття і початку XX століття у американської та французької філософії. Його характерна риса є те, що особу розглядає як первісну реальність, і вважає головною духовною цінністю. Стоячими на різних ступенях розвитку і утворюючих світ громадами персон править Бог (найголовніша персона). Представниками цього напрямку є: Б.–П. Боун, В.Е.Хокінг, Е.–Ш. Брайтме, Е. Муньє, Ж. Лакруа.

Філософії християнського натхнення поділяються і по релігійним ознакам. Так, існує неотомізм, неопротестантизм та ортодоксальна християнська філософія.

Неотомізм – офіційна філософія католицької церкви, яка базується на вченні Святого Фоми Аквінського. Папа римський Лев XX у своїй енцикліці 1879 року визнав неотомізм філософією, яка відповідає християнським догмам. Цей напрямок вважає Бога первинною і останньою причиною існування та основою всякої філософської категорії. Значне місце у неотомізмі займає дослід, який сучасні природознавчі теорії узгоджує із релігією. Представниками цього напрямку у XX–му та XXI–му століттях були різні видатні діячі католицької церкви – священики та монахи. Серед них були і такі, які за свої кардинальні і тверді погляди постраждали у житті.

Хочеться навести приклади таких священиків. Один із них – представник греко–католицької церкви Закарпаття (Україна) – єпископ Теодор Ромжа (1911–1947), який очолював Мукачівську греко–католицьку єпархію у 1944–1947 роках.

Вплив єпископа Т. Ромжі на віруючих викликав різке невдоволення влади, яка вважала, що Т. Ромжа і його група становлять серйозну загрозу для політичної стабільності в регіоні – Закарпатті, який нещодавно увійшов до складу Радянського Союзу. Керівництво України на чолі з Микитою Хрущовим звернулися до Сталіна дати санкцію на вбивство єпископа.



Рис.7. Теодор Ромжа

27 жовтня 1947 року був організований замах під час однієї з поїздок єпископа по єпархії, але він не вдався. Т. Ромжа дістав важкі поранення, військові побили його до непритомності, і через це був доставлений до Мукачівської лікарні. Незабаром єпископ помер – за офіційною версією, від наслідків аварії. Але насправді Т. Ромжа а був отруєний отрутою кураре агентом місцевих органів безпеки – це була медсестра в лікарні, де лежав Т. Ромжа. Існує джерело, що вказує на активну участь генерала П. Судоплатова у цьому вбивстві. Він писав: «був знищений Ромжа – глава греко-католицької церкви, який активно чинить опір приєднанню греко-католиків до православ'я».

Таким авторитетним представником римсько-католицької церкви був угорський священик Йосиф Міндсенті (1892–1975), єпископ Веспрему (Veszprém), архієпископ Естергому (Esztergom). В кінці 1948 року його заарештували нібито за шпionаж, за підозру у антидержавній діяльності (намагання повалити республіку) та за спекуляцію валютою. Під час допиту йому давали психотропні препарати, під дією яких визнав свою вину. Його систематично допитували та не давали можливості спати.

Будапештський Народний суд 3–8 лютого 1949-го року засудив Й. Міндсенті до вічного ув'язнення. Але через його хворобу та величезного

зовнішньополітичного тиску з 14-го липня 1955 року йому обрали запобіжний захід – домашній арешт.

Й. Міндсенті у час революції 3-го листопада 1956 року виступив по радіо. На наступний день звернувся до американського посольства із проханням дати йому притулок і це йому надали. Але і ця допомога означала для нього нової замкнутості, особисте його листування було обмежене.

16-го квітня 1971 році між Папським престолом та угорською державою у знак поновлення дипломатичних зв'язків Папа Римський Ян Павло II особисто прийняв угорського міністра зовнішніх справ Петер Івана (János). По домовленості Й. Міндсенті 28-го вересня 1971 року залишив Угорщину і виїхав у Рим. У 1975-ому році Йосиф Міндсенті помер від раку.

На Закарпатті у 1945-му році став викладачем теології Елемир Ортутай. (1916 –1997). Оскільки при забороні греко-католицької церкви він не залишив свою віру, радянська влада у 1949-му році засудила його на 25 років. У 1956 році повернувся додому і у своїй квартирі продовжував секретну роботу священика. Підготував 18 молодих людей, які стали священиками.

Греко-католицький священик Петро Легеза (1912 – 1946) з 1945 по 1946 рік працював парохом в с. Негровець, Міжгірського району (Закарпаття). У 1945 році видають наказ передати греко-католицьку церкву православним, але вірні не виконують наказ. Молодий священик підтримує і підбадьорює вірних і сам протестує проти несправедливості. Зимою 1946 року о. Петра кличуть вночі сповідати в Імшадь. Він вертається додому вночі, але не дійшов. Його вбили 24 листопада 1946 року. Вірні вислідили вбивць, але НКВД абсолютно не зацікавилось цією справою. Ховали отця, вбраного в червоні ризи, як мученика з церкви.

Видатними діячами католицизму були і є – римські папи – Ян Павло II, Венедикт XVI, Франциск, верховний архієпископ Києво-Галицький, владика УГКЦ Святослав (Шевчук), львівський архієпископ – митрополит Мечислав Мокшицький, який очолює Українську римсько-католицьку церкву,

апостольський адміністратор Мукачевської греко-католицької єпархії (Закарпаття, Україна) – владика Ніл (Лушак), Антал Майнек – єпископ-пенсіонер Мукачевської римсько-католицької єпархії (Закарпаття), апостольський адміністратор Мукачевської римсько-католицької єпархії – єпископ Микола Лучок, владика Угорської римсько-католицької церкви, єпископ Естергомський та Будапештський – Петро Ердев.

Неопротестантизм – філософія протестантських релігій (реформатська, євангелістська, баптистська, методистська). Цей напрямок орієнтується в основному на онтологічно-етичну проблематику, тобто на питання людського існування взагалі. Має багато напрямків: перший напрямок – фундаменталізм, другий – модернізм, третій не – ортодоксія. Представником останнього є Рейнолд Ніебур (США).

Видатними представниками протестантизму є керівник Реформатської церкви Угорщини – священик Золтан Балог та керівник реформатської церкви Закарпаття (Україна) – єпископ Олександр Зан-Фабіян.

Ортодоксальна філософія – філософія ортодоксальної (православної) церкви. Найбільш авторитетними діячами цього напрямку є – патріарх православної церкви світу – Бартоломей Константинопольський, предстоятель ПЦУ – митрополіт Київський і всієї України – Епіфаній (Думенко С.П.), єпископ Новосадько-Бачкський Іриней (Чирич) в Україні та правлячий архієрей Ужгородський і Закарпатський (Україна) – єпископ Варсонофій (Руднік).

МАТЕМАТИКА, ІНФОРМАТИКА, ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА, КІБЕРНЕТИКА

Математика XX століття розвивалась великими темпами і збагатилася багатьма новими галузями. Одною з найбільш новою галуззю математики є теорія множин, яку заснував і обґрунтував німецький математик Георг Кантор (1845–1918) у останній чверті XIX століття. Другим відомим дослідником множин був німецький математик Ріхард Дедекінд (1831–1916) який ввів у математику поняття «ідеалу» та запровадив означення дійсного числа.

Множина – одне з найважливіших понять сучасної математики, що позначає сукупність, комплект, колекцію певних об'єктів, які називаються її елементами. Цим елементам потрібно володіти своєрідними спільними властивостями (книги бібліотеки, точки певної лінії, розв'язки певного рівняння. Те, що певний предмет «а» є об'єктом множини «М» можна виразити таким чином: $a \in M$.



Рис.8. Георг Кантор

Розвиток теорії множин володів величезним впливом на розвиток сучасної математики. Ця теорія заклала основу розвитку інших гілок математики – теорії функцій дійсних змінних, варіаційному численні, загальній топології, загальній алгебрі та аналізу функцій. Методи теорії множин успішно застосовує теорія диференціальних рівнянь, варіаційне обчислення, теорія імовірності і т.д. Теорія множин спричинила великий вплив і на розвиток геометрії. Лише теорія множин дозволила чисто сформулювати поняття ізоморфізму системи об'єктів.

Ласло Ловас (народ.у 1948–му році) – угорський математик на високому рівні розвивав комбінаторику і теорію графів. У співпраці з Ердошем у 1970–х роках Л. Ловас розробив додаткові методи до існуючих методів теорії ймовірнісних графів Ердоша, що стали стандартним методом доведення існування рідкісних графів. Також у теорії графів Л. Ловас довів гіпотезу Кнезера.

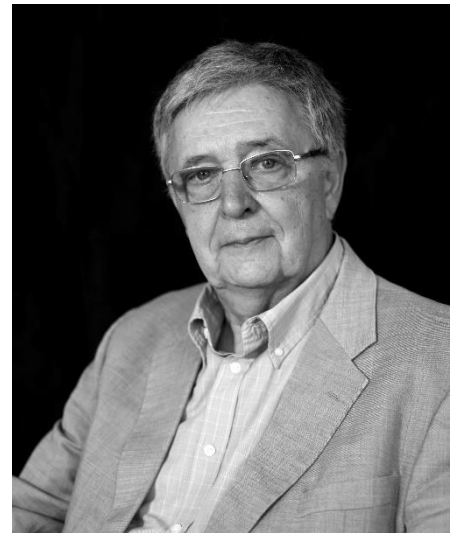


Рис.9. Ласло Ловас

Разом з А. Ленстрою та Г. Ленстрою у 1982 році Л. Ловас розробив алгоритм ЛЛЛ, що використовувався у кількох практичних застосуваннях, включаючи алгоритми поліноміальної факторизації та криптографію.

У XX столітті сформувалися інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика, як самостійні науки.

Інформатика – наука, яка вивчає закономірності та методи накопичення, передачі та переробки інформації за допомогою обчислювальних машин. Як фундаментальна наука, знаходиться у тісному зв'язку з математикою та філософією.

Обчислювальна техніка – та галузь математики, яка включає в себе всі ті питання, які знаходяться у зв'язку із застосуванням обчислювальних машин. В перший час обчислювальну техніку сприймали так, як прикладну математику. У створенні обчислювальної машини брали участь багато вчених. Серед них був і американський математик і фізик угорського походження Джон фон Нейманн (1903–1957), який у 1945–му році виробив теоретичну модель будови обчислювальної машини. Про таку обчислювальну машину йде мова, яка використовувала розроблені зовнішні програми. З його іменем пов'язане екзактне формулювання теорії множин, закладання основи математичної теорії ігор. Як керівна постать квантової

механіки Дж. фон Нейманн відіграв значну роль у розв'язанні теоретичних задач, пов'язаних із вивільненням атомної енергії.

Кібернетика – мистецтво управління, зв'язку та переробки інформації. Цей термін, по всій імовірності, вперше вживав Платон у IV столітті до н.е. У 1834 році А. Ампер пропонував цей термін для назви тої науки, яка мала на меті керувати людським суспільством.

Норберт Вінер (1894–1964) – американський вчений Массачусеттського Технологічного Інституту (США), професор математики у 1948 році опублікував свою книгу «Кібернетика або управління та зв'язок у живому організмі та у машині» (англ. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*), в якій автор створив основу кібернетики, як науки, і після цього почався період розповсюдження цієї науки.

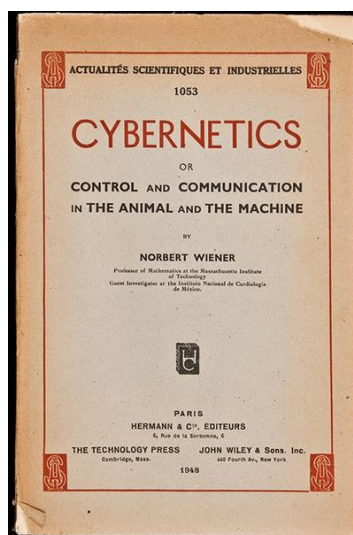


Рис. 10. Норберт Вінер та обкладинка першого видання книги «Кібернетика або управління та зв'язок у живому організмі та у машині»

ВПЛИВ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ПРИРОДОЗНАВСТВА

Поняття стародавньої геометрії і арифметики базувались в основному на спостереженні дійсності. Але правдою є те, що у багатьох напрямках математики і пізніше дослідження природи стало найбільш плідним джерелом математичних відкриттів. Наприклад, Ісаак Ньютон в процесі дослідження гравітації та механіки створив диференціальне та інтегральне числення. Згідно думки Михайла Полані «якась цікава та красива з точки зору «чистої» математики мислена конструкція може бути придатна для того, щоб пояснити ті закономірності явищ, які відбуваються у світі атомів або небесних тіл. І навіть те, що математична формула може передбачити певні відкриття». Про ті математичні рівняння Максвелла, які передбачили існування електромагнітних хвиль, наприклад, дослідник Генріх Герц пише так: «неминуче так відчуваємо, що ці математичні формули існують самостійно..., що вони розумніші навіть від відкриваючих їх вчених, і що ми з них можемо дістати більше, як те, що їх автор на початку вніс до них.»

У фізиці елементарних частинок не раз саме «формула» передбачала ті частинки, яких не вистачало, і які були відкриті пізніше (таким був, наприклад, «позитрон»). Італійський математик Рафаель Бомбеллі був тим вченим, у голові якого вперше народились уявні числа, за допомогою яких розв'язуються рівняння третього ступеня. На основі уявних чисел виникли комплексні числа, які стали дуже важливими у фізиці. Без комплексних чисел квантова фізика взагалі не існувала би. Таке же явище із теорією груп, яка потрібна для розуміння атомних спектрів та у фізиці елементарних частинок.

Успішне застосування понять та методів математики в астрономії та фізиці вже Й. Кеплер, Г. Галілей та І. Ньютон вважали чудовим, але в той же час природним.

Французький математик і астроном П.Л.М. Мопертюї, який розвинув далі механіку Ньютона, виразився таким чином: «Яким заспокійливим є бачити цих красивих та простих законів, вони напевно є єдиними законами,

яких Творець «всіх справ» створив для того, щоб тримав у дії всіх явищ Всесвіту».

В історії науки часто можна було спостерігати, що математика випереджає розвиток природничих наук. Це означає, що часто готовим є те математичне поняття або структура, яка потрібна для пояснення значно пізнішого фізичного відкриття. Наприклад, творці квантової фізики – В. Гейзенберг, Н. Бор, П. Дірак використали вже існуючу матричну алгебру, Ейнштейн теж готовим дістав із математики попереднього століття необхідну для створення релятивістської теорії аналітичний інструмент – диференціальну геометрію кривих просторів.

Американський фізик Юджин Пол Вігнер, аналізуючи вищезгадані факти, зробив таке остаточне заключення: «Здатність математики для вираження фізичних законів такий чудовий подарок, якого не розуміємо і не заслуховуємо. Будьмо вдячні за це, і надіємось, що ця дієвість збережеться і в майбутньому, і на нашу радість або приголомшення буде поширюватись і на інші галузі людського пізнання».

ФІЗИКА

Фізика у XX столітті збагатилася багатьма важливими теоріями та новими напрямками досліджень. Вже у 1887-му році Альберт Абрагам Майкелсон (1852–1931) та Едвард Морлей (1838–1923) довели, що швидкість поширення світла однакова, якщо поширюється у напрямку ідентичному до напрямку руху Землі, або у протилежному напрямку. Цим вони спростували поняття ефіру.

Німецький фізик Альберт Ейнштейн (1879–1955) – Нобелівська премія з фізики (1921) – у 1905-му році створив спеціальну релятивістську теорію, а пізніше у 1916-му році створив загальну релятивістську теорію.

Перша теорія змінила погляди до цього часу існуючих про простір та час, друга – у дійсності є нова, геометрична теорія гравітації. У 1905-му році розробив теоретичне пояснення фотоелектричної дії.

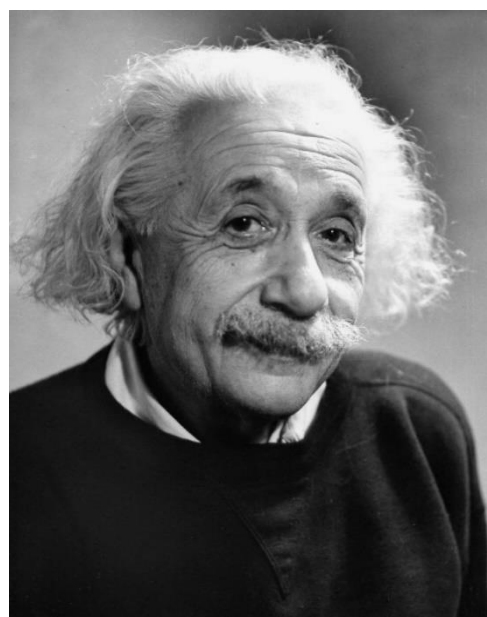


Рис.11. Альберт Ейнштейн

В одній із робіт А. Ейнштейн з'ясував, що матерію – крихітні частинки, з яких складається все у світі – можна перетворити на енергію та встановив зв'язок про еквівалентність маси–енергії – $E = mc^2$.

Багато фізиків збагачувало термодинаміку. Так, вже у 1906 році Германн Вальтер Нернст (1864–1941)– Нобелівська премія з хімії (1920)– удосконалив поняття ентропії визначенням третього постулату термодинаміки. У 1902-му році з'явилась книга «Елементарні принципи статистичної механіки, розроблені з особливим посиленням на раціональні основи термодинаміки» (англ. Elementary principles in statistical mechanics, developed with especial

reference to the rational foundation of thermodynamics) про загальні принципи статистичної механіки Джозая Вільяма Гіббса (1839–1903).

Макс Планк (1858–1947) – Нобелівська премія з фізики (1918) – німецький фізик в процесі своїх досліджень у 1900–му році прийшов до такого дивного результату, що прийом або віддача енергії атомами відбувається не безперервно, а визначена найменша величина енергії, елементарна частина – квант енергії або цілочисельно кратна величина цього кванту поглинається або випромінюється. Констатація цього факту відкрила нову еру в історії фізики.



Рис.12. Макс Планк

Постійна Планка ($h = 6.62607015 \times 10^{-34}$ Дж·с) – основна константа квантової теорії, коефіцієнт, що пов'язує величину енергії кванта електромагнітного випромінювання з його частотою $E = h\nu$. Уперше згадана М. Планком у роботі, присвяченій тепловому випромінюванню, і тому названа на його честь.

Англійські науковці Ернест Резерфорд (1871–1937) – Нобелівська премія з хімії (1908) та Фредерік Содді (1877–1956) – Нобелівська премія з хімії (1921) – у 1902–му році прийшли до висновку, що у процесах перетворення атомів виникає радіоактивне випромінювання.

Е. Резерфорд із своїми співробітниками у 1911–му році в результаті радіоактивного розпаду утвореними α -частинками зондували атоми. Ці дослідження привели їх до відкриття атомного ядра, на основі якого народилась планетарна модель атома. У 1919–му році Е. Резерфорд здійснив перше штучне перетворення атомного ядра. Із атому Нітрогену одержав атом Оксиген і спостерігав атомні ядра Гідрогену. Відкрив протон.

Ф. Содді у 1911-му році пояснив процес α -розпаду, Казімір Фаянс (1887–1975) у 1913-му році – процес β -розпаду (правило переміщення Содді–Фаянса).

Нільс Бор (1885–1962) – Нобелівська премія з фізики (1922) – датський фізик у 1913-му році представив квантову теорію будови атома Гідрогену (теорія Бора). У 1922-му році Н. Бор дав пояснення періодичній системі хімічних елементів на основі атомної будови. У 1916-му році німецький фізик Арнольд Зоммерфельд (1868–1951) удосконалив атомну модель Бора тим, що він вважав, що електрон може рухатись не тільки на коловій орбіті, але і по еліптичній.

Дьєрдь де Гевеші (1885–1966) – Нобелівська премія з хімії (1943) – угорський хімік – дослідник радіоактивності та ізоотопів створив метод ізоотопних індикаторів, якого активно використовували у хімії, фізиці, біології та медицині. У 1934 році, приготувавши радіоактивний ізоотоп фосфору, він проаналізував різні фізіологічні процеси, простеживши хід "міченого" радіоактивного фосфору через організм.



Рис.13. Дьєрдь де Гевеші

У 1932-му році учень Е. Резерфорда, Джеймс Чедвік (1891–1974) – Нобелівська премія з фізики (1935) – англійський фізик, який відкрив нейтрон. В цьому ж році американський фізик Карл Давід Андерсон (1905–1991) – Нобелівська премія з фізики (1936), у процесі дослідження космічних променів, відкрив пророкований Юкавою Хідекі – позитрон.

Фредерік Жоліо–Кюрі (1900–1958) та Ірен Жоліо–Кюрі (1897–1956) – французькі фізики у 1934–му році відкрили штучну радіоактивність. Обоє одержали Нобелівську премію з хімії (1935).

У 1924–му році французький фізик Луї де Бройль (1892–1987) – Нобелівська премія з фізики (1929) – створив гіпотезу матеріальної хвилі, яка визвала революцію у фізиці. У 1927–му році Клінтон Девіссон (1881–1958) – Нобелівська премія з фізики (1937) та Лестер Джермер (1896–1971) – американські фізики виявленням інтерференції електронів, проникнувши через кристалічну ґратку довели хвильову природу електронів Від цього часу став прийнятим дуалізм хвилі–частинки.

Виходячи із думки Л. Бройля австрійський фізик Ервін Шредінгер (1887–1961) —Нобелівська премія з фізики (1933) – у 1926–му році створив основи хвильової механіки.

У 1925–му році німецький фізик Вернер Гейзенберг (1901–1976) – Нобелівська премія з фізики (1932) – створив матричну механіку. Через два роки установив один із найбільш основних фактів взаємної залежності у мікрофізиці – відношення невизначеності. Джон Нейман (1903–1957) – відомий угорський математик показав, що матриці В. Гейзенберга та хвильові функції Е. Шредінгера еквівалентні. Так народилася квантова механіка.

Австрійський фізик Вольфганг Паулі (1900–1958) – Нобелівська премія з фізики (1945) – створив принцип виключення або принцип Паулі, таким чином удосконалив атомну модель Бора–Зоммерфельда.

Англійський фізик Пауль Дірак (1902–1984) – Нобелівська премія з фізики (1933) – у 1927–му році створив першу теорію квантової електродинаміки. Найбільш важлива його робота – релятивістська теорія хвиль (1928) – рівняння Дірака, яке описує рух електронів. Із цього рівняння вияснюється, що кожна частинка має свою пару, як пара електрона – позитрон.

Спеціальний термін «квантова механіка» вперше вживав Борн у 1924-му році. Макс Борн (1882–1970) Нобелівська премія з фізики (1954) – один із творців статистичної інтерпретації квантової механіки. Учень Борна, Паскуал Йордан (1902–1980) – німецький фізик є одним із творців єдиної теорії квантової механіки. Борн і Йордан довели, що кожне рівняння руху класичної механіки може бути переписане у формі рівняння квантової механіки.

В. Гейзенберг і незалежно від нього Дмитро Дмитрович Іваненко (1904–1994) у 1932-му році опублікували, що атомні ядра складаються із двох типів частинок – із протонів та нейтронів. Пізніші дослідження перетворення ядер довели правильність такого погляду. Зразу виникло питання, як може бути стабільним атомне ядро, коли в такому малому просторі накопичується багато позитивних зарядів.

На це питання у 1935-му році дав відповідь японський фізик Хідекі Юкава (1907–1981) – Нобелівська премія з фізики (1949). Він прийшов до висновку, що ні одне із до сих пір існуючих взаємодій не пояснює тісний зв'язок частинок атомного ядра. Значить, між частинками атомного ядра повинен діяти і якийсь новий тип взаємодії – ядерна сила. Хідекі Юкава у 1947-му році передбачив існування мезонів (відкритих у 1949-му році), які полегшують взаємодію частинок ядра.



Рис.14. Хідекі Юкава

В цей час вже стало відомо, що атомне ядро володіє особливою будовою. Якраз тому подібно до атомів – багато дослідників намагались моделювати атомне ядро. Так незабаром з'явилися різні моделі атомного ядра (крапельна модель, модель оболонок, колективна модель атомного ядра).

У 30-х роках відкриттям найбільшого значення був розпад атомного ядра. У 1935-му році для дослідження продуктів розпаду ядер урану після бомбардування їх нейтронами виник новий науковий центр у Берліні під керівництвом Отто Гана (1879–1968) – Нобелівська премія з хімії (1944).

Тут працювала Ліза Мейтнер (1878–1968), пізніше приєднався до групи Фріц Страссман (1902–1981). Розпад ядер урану відкрили О. Ган і Ф. Страссман у грудні 1938-му році в Берлінському Хімічному Інституті. В цей час вдалось їм довести, що якщо уран бомбардують нейтронами, тоді відбувається зовсім новий тип реакції, результатом якої утворюються два ядра середньої маси і вивільнюється енергія.

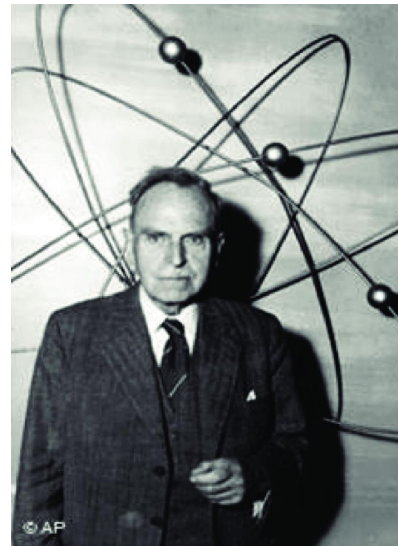


Рис.15. Отто Ган

Правильне пояснення процесу розпаду ядра урану під дією поглинення нейтрону дала у 1939-му році австрійський фізик Л. Мейтнер.

Події в цей час відносно розпаду ядер відбувались із драматичною швидкістю. Вже у березні 1939-го року одночасно у трьох місцях експериментально довели, що при розпаді крім утворених ядер двох елементів із середніми порядковими номерами ще утворюються 2–3 нейтрона. Ці місця такі: Париж (Ф. Жоліо-Кюрі і Л. Коварські), Колумбійський університет (Г. Андерсон і Е. Фермі) та Нью-Йоркський університет (Л. Сілард і У. Зінн). Дослідники зрозуміли, що поява вільних нейтронів дає можливість визвати нових розпадів, значить процес – ланцюгова реакція. Це вперше встановила група Е. Фермі.

Енріко Фермі (1901–1954)– Нобелівська премія з фізики (1938) – італійський ядерний фізик, який незалежно від П. Дірака розробив квантову статистику для частинок, які володіють половинним спіном, яка стала відомою під назвою статистика Фермі–Дірака. Е. Фермі розробив у 1927-му році теорію β -розпаду. У 1955-му році експериментально довів існування

нейтрино. Фермі під час своїх дослідів довів, що загальмовані нейтрони більш діючі, ніж швидкі нейтрони.

Під керівництвом Е. Фермі зусиллями багатьох видатних фізиків та хіміків 12-го грудня 1942 року була завершена робота по будівництву першого у світі атомного реактора. В тому ж році разом із Лео Сілардом (1898–1964) Е. Фермі заявив патент. У реакторі уповільнення нейтронів забезпечував графіт, який не містив у собі бор. Після цього у 1946-му році у Радянському Союзі під керівництвом Ігора Курчатова (1903–1960) почав працювати перший радянський атомний реактор і у 1954-му році була побудована перша атомна електростанція в Обнінську. 16-го червня 1945-го року у пустелі штату Нью-Мексико (США) здійснили випробування атомної бомби, а потім у серпні 1945-го року ввели у дію проти японських міст – Хіросіми та Нагасакі.

Вважають, що першим інженером атомного реактора був фізик угорського походження Юджин Пол Вігнер (1902–1995) – Нобелівська премія з фізики (1963). Він у початковий період квантової механіки вивчав структуру спектрів методами теорії груп. Видатну роль зіграв у дослідженні принципів симетрії та інваріантності методами теорії груп. У 50-х роках темою його дослідження стали термоядерні реакції, які піддаються регулюванню.



Рис. 16. Юджин Пол Вігнер

До сих пір вдалось здійснити лише реакції, які не піддавались регуляції у водневій бомбі. «Батько» цієї бомби – Едвард Теллер (1908–2003) – вчений угорського походження. Свою наукову діяльність розпочав як молекулярний– спектроскопіст. Один із найбільш відомих і видатних

дослідницький результат його пов'язаний із молекулярною–спектроскопією і відомий як ефект Яна–Теллера.

Найбільш важливі результати Е. Теллера пов'язані із ядерною фізикою. Разом із американським фізиком–теоретиком українського походження Георгієм Гамовим (1904–1968) спільно створили теорію β –розпаду, і накреслили можливість здійснення термоядерної реакції. 31–го жовтня 1952–го року на Маршалських островах підірвали першу дослідну водневу бомбу, яку виготовляли по ідеї і під керівництвом Е. Теллера. Він є конструктором надійних ядерних реакторів, надійних TRIGA реакторів, та керованих обчислювальною машиною ракето–відбивних систем.

У 40–х роках зростає роль фізиків, які придали експерименту першорядну роль, так званих інженерів–фізиків. До категорії цих спеціалістів відносився і Денніс Габор (1900–1979) – Нобелівська премія з фізики (1957) – англійський інженер–фізик угорського походження. Він займався електронно–оптикою та теорією інформації. У 1948–му році відкрив метод голографії. Крім того, сконструював плоский телевізійний екран та новий термоіонний генератор.



Рис. 17. Денніс Габор

На протязі століття виникла фізика частинок, яку поділяють на три етапи розвитку.

Перша стадія: Від електрона до позитрона (1897–1932). У цей час відкрили електрон (1897), фотон, протон (1910), нейтрон (1932), позитрон (1932) і заговорили про нейтріно. У 1928–му році П. Дірак із результатів квантово–механічних розрахунків допустив, що у електрона існує позитивно заряджена пара, яку у 1932–му році спостерігали у космічних променях.

Друга стадія: Від позитрона до кварків (1932–1970). В цей час вже було з'ясовано, що незмінних частинок взагалі немає, що кожна елементарна частинка може перетворитись.

У 1931-му році В. Паулі лише передбачив існування нейтрино, якого у 1955-му році у Лос-Аламоській національній лабораторії знайшли експериментально.

У кінці 40-х років Сесіль Франк Повелл (1903–1969) вже спостерігав μ -мезони та π -мезони. У кінці 60-х років вчені однозначно визнали, що народжені в процесі зіткнень нові частинки ніяк не можуть бути складовими частинками їх «батьків». Може трапитися, що при зіткненні частинок з великою енергією, якої ще не могли одержати, будуть утворюватися до сих пір невідомі частинки.

Третя стадія: Від 1964-го року – від гіпотези існування кварків – до наших днів. У 60-х роках вже виникали сумніви відносно того, що названі елементарні частинки чи відповідають такій назві. Вже у цей період передбачили, що більшість елементарних частинок має складну будову.

У 1964-му році американський Маррі Гелл-Манн (1929–2019) – Нобелівська премія з фізики (1969) та австрійський фізик Джордж Цвейг (народ.1937) – незалежно один від одного запропонували таку гіпотезу, згідно якої всі частинки, які беруть участь у сильній ядерній взаємодії будуються із ще більш фундаментальних первинних частинок – кварків.

У 50-их роках важливе питання було у фізиці елементарних частинок підтвердження законів збереження. Поки вчені займалися систематизацією адронів японський фізик Йоїхіро Намбу (нар.у 1921 році) та італійський фізик Джовані Йона-Ласініо для з'ясування будови певних адронів виробили нову гіпотезу. Згідно цієї гіпотези у світі частинок відбувається спонтанне порушення хіральної симетрії. На основі цієї моделі Йоїхіро Намбу сформував теорію кварків, навіть для кварків відрізняв їх «колір».

Макото Кобаяші (1944 – 2008) та Тошіхіде Маскава (1940 – 2021) – Нобелівська премія з фізики (2008) передбачили існування трьох типів

кварків у природі. Пізніше допустили існування четвертого кварку, а після цього – ще існування двох кварків. Значить всього відкрили 6 кварків. Пізнали симетрію кварку–лептону. В результаті число лептонів також стало рівним 6. Також вказали на існування антикварків.

Маркс Дьордь (1927–2002) – угорський астрофізик та фізик–теоретик. Його роботи присвячені дослідженням у сфері квантової і статистичної механіки, атомній та ядерній фізиці, теорії елементарних частинок. Незалежно від Якоба Зельдовича (1914–1987) відкрив (1953) закон збереження числа лептонів. Один із перших почав розглядати роль маси спокою нейтрино в космології.



Рис.18. Маркс Дьордь

Одним із найбільших досягнень фізики частинок є відкриття античастинок, тобто відкриття двійників елементарних частинок. Якщо якась частинка зустрічається із своєю античастинкою, відбувається анігіляція, тобто взаємодіючі частинки зникають і замість них виникають фотони з великою енергією. Протилежна реакція з анігіляцією – виникнення пари.

XX–те століття є епохою напівпровідників, фізики твердого тіла та хімії твердого тіла.

Практичне використання речовин з напівпровідниковими властивостями розпочалося вже в кінці XIX–го століття. Так, у 1883–му році Ц.Е.Фрітцс побудував перший випрямляч струму на основі селену.

Л.О. Грондал та П.Н. Гейгер у 1927–му році сконструювали подібний випрямляч з використанням купрум(І)–оксиду, які широко використовували для зарядки акумуляторних блоків та живлення різних безпроводних пристроїв зв'язку. Внаслідок фоточутливості селену та купрум(І)–оксиду їх використовували для виробництва фотоекспонетрів.

Пізніше вже у конструюванні радіолокаційних пристроїв брав участь вже силіцій. Аналог останнього елементу – германій – вже брав участь у створенні випрямлячів такого типу, які працювали від струмів низьких частот.

Вивчення напівпровідникових властивостей германію стало дуже плідним у майбутньому, оскільки у 1948–му році це привело до відкриття Дж. Бардіном (1908 – 1991) – Нобелівська премія з фізики (1956 та 1972), У.Б. Шоклі (1910 – 1989) – Нобелівська премія з фізики (1956) та У.Х. Бреттейном (1902 – 1987) – Нобелівська премія з фізики (1956) – підсилення і створення першого транзистора у лабораторії Белл Телефон Компані, США (Bell Telephone Company). Транзистор викликав революцію у електротехніці, радіотехніці та електроніці.

У 1955–му році Микола Басов (1922 – 2001) – Нобелівська премія з фізики (1964), Олександр Прохоров (1916 – 2002) – Нобелівська премія з фізики (1964), Дж. Гордон, Г. Цейгер, Чарлз Хард Таунс (1915 – 2015) – Нобелівська премія з фізики (1964) – створили перший молекулярний квантовий генератор на основі амонію. У 1960–му році Теодор Майман (1927 – 2007) сконструював перший у світі твердотільний (рубіновий) лазер.

Дещо пізніше появились наука – нелінійна оптика та нелінійно–оптичні прилади, які наприклад зробили можливим побачити інфрачервону картину за допомогою нелінійно–оптичних кристалів та лазерів. Видатними дослідниками цієї галузі фізики були П. Франкен та С.А. Ахманов.

У 40–х роках з’явились перші обчислювальні машини, які ще працювали за допомогою радіоламп. Пізніше їх замінили транзисторні інтегральні електричні ланцюги, які у значній степені зменшили розміри приладів.

У 1986–му році Дж. Г. Беднорц (нар.1987) і Карл Олександр Мюллер (1927 – 2023) у системі багатокомпонентній системі Ва–La–Cu–O відкрили явище високотемпературної надпровідності. Вони обоє були нагороджені Нобелівською премією з фізики (1987).

Процес розвитку фізики пов'язаний з історією дослідження космосу та космонавтики.

Засновником теоретичної космонавтики ми вважаємо Константина Ціолковського (1857–1935). Він був першим розробником ракетної техніки та космонавтики. З його іменем пов'язане основне рівняння руху ракети, формула Ціолковського, ідея багатоступінчастої ракети та космічної станції. Пізніше у Радянському Союзі розвиток ракетної техніки направляв український вчений Сергій Корольов (1907–1966). Під його керівництвом розвивали основні типи радянських ракетноносіїв та космічних кораблів. Він проектував перший супутник та космічний корабель, який перевозив людину. Перший штучний супутник був запущений із Радянського Союзу 4-го жовтня 1957-го року. З цим і почалась нова ера в історії людства.

Через короткий час для пізнання Землі, Сонця, планет та зірок виникли серії супутників, будівниками яких стали вчені всієї нашої планети.

Одною із найважливіших подій був політ у космос першої людини. Першою людиною, яка на супутнику здійснила політ у космічному просторі, був громадянин бувшого Радянського Союзу – Юрій Гагарін (1934–1968). Він 12 квітня 1961 року на кораблі Восток першим облетів Землю.

Американці першими виконали космічний політ у 1962-му році, коли космонавт Джон Гленн (1921–2016) тричі облетів Землю на космічному кораблі Mercury– 6. Радянські ракети першими досягли та облетіли Місяць, в той час як США першими підкорили Місяць. У період 1968–1972 роки 6 американських космічних кораблів виконали успішну посадку на Місяць. 21-го липня 1969 року Ніл Армстронг (1930–2012) – американський астронавт був першою людиною, який ступив на поверхню Місяця. Всього 12 космонавтів ходили на Місяці.

У 1975-му році в процесі спільного радянсько–американського космічного польоту Союз–Аполлон створили першу міжнародну космічну станцію. Угорський космонавт Фаркаш Берталан (народ. у 1949-му році) перебував у космічному просторі від 26-го травня до 3-го липня 1980 року.

ХІМІЯ

У XX-му столітті дуже швидко розвивалась хімія і в значній мірі зросла її роль у розвитку промисловості та сільського господарства. Одною із найбільш важливих завдань хімії є одержання хімічних сполук та їх дослідження. В цьому столітті одержали більше нових хімічних сполук, як під час розвитку людства до сих пір. Згідно даних Воге, науковця із Цюриху, у 1911-му році число неорганічних сполук було рівним 14000, і приблизно таке ж число органічних сполук. На кінець століття це число зросло до 6–7 мільйонів, і в цій кількості приблизно 96% органічні сполуки. Ці дані добре віддзеркалюють бурний ріст процесу розвитку хімічних наук. Цей факт ясно дає нам відчутти правду французького хіміка–енциклопедиста Марселена Бертло про те, що творча сила хімічної науки унікальна, тому що вона для себе творить об'єкти досліджень: нових та новіших хімічних сполук.

Але давайте розглянемо коротко, якими же проблемами займалися хіміки у XX-му столітті.

Відкриття складної будови атому, уточнення мас атомів хімічних елементів (Т.У. Річардс (1868 – 1928) – Нобелівська премія з хімії (1914)), пізнання сутності радіоактивності, відкриття ізотопів (Ф. Содді (1877 – 1956) – Нобелівська премія з хімії (1921), Ф.У. Астон (1877 – 1945) – Нобелівська премія з хімії (1922)) зробили можливим більш фундаментально зрозуміти періодичний закон та періодичну систему хімічних елементів (Н. Бор (1885 – 1962)– Нобелівська премія з фізики (1922)), відкрити періодичність елементів у групах та у періодах.

Дьєрдь де Гевеші (1885 – 1966) – Нобелівська премія з хімії (1943) – хімік угорського походження розробив дослідницький метод мічених атомів, який дуже швидко розповсюдився у фізиці, у хімії та у біології.

У 1946-му році У.Ф. Ліббі (1908 – 1980) – Нобелівська премія з хімії (1960) розробив геохронологічний метод, який використовує ізотоп вуглецю–

C^{14} , за допомогою якого можна встановити вік дуже старих (200–50000 річних) органічних залишків.

У період часу від 1940–го до 1955–го року Едвін Макміллан (1907)– Нобелівська премія з хімії (1951), Філіп Абелсон (1913 – 2004), Гленн Теодор Сіборг (1912 – 1999) – Нобелівська премія з хімії (1951) та їх співробітники відкрили цілий ряд трансуранових елементів за допомогою ядерних реакцій.

Г.Т. Сіборг був автором або співавтором відкриття десяти елементів періодичної таблиці: плутонію (Pu), америцію (Am), кюрію (Cm), берклію (Bk), каліфорнію (Cf), ейнштейнію (Es), фермію (Fm), менделєвію (Md), нобелію (No), а також елемента 106, який дістав назву сіборгій (Sg). Наприкінці 1960–х Г.Т. Сіборг припустив, що за елементом з порядковим номером 110 лежить «островом стабільності», де довгоживучі надважкі елементи все ще очікують на відкриття.

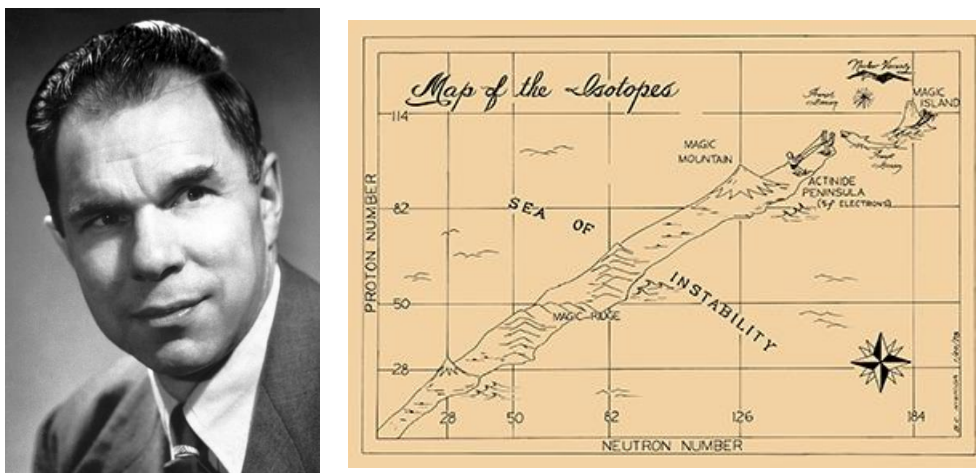


Рис.19. Гленн Теодор Сіборг та карта з «остром стабільності» елементів

Пояснення закономірностей періодичної системи хімічних елементів і їх більш глибоке тлумачення дали Сергій Олександрович Щукарев (1893 – 1984) та А.І. Черкесов у другій половині століття.

Активно розвивалась термохімія та хімічна термодинаміка (В. Нернст (1864 – 1941) – Нобелівська премія з хімії (1920), В.Ф. Джіок (1895 – 1982) – Нобелівська премія з хімії (1949), Л. Онзагер (1903 – 1976) – Нобелівська премія з хімії (1968), І.Р. Пригожин (1917 – 2003) – Нобелівська премія з хімії

(1977), які зробили можливим оцінити енергетичні зміни у процесі проходження хімічних процесів. І.Р. Пригожин – бельгійський вчений, розробив теорію дисипативних структур і заснував термодинаміку незворотних процесів.

Відкрили рентген–дифракційні, електрон–дифракційні та нейтрон–дифракційні дослідницькі методи (М. фон Лауе (1879 – 1960) – Нобелівська премія з фізики (1914), В.Л. Брегг (1890 – 1971) – Нобелівська премія з фізики (1915), В.Г. Брегг (1862 – 1942) – Нобелівська премія з фізики (1915), К. Девіссон – Нобелівська премія з фізики (1937), Дж. Томсон (1856 –1940) – Нобелівська премія з фізики (1937) , Л.Г. Джермер (1896 – 1971), яких стали активно використовувати у дослідженнях структури твердих речовин.

У 20–х роках народилася квантова механіка, а з неї розвинулась і квантова хімія, яка пояснила природу хімічного зв'язку (В. Коссель, Г.Н. Льюїс, Ф. Лондон, В. Гейтлер). Особливо плідним оказався метод валентних орбіталей (В. Гейтлер, Ф. Лондон, К.Л. Паулінг, Дж. Слетер) – так само, як метод молекулярних орбіталей (МО) у наближенні ЛКАО (лінійної комбінації атомних орбіталей) – метод молекулярних орбіталей (Р.С.Маллікен (1896 – 1986) – Нобелівська премія з хімії (1966). На основі цих методів з'явилась пізніше більш сучасна теорія кристалічного поля (Джон Хазбрук Ван Флек), яка виявилась придатною для пояснення хімічних зв'язків комплексних сполук.

У кінці XIX–го і на початку XX–го століття були відкриті благородні гази (У. Рамзай (1852 – 1916) – Нобелівська премія з хімії (1904)) та елементи: радій (Ra) та полоній (Po) (М. Склодовська–Кюрі (1867–1934) та П. Кюрі (1859 – 1906)– Нобелівська премія з фізики (1903) та Нобелівська премія з хімії (1911), актиній (Ac) (А.Л. Дебьєрн, Ф. Гієсел),

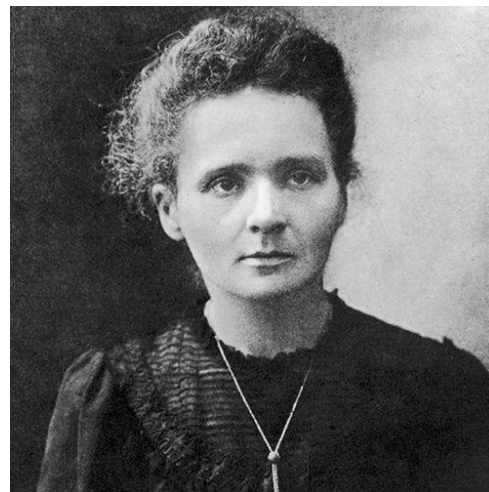


Рис.20. М. Склодовська–Кюрі

Властивості даних елементів пізніше вивчали досконало. В цьому періоді одержали вперше штучним методом хімічні елементи, такі як технецій (Tc) (Е. Сегре (1905–1989) – Нобелівська премія з фізики (1959) та його співробітник К. Пер'єр), францій (Fr) (М. Перей), аstat (At) (Д.Р. Корсон, К.Р. Мак Кензі, Е. Сегре) – Нобелівська премія з фізики (1959), які в значній мірі збагатили періодичну систему хімічних елементів.

Хіміки в цей період розв'язали проблему зв'язування атмосферного азоту (Ф. Габер (1868 – 1934) – Нобелівська премія з хімії (1918), К. Бош (1874 –1940) – Нобелівська премія з хімії (1931)), що відкрило можливість раціонального одержання азотної кислоти та промислового виробництва азотних добрив і вибухових речовин.

У значній степені розвинулась хімія дисперсних систем. Визначили мікрогетерогенну природу колоїдних розчинів (Ріхард Зігмонді) (1865 – 1929)– Нобелівська премія з хімії (1925), Т. Сведберг (1884–1971) – Нобелівська премія з хімії (1926)), активно вивчали поверхневі явища – адсорбцію (І. Ленгмюр (1881 – 1957) – Нобелівська премія (1932), С. Брунауер, Е. Теллер. та каталітичні процеси (В. Оствальд (1853 – 1932) – Нобелівська премія з хімії (1909), П.Г.Емметт).



Рис.21. Ріхард Зігмонді

У величезній мірі збагатилася база хімічного аналізу. Були розроблені нові методи аналізу, серед них метод мікроаналізу органічних речовин (Ф. Прегль (1869 – 1930)– Нобелівська премія з хімії (1923).

Величезний розвиток пройшов органічний синтез та збагатилася скарбниця органічної хімії. Особливо велике значення мали ті дослідження, які були направлені на одержання органічних барвників, гідроароматичних

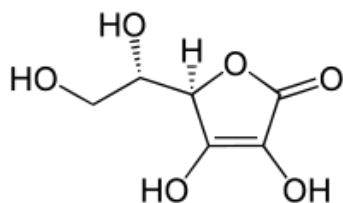
сполук (А. фон Байер (1835 – 1917) – Нобелівська премія з хімії (1910), аліциклічних сполук (О. Валлах (1847 – 1935) – Нобелівська премія з хімії (1910) та синтетичних бензинів. Велику роль одержали у процесах органічного синтезу реакція Гріньяра (Ф. Гріньяр (1871 – 1935) – Нобелівська премія з хімії (1912), процеси хімічної промисловості, у яких застосовували великий тиск – процеси Боша (К.Бош (1874 – 1940)– Нобелівська премія з хімії (1931)) і Бергіуса (Ф. Бергіус (1884–1949) – Нобелівська премія з хімії (1931), а також каталітичний процес гідрування по–Сабатьє (П.Сабатьє (1854 –1941) – Нобелівська премія з хімії (1912)).

Хіміки–органіки у цей період переосмислили і розвинули далі ті класичні результати досліджень, які отримали при вивченні вуглеводів, сполук, які містять пуринові групи (Е.Х. Фішер (1852 – 1919) – Нобелівська премія з хімії (1902), А. Гарден (1865–1940)– Нобелівська премія з хімії (1929), Г. фон Ейлер–Хелпін (1873–1964)– Нобелівська премія з хімії (1929). Детально досліджували хлорофіл (Р. Віллштеттер (1872 – 1942) – Нобелівська премія з хімії (1915), жовчні кислоти (Г. Віланд (1877 – 1957) – Нобелівська премія з хімії (1927), стерини (А.О. Віндаус (1876 – 1959) – Нобелівська премія з хімії (1928) і статеві гормони (А.Ф.Дж. Бутенандт (1903 – 1995) – Нобелівська премія з хімії (1939), Л. Ружичка (1887– 1976) – Нобелівська премія з хімії (1939).

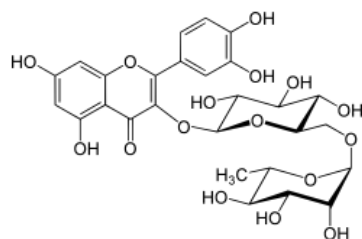
На початку ХХ–го століття відкрили ферментацію поза клітиною (Е. Бухнер (1860–1917) – Нобелівська премія з хімії (1907) досліджували ферментацію цукрів, в той же час активно вивчали природу ензимів (А.Харден (1865 – 1940) – Нобелівська премія з хімії (1929)).

Велику увагу звертали на дослідження структури речовин – барвників крові та рослин, синтезували гемін (Е.Фішер (1852 – 1919) – Нобелівсьеа премія з хімії (1902)). Детально вивчали вуглеводи, каротиноїди, відкрили вітаміни А, В₂, С, Р (В.Н. Хаворт (1883–1950) – Нобелівська премія з хімії (1937), П. Каррер (1889–1971) – Нобелівська премія з хімії (1937), А. Сент–Дьйорді (1893–1986) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1937)).

Активно досліджували полі– метилени та терпени більш складного складу (Л.С .Ружичка (1887–1976) – Нобелівська премія з хімії (1939)).



Вітамін С (аскорбінова кислота)



Вітамін Р (рутин)



А. Сент–Дьйорді

Рис.22. А. Сент–Дьйорді та структури відкритих ним вітамінів С та Р

Почався синтез, дослідження та широке застосування сполук із гігантськими молекулами (Х. Штаудінгер (1881–1965) – Нобелівська премія з хімії (1953), Л.Х. Бакеланд (1863 – 1944). У цей період розвитку хімії виникла хімія харчових продуктів та розробили процеси консервування кормів (А.І. Віртанен (1895 – 1973) – Нобелівська премія з хімії (1945).

Після другої світової війни у теоретичній хімії з явилися видатні теорії для пояснення природи хімічного зв'язку, яких успішно використовували в процесі визначення структури складних сполук (Лінус Карл Паулінг (1901–1994) – американський хімік, двічі лауреат Нобелівської премії – Нобелівська премія з хімії (1954) та Нобелівська премія миру (1962), Р.С. Маллікен.

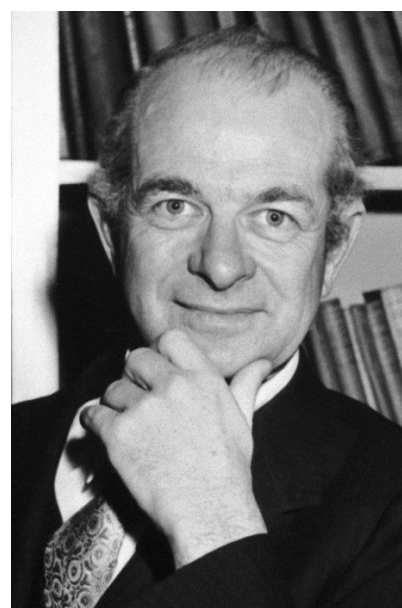


Рис.23. Лінус Карл Паулінг

Інтенсивно розвивається хімічна термодинаміка, особливо термодинаміка необоротних процесів (Л. Онсагер, І. Пригожин). Досліджують поведінку хімічних речовин в екстремальних умовах, особливо при низьких температурах (В.Ф. Джіок). Особливу увагу звертають хіміки на дослідження хімічної кінетики. У цій галузі головні напрямки: дослідження механізму хімічних реакцій, вивчення хімічних ланцюгових реакцій (М.М. Семенов (1896–1986) – Нобелівська премія з хімії (1956), С.Н. Хіншелвуд (1887 – 1967) – Нобелівська премія з хімії (1956)) та спостереження за протіканням надшвидких реакцій (М. Ейген, Г. Портер).

Хімічні елементи збагатились трансурановими елементами (Едвін Маттісон Макміллан (1907–1991) – Нобелівська премія з хімії (1951), Г.Т. Сіборг (1912– 1999) – Нобелівська премія з хімії (1951)).

Розробили нові методи розділення та дослідження. До них відносяться електрофорез (А.В. Тіселіус), різні види хроматографії (Дж.П. Мартін, Р.Л.М. Сінге), полярографія (Й. Гейровські, використання мічених атомів (Дьєрдь де Гевеші), між ними ізотоп вуглецю C^{14} , який використовував В.Ф. Ліббі (1908 – 1980) – Нобелівська премія з хімії (1960) – для визначення віку різних предметів. В органічній хімії активно синтезували і досліджували високомолекулярні сполуки (Х. Штаудінгер, К. Ціглер, Дж. Натта , П.Дж. Флорі).

Широко поширилось мистецтво органічного синтезу (Р.Б. Вудворд). Розробили дієновий синтез (О. Діелс, К. Алдер), синтез макромолекул із простих ненасичених вуглеводнів шляхом каталітичної полімеризації (К. Ціглер (1898–1973) – Нобелівська премія з хімії (1963), Дж. Натта (1903–1979 – Нобелівська премія з хімії (1963)). Створили конформаційний аналіз (Д.Х.Р. Бартон), розшифрували структуру молекул багатьох біологічно важливих об'єктів: деяких поліпептидів та білків (М.Ф. Перуц (1914 – 2002) – Нобелівська премія з хімії (1962), Дж.К. Кендрю (1917 – 1997) – Нобелівська премія з хімії (1962), Ф. Сенгер (1918 – 2013) – Нобелівські премії з хімії (1958 та 1980), пеніциліну та різних вітамінів, між ними вітаміну B_{12} (Д.М.

Кроуфут–Ходжкін (1910–1994) – Нобелівська премія з хімії (1964)) та інших молекул.

Досліджували біологічно активні органічні сполуки сульфур, здійснили синтез поліпептид–гормону (В. дю Віньо), відкрили явище кристалізації ензимів (Дж.В. Саммер), у чистому вигляді добули ензими та білки вірусів (Дж.Х. Нортроп), В.М.Стенлей). Вивчали нуклеотиди та нуклеотид–коензими (А.Р. Тодд), відкрили перший цукровий нуклеотид, дослідили його функцію у процесах перетворення цукру, а також у біосинтезі вуглеводів складної будови (Л.Ф. Лелуар – Нобелівська премія з хімії – 1970).

Але найбільш важливим досягненням епохи є визначення молекулярної будови нуклеїнових кислот та розкриття їх ролі у передачі інформації у живих організмах (Ф.Х. Крік (1916–2004) – Нобелівська премія з фізіології та медицині (1962), Дж.Д. Уотсон (1928) – Нобелівська премія з фізіології та медицині (1962), Х.Ф.Уілкінс (1916–2004) – Нобелівська премія з фізіології та медицині (1962).



Ф.Х. Крік



Дж.Д. Уотсон



Х.Ф. Уілкінс

Рис.24. Лауреати Нобелівська премія з фізіології та медицині (1962)

У цей період вивчали такі важливі біологічно активні продукти, як алкалоїди (Р. Робінсон), а також процес асиміляції карбон(IV)–оксиду у рослинах (М.Калвін, Д.Дж.Арнон).

У даному етапі розвитку хімії винайшли транзистор, лазер, почали інтенсивно використовувати у хімічних дослідженнях електронні

обчислювальні машини. Ці та інші винаходи активно стимулювали дослідження, розробку методів одержання як в неорганічній, так і в органічній хімії напівпровідникових речовин, ферроелектричні, піроелектричні, п'єзоелектричні, магнітні, лазерні, акустооптичні, нелінійно-оптичні та інші функціональні матеріали.

А тепер розглянемо, які важливі результати досягла хімія у третьому періоді ХХ-го століття, коли почалася економічна стагнація.

Домінуючими напрямками були інтенсивний розвиток термодинаміки необоротних процесів, особливо розробка теорії дисипативних структур (І.Пригожин (1917–2003) – Нобелівська премія з хімії (1977)), знайомство з електронною будовою та стереохімією молекул та вільних радикалів (Г. Герцберг), подальший розвиток теорії хімічного зв'язку, особливо розробка теорії бананових зв'язків у боранах (У.Н. Ліпскомб (1919–2011) – Нобелівська премія з хімії (1976)).

Успішно розвивали далі нову галузь у хімії – динаміку хімічних реакцій (Д.Р. Хершбах) (1932) – Нобелівська премія з хімії (1986), Дж.Ч. Полані (1929) – Нобелівська премія з хімії (1986), Ян Лі (1936) – Нобелівська премія з хімії (1986).

Відкрили нові методи дослідження матеріалів, із яких особливу увагу заслуговує метод кристалографічної електронної мікроскопії, який пояснив структуру біологічно важливих комплексів: нуклеїнова кислота–білок (А. Круг (1926–2018) – Нобелівська премія з хімії (1982)). Розробили прямий рентгенівський метод розшифровки кристалічних структур (Дж. Карле (1918) – Нобелівська премія з хімії (1985), Г.А. Хауптман (1917– 2011) – Нобелівська премія з хімії (1985)). Розшифрували структуру багатьох молекул (білків, нуклеїнових кислот та інших сполук). Визначили тривимірну структуру фотосинтетичного реакційного центру (Й. Дайзенхофер (1943) – Нобелівська премія з хімії (1988), Х. Міхель – Нобелівська премія з хімії (1988), Р. Хубер (1937) – Нобелівська премія з хімії (1988)).

Розробили більш новий та більш сучасний метод спектроскопії: метод ЯМР–спектроскопії високої роздільної здатності (Р.Р. Ернст), тобто метод спектроскопії фемтосекундної здатності (А. Зевайл (Zewail)). Дослідники глибоко досліджували хімічний процес (К.Фукуї (1918 – 1998) – Нобелівська премія з хімії (1981), Р. Хофман (1937) – Нобелівська премія з хімії (1981). З'явилися нові теорії активізації, вивчали механізм реакцій, у яких відбувається передача електронів (Р.А. Маркус), особливо механізм реакцій металокомплексів (Г. Таубе (1915 – 2005) – Нобелівська премія з хімії (1983). Плідним була поява хеміосмотичної теорії, яка пояснює процес переносу (мембрани) біологічної енергії (П.Д. Мітчелл (1920 – 1992) – Нобелівська премія з хімії (1978).

Значний крок відбувся у дослідженні стереохімії органічних молекул і реакцій: детально вивчали стереохімію реакцій ферментативного каталізу (Дж.У. Корнфорт (1917–2013) – Нобелівська премія з хімії (1975), В.Прелог (1906 –1998) – Нобелівська премія з хімії (1975)).

В неорганічній хімії збагатився погляд про алотропію вуглецю (Г. Крото (1939–2016) – Нобелівська премія з хімії (1996), Р. Керл (1933 – 2022) – Нобелівська премія з хімії (1996), Річард Смоллі (1943–2005) – Нобелівська премія з хімії (1996) детально вивчали четверту аллотропну модифікацію вуглецю – фуллерен C_{60} .

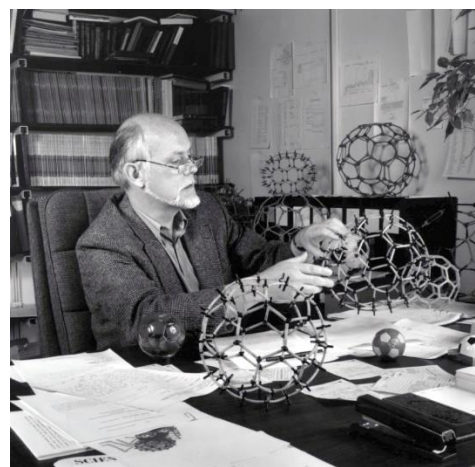


Рис. 25. Річард Смоллі

Розробили методи одержання бор– та фосфоровмісних органічних сполук (Г.Ч. Браун (1912–2004) – Нобелівська премія з хімії (1979), Г. Віттіг (1897–1987) – Нобелівська премія з хімії (1979), методологію синтезу поліпептидів та білків на твердому носії (Р.Б. Мерріфілд (1921 – 2006) – Нобелівська премія з хімії (1984)). Розробили загальну теорію та методологію органічного синтезу (Е.Дж. Корей).

Важливі результати досягли у галузі одержання і стабілізації тих інтермедіатів – карбокатионів, які утворюються в процесі різних хімічних реакцій вуглеводнів (Олах Дьєрдь (1927 – 2017) – американський хімік угорського походження – Нобелівська премія з хімії (1994). Широко розвинулась хімія елементоорганічних (металоорганічних) сполук (Е.О. Фішер) (1918 – 2007) – Нобелівська премія з хімії (1973), Г. Вілкінсон). Число цих сполук у величезному темпі зростає.



Рис. 26. Олах Дьєрдь

Інтенсивно розвивалась у цьому періоді хімія синтетичних матеріалів (пластмас) та макрогетероциклічних сполук (П.Дж. Флорі (1910 – 1985) – Нобелівська премія з хімії (1974), В.А. Каргін, Ю.С. Ліпатов). Довели, що цілий ряд макрогетероциклічних сполук може утворювати селективним способом комплекси типу «господар – гість» (Ч.Дж. Педерсен (1904 – 1989) – Нобелівська премія з хімії (1987), Д.Дж. Крам (1919 – 2001) – Нобелівська премія з хімії (1987), Ж.–М.П. Лен(1939) – Нобелівська премія з хімії (1987)). Значні результати народились у процесі розвитку хімії ферментів та нуклеїнових кислот (К.Б. Анфінсен (1916 – 1995) – Нобелівська премія з хімії (1972), С. Мур (1913 – 1982) – Нобелівська премія з хімії (1972), У.Х. Стайн (1911 – 1980) – Нобелівська премія з хімії 1972), П. Берг (1926) – Нобелівська премія з хімії (1980).

Вдалось уточнити той механізм ферментів, який відіграє велику роль при утворенні аденозінтрифосфату (АТФ) (Дж. Скоу, П. Боєр, Дж. Уолкер). Відкрили ферментативну активність РНК (Т.Р. Цех (1947) – Нобелівська премія з хімії (1989), С.А. Олтмен (1939 – 2022) – Нобелівська премія з хімії (1989). Метод сайт-специфічного мутагенезу з використанням олігонуклеотидів отримав чудові результати, яких використовують в процесі

дослідження білків (К. Мулліс (1944 – 2019) – Нобелівська премія з хімії (1993), М. Сміт.

Відкрили метод полімеразної ланцюгової реакції (М. Кер). Одержали численні органічні полімери, які володіють електропровідністю та широко використовують у практиці (А.Дж. Хігер (1936) – Нобелівська премія з хімії (2000), А.Г. МакДіармід (1927 – 2007) – Нобелівська премія з хімії (2000), Хідекі Шіракава (1936) – Нобелівська премія з хімії (2000).

У цей період розвитку хімії відкрили високотемпературні надпровідники, серед яких домінують складні оксиди (Дж.Г. Беднорц (1950) – Нобелівська премія з фізики (1987), К.А. Мюллер (1927 – 2023) – Нобелівська премія з фізики (1987), Ц.В. Чу (1941)). Це у значній мірі революціонізувало наші уявлення про явище надпровідності та стимулювало дослідження надпровідних матеріалів серед неорганічних та органічних сполук.

В останні десятки роки ХХ–го століття на перший план вийшли хімічні проблеми захисту навколишнього середовища. Цим питанням детально зайнялись три вчених–хіміків: Пауль Крутцен (1933 – 2021), Ф. Шервуд Роуланд (1927 – 2012) та Маріо Моліна (1943 – 2020) – у 1995 році вони були удостоєні Нобелівської премії з хімії за праці з атмосферної хімії, особливо в частині процесів утворення та розкладання озону.

В кінці ХХ–го століття В.Кон та Дж. Попле у США розробили ефективний комп'ютерний спосіб дослідження хімічних сполук та хімічних процесів, розвиток якого є дуже перспективним для хіміка–дослідника.

БІОЛОГІЯ

XX століття відрізняється величезним розвитком біологічних знань та відносним та абсолютним розвитком ролі біологічної науки. Великі досягнення біології в цьому столітті, які визначили перетворення її з описової науки на експериментальну та точну науку, яка своїми найбільш сучасними методами дослідження та технічними інструментами тісно пов'язана з досягненнями фізики, хімії та технічними науками. В той же час ці успіхи є законним результатом проблем біології.

У XX-му столітті у значній мірі підсилювався процес диференціації біологічних наук. Цей процес супроводжувався поглибленням спеціалізації. Результатом цього є те, що дуже швидко з явилися нові галузі науки: генетика, молекулярна біологія, радіобіологія, цитологія, гістологія, вірусологія, етологія, біологія розвитку і т.д. У рамках цих галузей науки виникли нові дисципліни, нові вітки та напрямки.

Спочатку біологічні науки групувалися за типами досліджуваних організмів: ботаніка – наука про рослини, зоологія – про тварин, мікробіологія – про мікроорганізми. На початку XX-го століття Ф. Творт – англійський бактеріолог відкрив віруси – які заразили бактерії, яких він назвав бактеріофагами. Після цього з явилася окрема біологічна наука – вірусологія.

Потім сформувалися науки, об'єктами досліджень яких стали біологічні процеси. Найпершою серед біологічних наук, що мала на меті не вивчення конкретного об'єкта, а розв'язок проблеми, мабуть, була систематика – наука про класифікацію живих організмів; будову тіла й органів рослин та тварин вивчають морфологія й анатомія; будову й особливості життя клітин – цитологія; функції окремих органів і процеси, що в них відбуваються – фізіологія; поведінку тварин – етологія; взаємозв'язок різних організмів один з одним і середовищем їхнього існування – екологія; закономірності спадковості та мінливості вивчає – генетика; розвиток організму в онтогенезі

є предметом біології розвитку; зародження й історичний розвиток живої природи перебуває в полі зору еволюційної біології.

Вже на початку XX-го століття спостерігали, що процеси життя– обмін речовин, обмін енергії, дихання, передача інформації, спадковості та її реалізації – в організмах пов’язані з процесами, які відбуваються у клітинах та на молекулярному рівні. Але до 40-років безпосередній аналіз цих процесів залишився майже неможливим, оскільки були відсутні потрібні технічні умови і прилади та і біологічні науки ще не були достатньо розвинуті.

Розглянемо як сформувалася мікробіологія, як самостійна наука. В кінці XIX-го ст. французький мікробіолог і хімік – Луї Пастер (1822 – 1895) (медаль Левенгука, 1895) досліджував процеси бродіння та гниття, етіологію ряду інфекційних захворювань тварин та людини і методи вакцинації проти них. Він один із засновників медичної мікробіології, імунології та стереохімії.

В кінці XIX-го та на початку XX-го століття активно працював біолог і патолог українського походження – Ілля Мечников (1845 – 1916) – який був нагороджений Нобелівською премією з фізіології та медицини у 1908 році. Основні наукові роботи його присвячені еволюційній ембріології, мікробіології, імунології та геронтології. Детально вивчав питання про початкові етапи розвитку багатоклітинних організмів.

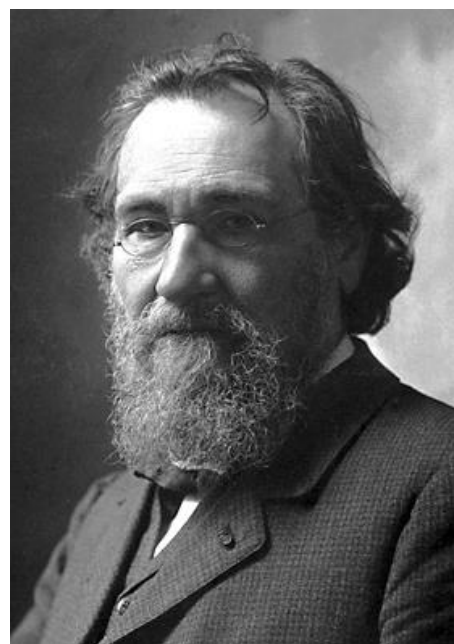


Рис.27. Ілля Мечніков

Разом з В.О. Ковалевським (1871) створив теорію листків для зародку, теорію фагоцити (1886). І. Мечников є одним з творців еволюційної порівнювальної ембріології (1865 – 1876). У 1882-му році відкрив явище

фагоцитозу. На його основі розробив фагоцитарну теорію імунітету (1883) та теорію порівнювальної патології запалення.

Приблизно у цей час працював один із засновників сучасної бактеріології та епідеміології – німецький мікробіолог Роберт Кох (R. Koch) (1843 – 1910), який у 1905-му році був нагороджений Нобелівською премією з фізіології та медицини. У 1876-му році він відкрив бактерію – збудника сибірської язви та вивчив цикл її розвитку.

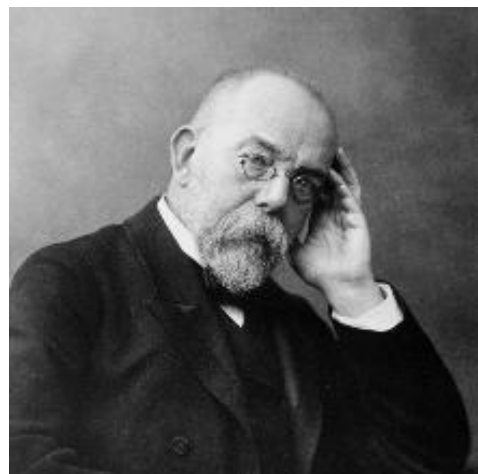


Рис.28. Роберт Кох

У 1882-му році відкрив збудників туберкульозі (палички Коха), а потім збудників холери, чуми та сонної хвороби (1883 – 1907). Разом із Ш. Китасато виділив чисту культуру збудника правця. У 1890-му році одержав препарат туберкулін, а у 1905 р. встановив етіологію туберкульозу.

1929 – 1935 роки були періодом розквіту генетики у Радянському Союзі. Першим авторитетом селекції рослин та генетики був – М.І. Вавілов (1887 – 1943). У 1935-му році з явилась трьохтомна праця цього вченого – Теоретичні основи селекції рослин.

У другій половині 40-х років – тобто для нашої періодизації у другому періоді вчені почали вникати у дослідження елементарних процесів біологічної науки, де у дійсності вже все відбувається на молекулярному рівні. Так зародилась – молекулярна біологія. Ця наука виникла на базі біохімії, бурхливий розвиток якої почався у 1953-му році, коли Дж. Уоттсон (1928), Ф.Крік (1916 – 2004) та Х.Ф. Уілкінс (1916–2004) відкрили подвійну спіраль молекули ДНК. За це відкриття вони були удостоєні Нобелівської премії з фізіології та медицини у 1962-му році. Зате вже у 1944-му році О. Ейвері (1877 – 1955) із своїми співробітниками встановили, що ДНК – носій спадковості.

Об'єктами досліджень молекулярної біології є віруси, бактеріофаги, клітини та її органи, макромолекули (білки, нуклеїнові кислоти). Найвагоміші результати молекулярної біології: розшифровка структури деяких білків, виявлення зв'язку між їх структурою та функціями. Такими проблемами успішно займалися наступні видатні вчені: М. Перутц (1914 – 2002) – Нобелівська премія з хімії (1962), Дж.К. Кендрю (1917 – 1997) – Нобелівська премія з хімії (1962), Ф. Сангер (1918 – 2013) – Нобелівські премії з хімії (1958, 1980), К. Анфінсен (1916 – 1995) – Нобелівська премія з хімії (1972).

Визначали структури та біологічної функції нуклеїнових кислот та рибосом (Дж.Уатсон (1928) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1962), Ф.Крік (1916 – 2004) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1962), Р.Холлі (1922 – 1993) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1968), розшифрували генетичний код (М. Ніренберг (1927 – 2010) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1968), С. Очоа (1905 – 1993) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1959), відкрили зворотню транскрипцію (Г. Темін (1934 – 1994) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1975), Д. Балтімор (1938) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1975), з'ясували механізм основних етапів біосинтезу нуклеїнових кислот (А. Корнберг (1918 – 2007) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1959), С. Очоа (1905 – 1993) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1959)), розшифрували структури та механізму реплікації вірусів, розробили методи хірургії генів (П. Берг (1926 – 2023) – Нобелівська премія з хімії (1980), В. Арбер (1929) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1978), Г. Сміт (1931) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1978), Д. Натанс (1928 – 1999) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1978), синтез гену (Х. Корана (1922 – 2011) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1968)).

Результати молекулярної біології створили біохімічну ембріологію, яка вивчає хімічні основи регуляції росту, біохімічну (молекулярну) генетику та радіоекологію.

В цьому столітті і у традиційних наукових галузях народились результати великого теоретичного та практичного значення.

Так у світовій фізіологічній науці видатні відкриття зробив Іван Павлов (1849 – 1936), який одержав Нобелівську премію з фізіології та медицині у 1904 році. Він поклав на наукову основу фізіологію травлення, відкривши умовні рефлекси та створив вчення про центральну нервову систему. Л.А. Орбелі та П.К. Анохін написали оригінальні узагальнення про закономірності еволюції функцій нервової системи та механізму фізіології поведінки.

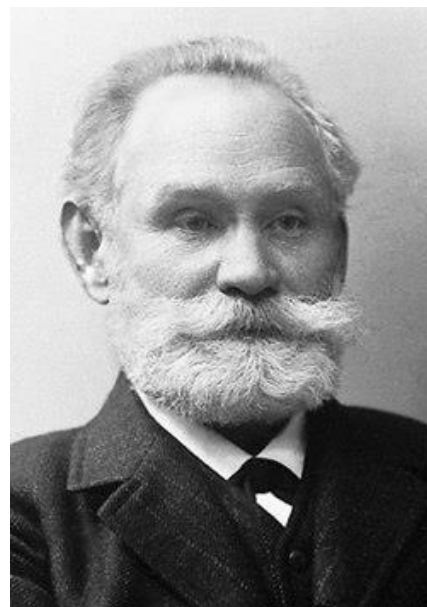


Рис.29. Іван Павлов

Не менші значення мали результати фізіології рослин, особливо досягнення результатів дослідження хімічного механізму фотосинтезу, які виявили в першу чергу важливу роль хлорофілу, якого вдалось синтезувати (М.С. Цвет, Р. Уілшаттер (1812 – 1942) – Нобелівська премія з хімії (1915), Г. Фішер, Г.Стрейн, В.М. Менніг, Ф. Блекмен, Г. Маттен, О. Уарбург, Ч. Уїланд, Ф. Уейгерт, К.Б. Ван–Ніел, П. Гаффон, Д.І. Арнон, А.Корнберг (1918 – 2007) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1959), А. Кребс (1900 – 1981) – Нобелівська премія з з фізіології та медицини (1953), А. Сент–Дьордї (1893 – 1986) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1937). В цій галузі значні були дослідження у фізіології росту та розвитку рослин, створення теорії імунології рослин.

Результати молекулярної біології мали великий вплив на проблеми традиційних біологічних наукових галузей і часто взаємно збагачували один

одного. Так наприклад між морфологією та біохімією тіснішими стали взаємні зв'язки.

Застосування оптичних мікроскопів та електронного мікроскопу у значній мірі збагатили морфологію. Відкрили мембранну будову складових частин клітки, з'ясували структурні та біохімічні зв'язки між складовими елементами клітин (Л. Уоррен, А. Кунс, Р. Чемберс, Ф. Распайлі, Л. Лісон, К. Бенслей, Д. Глік, Дж. Гоморі, Е. Пірс, А. Клод (1899 – 1983) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1974), Г.Е. Паладе (1912 – 2008) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1974), Ф. Шостранд, К.Портер.

В процесі вивчення динаміки обміну речовин білків знайшли широке застосування методи мічених атомів, тобто методи виявлення слідів радіоактивних ізотопів та радіоавтографія (Дьєрдь де Гевеші)(1885–1966) – Нобелівська премія з хімії (1943), Дж. Бойд.

Результати біології століття у великій мірі пов'язані із поширенням застосування експериментального методу та методу моделювання. Паралельно з диференціацією характерно для біології століття постійно зростаюча інтеграція вже існуючих наукових напрямів. Інтеграція створила біохімію, біофізику, геохімію, біогеохімію, космічну біологію. Злиття біології та техніки зумовило появу біоніки, яка використовує принципи організації та функціонування живих організмів при створенні приладів та систем управління.

На межі біології та медицини виникли паразитологія, гельмінтологія, патологічна анатомія, зоопсихологія та фізіологія центральної нервової системи. У біологічні науки широко проникла математика та кібернетика.

Паралельно з молекулярними галузями в якості другого полюса біології виник комплекс екологічних наук, який охоплює велику частину дослідників. У ХХ–му столітті постійно розвивався дарвінізм. Під новим кутом зору в якості субстрату та елементарних одиниць еволюції вчені беруть не індивідууму, а популяцію. За думкою певних біологів це є найбільш революційним поглядом століття. В результаті генетичного вивчення

популяцій вдалось відкрити основні закономірності початкових стадій еволюції (мікроеволюція).

Значною подією було відкриття українським зоологом та еволюційним біологом Іваном Шмальгаузенем нової форми добору – стабілізуючого добору. Встановлений ним закон Шмальгаузена – це загальний принцип, згідно з яким популяція, яка живе в екстремальних або незвичних умовах, щодо будь-якого аспекту свого існування, буде більш вразливою до невеликих відмінностей у будь-якому іншому аспекті.

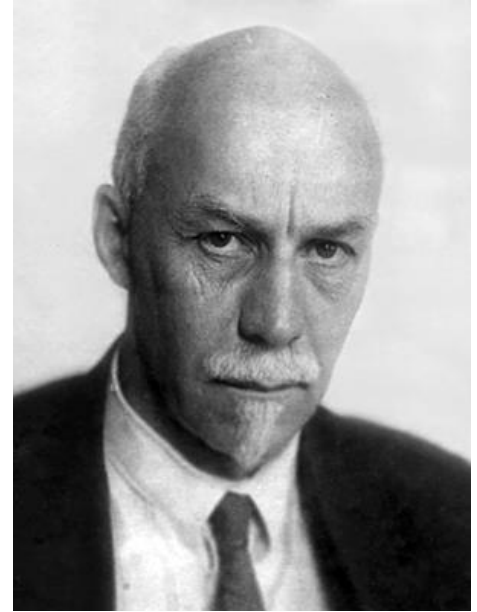


Рис. 30. Іван Шмальгаузен

У 30-х роках заклали основу теоретичної біології. Особливо значним став стабільний принцип нерівноваги живих систем, який сформулювали Е.С. Бауер (1935) та О.Г. Гурвіч (1874 – 1954).

А.А. Малиновський (1960) в основах теоретичної біології в першу чергу намагається застосовувати математичні та системно-структурні методи. Систематичний підхід – це напрям методологічного дослідження, що розглядає живі системи з точки зору взаємодії цілого та його частин. Прикладом такого тлумачення є концепція структурних рівнів живої природи, яка є основою сучасної теоретичної біології.

У сучасній теоретичній біології основна частина дослідників відрізняє 5 основних організаційних рівнів: молекулярно-генетичний рівень, рівень клітини, онтогенетичний рівень (рівень організму), популяційно-видовий рівень та біогеоценотичний рівень, тобто біосферний рівень.

На кінець століття сформувалась загальна задача біології – розшифровка механізму інтеграції біологічних систем, що належать до всіх рівнів організації та створення загальної концепції життя на основі цього.

МЕДИЦИНА

У ХХ-му столітті медицина досягла значних успіхів та у великій мірі спеціалізувалася. У терапії почали застосовувати багато нових діагностичних методів: ендоскопію, ультразвукові дослідження, кардіографію, енцефалографію та термічні методи. У хірургії революційним результатом стала пересадка органів та пластична хірургія. У кардіології стали використовувати катетеризацію серця, пересадку штучних клапанів серця та пересадку серця. Виникла генна хірургія, за допомогою якої можна успішно лікувати захворювання генетичного походження.

Величезні результати сформувались у цитології та гістології, що є дуже важливим у діагностиці пухлин та у дослідження раку. У останній галузі поширився лікування за допомогою кобальтової пущі та хемотерапії. В кінці століття більш інтенсивно розвивається дослідження стовбурових клітин.

Спробуємо коротко прослідкувати за розвитком основних напрямків медицини у ХХ-му столітті.

Велика частина лікарів розвивала морфологічні науки, анатомію. Основоположник теоретичної анатомії і засновник науки про фізичне виховання Петро Лесгафт (1837 – 1909) показав зв'язок анатомії та фізичного виховання, форми і функції, залежність досконалої форми здорового організму від впливу на нього науково розроблених вправ. Важливе значення для розвитку морфології мало застосування мікроскопічної техніки і мікроскопічних досліджень, створення клітинної теорії будови організмів.

Г.М. Йосифов (1870 – 1933) досліджував структуру та функцію лімфатичної системи людського організму. Дослідами довів нервово-рефлекторну регуляцію виділення лімфи. Дослідження системи лімфи продовжив київський професор М.С. Спіров.

Виникнення гістології як науки про тканини зобов'язане французькому досліднику Марі Франсуа Ксав'є Біша (1771 – 1801), який створив першу

класифікацію тканин організму. К. Біша вважав, що організм людини складається з 21 тканин.

В гістологічній науці О.О. Заварзін (1886 – 1945) та його учень М.Г. Хлопін (1874 – 1961) розвивали теорію еволюції тканин. Наукові праці М.Г. Хлопін присвячені вивченню епітеліальної та м'язової тканини, нейроглію та судинного ендотелію, гістології утворення пухлин. Запропонував теорію дивергентної еволюції тканин.

О.Г. Гурвіч (1874 – 1954) у 1923–му році відкрив, що організм рослин виділяє ультрафіолетові промені, які збуджують поділ клітин.

Видатним гістофізіологом був Б.У. Лаврентьєв (1892 – 1944), який досліджував будову та функції вегетативної нервової системи. Велике значення мало його дослідження будови та функцій зв'язків між нейронами – синапсів. Він довів, що синапси сполучають нейрони у якісно нову категорію – у нервову тканину. За допомогою гістохімічних методів А.Л. Сабадаш досліджував обмін речовин полісахаридів у центральній нервовій системі, а В.Е. Семенов місцезнаходження окислювальних ензимів у клітині.

Розглянемо як розвивалась патологічна анатомія.

Широке використання мікроскопа для вивчення структурно–функціональних змін органів і тканин при різних хворобах ознаменувало мікроскопічний період у розвитку патології. Під впливом клітинної теорії виник цитопатологічний напрям, найповнішим втіленням якого стала целюлярна (клітинна) патологія Р. Вірхова.



Рис. 31. Рудольф Вірхов

Згідно із целюлярною патологією матеріальним суб'єктом хвороби була клітина. Він зробив великий внесок у становлення патологічної анатомії як науки.

У розвитку патологічної анатомії велику роль зіграв О.І. Абрикосов (1875 – 1955), який детально описав морфологію початкової стадії туберкульозу легенів. Разом із М.М. Анічко досліджували патологічну анатомію серця та судин.

М.Ф. Мелніков–Разведьонков (1866 – 1937) – харківський професор, займався патоморфологією алергічних процесів. Багато робіт, щодо морфології ендокринних залоз присвятив П.О. Кучеренко. Він написав перший підручник на українській мові у цій науковій галузі: Основи патологічної морфології.

В.Т. Талалаєв (1886 – 1947) – вивчав морфологічні зміни спричинені ревматизмом у різних органах, в тому числі у серці. Гістологію недоброякісних пухлин розвивали Г.Л. Дерман, С.Л. Ерліх, О.Дж. Алтхансен.

Видатним фізіологом був Іван Павлов (1849 – 1936) – російський вчений – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1904). Він розвивав фізіологію кровообігу, травлення та вищої нервової системи. Ввів у фізіологію хронічні експерименти на практично здорових тварин в умовах, які максимально наближалися до природних. Здійснив дослід (1890) уявного годування тварин з метою вивчення ролі центральної нервової системи в секреції шлункового соку. Відкрив новий вид рефлекторних реакцій – умовні рефлекси – та створив на цій основі активний метод вивчення вищої нервової діяльності. Встановив (1901 – 1930) у людини та тварин два види рефлексів: безумовних (вроджених) та умовних (індивідуально) набутих.

Учень Павлова – Леон Орбелі (1882 – 1958) працював у напрямку еволюційної фізіології. Виконав ряд робіт по фізіології травлення та кровообігу. Створив вчення про універсальні адаптаційно–трофічні функції симпатичної нервової системи. Здійснив великий вклад у вивчення фізіології аналізаторів і розробку проблеми болю.

У галузі фізіології кровообігу проведені дослідження з'ясували роль інтероцептичних рефлексів у регуляції функціонального стану серця та

кровоносної системи. (В.М. Черніхівський (1907 – 1981), закономірності взаємодії циркуляції крові та дихання (О.І. Смірнов (1888 – 1945).

Функцій нирок та обмін речовин в системі вода – сіль детально досліджували у лабораторіях О.Г. Гінецинського (1852 – 1962) та М.А. Усієвича..

Відомий фізіолог В. Данилевський (1852 – 1939) – професор Харківського університету займався фізіологією нервової системи, електрофізіологією, ендокринологією та вивчав фізіологічні питання гіпнозу.

Дослідження з електрофізіології проводив голландський фізіолог Віллем Ейнтховен (1860 – 1927) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1924). Він відкрив метод електрокардіографії.

Електрофізіологією займався відомий український вчений – академік Василь Чаговець (1873 – 1941), який запропонував іонну теорію походження біоелектричних потенціалів у живій тканині і конденсаторну теорію подразнення, увів у практику електрогастрографію. Він перший експериментально довів, що електричний струм викликає поляризацію в нервах та живих тканинах.



Рис. 32. Василь Чаговець

Одним із творців порівнювальної патології, еволюційної ембріології та імунології був російський біолог і патолог Ілья Мечніков (1845 – 1916) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1908), який спочатку працював у Петербурзі, потім в Одесі, а пізніше у Інституті Пастера у Парижі. Відкрив у 1882 році явище фагоцитозу. На його основі розробив фагоцитарну теорію імунітету (1883) та теорію порівнювальної патології запалення (1892). У 1886–му році створив теорію фагоцити – теорію виникнення багатоклітинних організмів. Він один із основоположників мікробіології. В

дослідах на собі і на співробітниках довів роль холерного вібріону, як збудника азіатської холери. Виконав класичні дослідження по вивченню експериментального сифілісу, черевного тифу та туберкульозу. Створив вчення про цитотоксини. Серед його учнів були Н.Ф. Гамалея, Я.Ю.Бардах, А.М. Безредка, Л.А. Тарасевич, І.Г. Савченко, Д.К. Заболотний та інші.

Широко відомі праці І. Мечнікова про тривалість життя та причинах старіння. У патологічній фізіології обміну речовин велику роль зіграли праці відомого фізіолога та біохіміка литовського походження Єфіма Лондона (1868 – 1939), який розробив методи ангіо– та органостомії.

Роботи М.М. Анічкова та С.С. Халатова заклали основи патогенезу атеросклерозу. Вони експериментально досліджували механізм виникнення атеросклерозу під впливом екзогенного холестерину.

Застосувавши мікроелектродну техніку для дослідження організації нервових центрів П.Г. Костюк та Н.П. Бехтерева розширили відомості людини про нейрофізіологічний механізм людської психічної діяльності.

Основоположником української школи патофізіологів був Володимир Підвисоцький (1857 – 1913), який працював спочатку у Києві, а потім в Одесі. Згодом він очолив Інститут експериментальної медицини в Петербурзі. Учнями його були два майбутні президенти Української Академії наук – Д.Заболотний і О.Богомолець.



Рис. 33. Володимир Підвисоцький

Підвисоцький є автором підручника «Основи загальної та експериментальної патології. Керівництво до вивчення хворої людини», який неодноразово перевидавався у різних країнах.

Значні результати досягли у вивченні патогенезу пухлин. М.К. Петрова (1874 – 1948) провела досліди на мавпах при вивченні канцерогенезу, що мало велике значення, а Л.Ф. Ларіонов (1902 – 1973) разом з хіміками

синтезували перші медикаменти проти пухлин (новембіхін, допан, сарколізін).

Розглянемо епідеміологію (інфекційні хвороби). Термін інфекційні хвороби запровадив ще у ХІХ–му столітті німецький клініцист Крістоф Вільгельм Гуфеланд (1762 – 1836). В цей період у всьому світі з'явилися різні інфекційні хвороби, які тривали роками і забирали життя великої маси населення. Таке явище стали називати епідемією.

У 1817 році в Європу вперше було завезено холеру. Значної шкоди людству завдали епідемії висипного тифу, жовтої лихоманки, правця, малярії, дизентерії, гельмінтозів. Однак найспустошливішими були епідемії чуми. Так третя пандемія чуми, що розпочалась у 1894 році, упродовж 1894 – 1921 років забрала понад 20 млн. людських життів.

З другої половини ХІХ–го століття розвиток епідеміології та вчення про інфекційні хвороби були в тісному взаємозв'язку з успішними дослідженнями в галузі мікробіології, імунології, інших дисциплін із соціально–гігієнічними дослідженнями. Відкриття збудників багатьох інфекційних захворювань дало можливість вивчення їх та ліквідацію.

Безпосереднім наслідком мікробіологічних відкриттів і вивчення патогенезу інфекції стало розроблення теорій імунітету – фагоцитарної теорії І. Мечнікова та гуморально–хімічної теорії П. Ерліха.

На початку ХХ–го століття вже інтенсивно розвивалась мікробіологія. Одним із видатних вчених був Пауль Ерліх (1854 – 1915) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1908) – хімік, лікар, бактеріолог, який із співробітниками одержав багато ефективних ліків, серед яких був і сальварсан (1907) та неосалварсан (1912) – ефективні препарати для лікування сифілісу. П. Ерліх запропонував (1897 – 1901) біопромислові методи виготовлення і стандартизації противодифтерійної та інших сироваток. Описав різні форми лейкоцитів крові. Показав значення кісткового мозку та лімфатичних органів у кровотворенні.

Український мікробіолог і епідеміолог Микола Федорович Гамалея (1859 – 1949) у 1886 році працював у Парижі у лабораторії Л. Пастера. Разом із І.І. Мечніковим та Я.Ю. Бардахом організував в Одесі (1886) бактеріологічну станцію і здійснив тут вакцинацію людей проти сказу. Вивчав засоби запобігання сказу, чумі, холері, туберкульозу та ін., вдосконалив вакцину проти сказу.

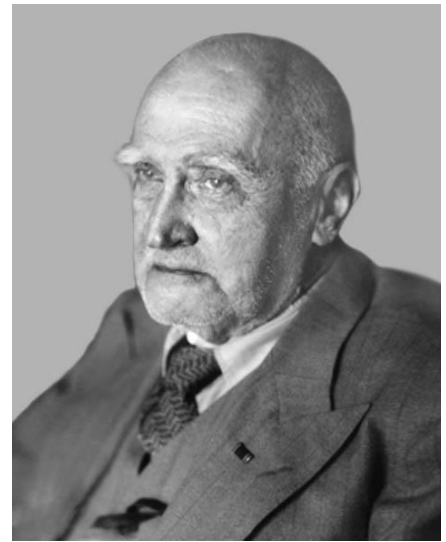


Рис. 34. Микола Гамалея

В мікробіології багато праць займалося проблемами мінливості та спадковості мікробів. М.Ф. Гамалея, Г.А. Надсон, В.Д. Тімаков довели, що різні фактори оточуючого середовища і дія антибіотиків змінюють властивості спадковості мікробів.

У 1929-му році шотландський мікробіолог Александр Флемінг (1881 – 1955) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1945) – при знезараженні ран вперше застосував відкритий ним – пеніцилін. У 1940-му році вчені із Оксфорду Г. Флорей та Е. Чейн із культури грибів ізолювали пеніцилін та підтвердили його бактерицидну дію на стафілококи. Літом 1941 року у США пеніцилін вже виробляли у промисловості.

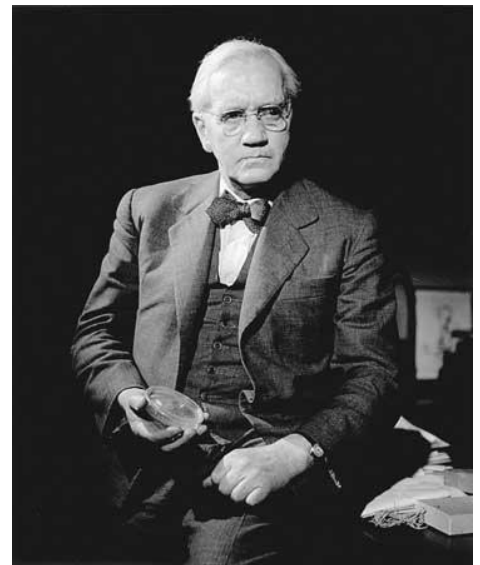


Рис. 35. Александр Флемінг

Цим почалося інтенсивне дослідження антибіотиків. Дуже швидко відкрили та синтезували стрептоміцин, хлороміцетин, тетраміцин. До 1955 року вже відомі були 4000 видів антибіотиків.

Основоположник антисептики професор Джозеф Лістер (1827 – 1912) уперше розробив теоретично обґрунтовані заходи, спрямовані на боротьбу з

хірургічною інфекцією. Вони ґрунтувалися на застосуванні розчину фенолу (карболової кислоти).

Відомий мікробіолог і хірург Олександр Павловський (1857 – 1944) заснував у Києві пастерівську станцію, першим виготовив і застосував протидифтерійну сироватку для лікування (1895).

У мікробіологічній науці виник новий напрям – вірусологія. Основоположником учення про віруси став мікробіолог Дмитро Івановський (1864 – 1920). Працюючи у Нікітському ботанічному саду (Крим) над вивченням мозаїчної хвороби тютюну, він у 1892 році довів, що це захворювання спричиняється вірусом, який має високу заразливість і яскраво виражену специфічну дію.

Кардіологія у XX-му столітті розвилась у величезній степені. Вже у 20-х роках з великим успіхом лікували функціональні розлади клапанів серця. Перший вживлюваний кардіостимулятор був створений 1958-му році Р. Елмквістом та А. Сеннінгом. Коронарне шунтування розпочалася у 1967-му році у США.

Першу вдалу операцію по трансплантації серця виконав південно-африканський хірург Крістіан Барнард (1922 – 2001) у 1967-му році. Через 18 днів пацієнт помер, але з часом такого типу операції стали більш результативними.

Київський терапевт Микола Дмитрович Стражеско (1876 –1952) у 1936 році організував Український інститут клінічної медицини (нині Київський науково-дослідний інститут кардіології ім. М.Д. Стражеска). Наукова діяльність Стражеска торкалася різних галузей медицини, однак особливу увагу він приділяв вивченню серцево-судинних захворювань, обґрунтував теорію ревматизму, взяв участь у розробленні класифікації недостатності кровообігу, описав клінічні ознаки інфаркту міокарда.

В Україні видатним хірургом–кардіологом був академік Микола Михайлович Амосов (1913 – 2002), який зробив величезний внесок у розвиток торакальної хірургії в Україні. Разом з хірургією велику увагу приділяв сучасним проблемам біологічної, медичної та психологічної кібернетики. У 1960–1970–х роках займався дослідженням та проєктуванням систем штучного інтелекту.

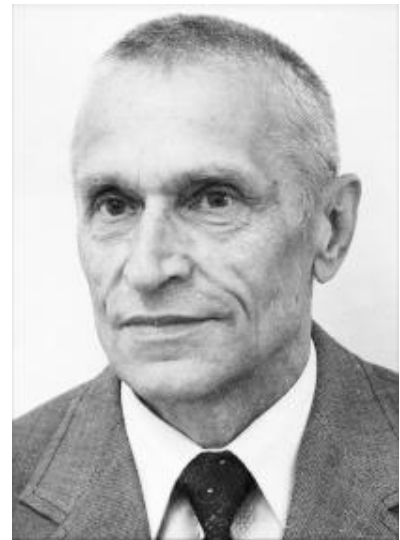


Рис.36. Микола Амосов

Пульмологію розвивав представник і співзасновник київської терапевтичної школи Феофіл Гаврилович Яновський (1860 – 1928), який займався дослідженням туберкульозу, опанував нову на ту пору галузь – бактеріологію – в інститутах Коха та Пастера, а після повернення до Київського університету очолив ним організовану в Києві бактеріологічну лабораторію. Найбільший внесок він зробив у клінічне вивчення хвороб легенів та нирок. Його ім'я присвоєне (1928) Київському науково–дослідному інституту туберкульозу, пульмонології та грудної хірургії.

Австрійський педіатр та імунолог Клеменс Пірке (1874 – 1929) відкрив специфічну діагностичну шкірну туберкулінову пробу (1907).

В кінці XIX–го початку XX–го століть гастроентерологію став інтенсивно розвивати Іван Петрович Павлов (1849 – 1936) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1904), який розробив та удосконалив методи хірургічних операцій по створенню ізольованого шлунку, накладенню фістул на травні залози. Свій величезний досвід узагальнив у «Лекціях про роботу головних травних залоз» (1897).

В Україні на початку XX–го століття інтенсивно розвивається гастроентерологія, широко запроваджуються оперативні втручання з використанням мікрохірургічної техніки. Видатним хірургом

гастроентерологічних та судинних захворювань в Україні був Олександр Олексійович Шалімов (1918– 2006).

Успішно розвивалась в Україні офтальмологія. У її виникненні велику роль зіграв Л.Л. Хіршманн (1839 – 1921) – харківський професор, який досліджував трахому. Він мав таку величезну популярність, що йому побудували окрему лабораторію, яка пізніше – у 1930 році – стала Офтальмологічним науково–дослідним інститутом.

Відомим офтальмологом був Володимир Петрович Філатов (1875 – 1956), який у 1903 – 1911 роках був завідувачим Одеської клініки очних хвороб, а з 1936 року очолив організований ним Науково–дослідний інститут очних хвороб та тканинної терапії. Основні наукові роботи присвячені проблемам офтальмології та вивченню біогенних стимуляторів.



Рис. 37. Володимир Філатов

У 1917 році запропонував новий оригінальний метод відновлювальної хірургії – пластику на круглому шкіряному стеблі. Науково обґрунтував і практично розробив (1924) операцію пересадки рогової оболонки. Вперше використав (1931) для пересадки рогівку трупного ока, збереженого в умовах зниженої температури. Створив (1933) вчення про біогенні стимулятори. Його ім'я присвоєно Одеському науково–дослідному інституту очних хвороб та тканинної терапії.

Стоматологія виділилася з хірургії як самостійна наука наприкінці XVII – на початку XVIII ст. і спеціалізувалася на лікуванні захворювань порожнини рота, щелеп і суміжних ділянок обличчя і шиї. Значною мірою цьому сприяв своєю діяльністю П'єр Фошар (1678 – 1761). Він описав близько 130 захворювань зубів та хвороб ротової порожнини, вивчав

причини їх виникнення і особливості перебігу. Він зробив також суттєвий внесок у зубопротезування.

Подальший розвиток стоматології тісно пов'язаний із розробкою нових методів і приладів для лікування зубів: виготовлення штучних золотих коронок, пломбування зубів срібною амальгамою і спеціальними елементами, винахід зубних щипців сучасного вигляду. Важливе значення мав винахід в Америці ножної бормащини.

Ще у XIX-му столітті виникли акушерство та гінекологія як самостійні галузі медицини. В Україні першу акушерську клініку було відкрито в Харкові у 1829 році. Реформу клініки та викладання акушерства здійснив відомий вчений Іван Лазаревич (1829 – 1902), який створив фундаментальну працю – «Курс акушерства». Він винайшов спеціальні акушерсько-гінекологічні інструменти, серед них різного типу акушерські щипці.

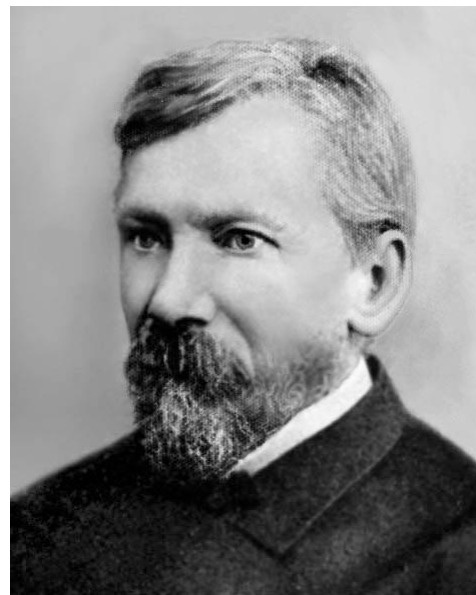


Рис.38. Іван Лазаревич

Гінекологія виділилася в самостійну науку вже у середині XIX-го століття. Значний внесок у розвиток оперативної гінекології та акушерства зробив Антон Крассовський (1821 – 1898).

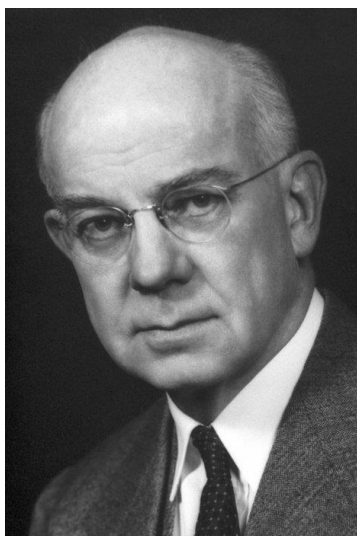
Складною та цікавою є історія виникнення та розвитку ендокринології. Андреас Везалій ще у XVI-му столітті відкрив ендокринні залози, але медики не знали як вони діють. Першу цінну думку висловив Теофіл Бордо, який був придворним лікарем Людовика XV. Він вважав, що речовина утворена в одному органі організму може виявитись незамінною для організму. Ці речовини можуть транспортувати для функціонування інших органів кров та лімфатична залоза. Бордо цим створив по-суті вчення про внутрішнє розділення. Згадані речовини – були гормони. Сам термін внутрішнє розділення походить від Клода Бернарда (1813 – 1878). Днем

народження терміну – ендокринологія було 31-го травня 1889 року. У цей день 72-річний Шарль Браун-Секар, досить суперечливий та ексцентричний французький медик, на засіданні паризької біологічного товариства розповів про свої дослідження на собі. Повідомив, що він ввів у свій організм екстракт яєчок бика, від чого «фізично та духовно відродився». Частина слухачів із насмішкою сприймала його повідомлення, але ці результати зацікавили спеціалістів по всьому світу. Цей випадок викликав інтерес до вивчення виділень залоз. В кінці XIX-го століття відкрили нові залози, а у XX-му столітті, особливо після 20-х років із розвитком біохімії у величезній мірі почала розвиватися ендокринологія.

У 1914-му році Едуард Кендалл добув у кристалічному виді гормон щитоподібної залози – тироксин. Рональд Марк Еванс у 1921 році використовуючи екстракт передньої долі на молодих тваринах зміг досягти їх значного росту. В цьому ж році Ф. Бантинг та Ч. Бес добули утворений в підшлунковій залозі інсулін.

У 1937-му році Тадеушу Райхштайну – Нобелівська премія з фізіології або медицини – 1950, вдалось одержати перший гормон надниркових залоз – дезоксикортикостерон. Цим гормоном вже могли підтримувати живими не лише тих тварин, у яких видалили надниркові залози, але стало можливим лікування і тих хворих, у яких відмерли надниркові залози (хвороба Аддісона). Цікаво, що наступний значний крок був результатом другої світової війни. Восени 1941 року в Америці поширилась та інформація, що німці мають один гормон, одержаний із кори надниркових залоз, який визиває фантастичні досягнення у пілотів. Через це звернулись до вчених, які займалися дослідженнями гормонів, щоб вони спробували отримати щось подібне. Із-за того, що надниркові залози є малими за розмірами органами, спробували почати із обережного хімічного перетворення вже згаданого дезоксикортикостерону. Одержані таким чином речовин позначали літерами АВС, і таким чином Ф. Хенч, Е. Кендалл (Нобелівська премія з фізіології або медицини, 1950) та Л. Саретт дійшли до речовини Е, тобто до кортизону. У

1948-му році кортизон був використаний для лікування хворих артритом і одержали чудові результати. Після цього повстала проблема синтетичного одержання цієї речовини, але незабаром і це успішно вирішили.



Едвард Кендалл



Тадеуш Райхштайн



Філіп Хенч

Рис. 39. Лауреати Нобелівської премії з фізіології або медицини, 1950

У ХХ-му столітті вияснилось, що яєчник жінок виробляє три гормони: естроген, прогестерон та у мінімальній кількості андрогени. Естроген відкрили та одержали А. Бутенандт у 1928–32 роках, Е. Дойсі в 1935 році. Прогестерон відкрив також А. Бутенандт у 1934 році і одержав у кристалічному вигляді. Андростерон – чоловічий гормон із чоловічої сечі одержав у 1931 році також А. Бутенандт, але у 1935 році Е. Лакуер ізолював із яєчка більш ефективний тестостерон. Л. Ружичка, А. Уеттштейн та А. Бутенандт у 1935 році вияснили не тільки його будову, але успішно розв’язали і питання його синтетичного одержання.

Багато видатних медиків працювало у галузі неврології та психології. Видатний учений Іван Михайлович Сеченов (1829 – 1905) – основоположник учення про рефлекси головного мозку і наукової психології. Працював спочатку у Петербурзі, а пізніше у Одеському університеті. Розробив метод визначення газів у крові. Відкрив хімічну сполуку гемоглобіну з вуглекислим газом – карбгемоглобін. Вперше спостерігав (1862) явище гальмування у

центральної нервової системи. У своїй праці «Рефлекси головного мозку» (1863) узагальнив свої дослідження з вивчення психічних явищ.

Іван Павлов (1849 – 1936) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1904) – автор учення про вищу нервову діяльність, засновник відомої фізіологічної школи. Роботи І. Павлова вперше показали, що умовні рефлекси виробляються в корі великих півкуль головного мозку. Він дав експериментально обґрунтовану класифікацію темпераментів: сангвінік, флегматик, холерик, меланхолік.

Академік Василь Яковлевич Данилевський (1852 – 1939).—професор Харківського університету займався фізіологією нервової системи, електрофізіологією, ендокринологією та вивчав фізіологічні питання гіпнозу.

Сергій Миколайович Давіденков (1880 – 1961) – був спеціалістом патології нервової системи та медичної генетики. Вивчав патофізіологію порушення циркуляції крові у мозку та досліджував енцефаліт, який спричинений укусом кліща.

Значні результати були досягнуті у галузі вивчення шизофренії. Удосконалили вчення психозу, який спричинений алкоголем. Створили теорію алкоголізму, поділили алкоголізм на певні стадії, розробили теоретичні основи лікування алкоголізму (В.О. Гіляровський (1876 – 1959)).

Лікарська генетика стала розвиватись у 20–30-х роках ХХ-го століття. У цитогенетиці хвороб хромосом вчені розробили нові діагностичні методи, які служили ідентифікації хромосом. Досліджували закономірності появи мутацій хромосом (А.А. Прокофєва–Бельговська, Е.Ф. Давіденкова, Е.Е. Погосянц). В експериментальній генетиці за допомогою лабораторних дослідів на тваринах досягли значні результати в галузі імуногенетики, хвороб спадковості та патології хромосом.

У другій половині ХХ-го століття почалась підготовча діяльність до теоретичного та практичного підкорення космічного простору. Це привело з часом до розвитку космічної біології та медицини.

З кінця 40-х років до 1961 року провели багато дослідів на різних тваринах (в основному на собаках), коли на протязі певного часу – від 10 хвилин до 22 днів тварини літали у космічному просторі і телеметричними системами спостерігали їх поведінку, роботу системи серцево-кровоносної системи, дихання та інші параметри.

У другому етапі досліджень людина вже на протязі короткого часу літала в космічному просторі: Юрій Гагарін 12 квітня 1961 року на космічному кораблі «Восток» облетів Землю. В цей час почалась і космічна медицина. До цього часу вже створили систему досліджень для біоелектронного контролю космонавта. 12 серпня 1964 року у космічному польоті брав участь – лікар В. Єгоров. Дуже скоро з'ясувалось, що політ у космосі тривалий час супроводжується певними труднощами та напруженням фізіологічної системи.

У третьому періоді вже медичне дослідження досліджувало космічний політ на орбітальних станціях, який тривав більш тривалий час. Під час цих польотів представилась можливість розмістити на космічних станціях різних приладів та більш складного обладнання.

Сенсаційною подією у XX-му столітті було висадження людини на поверхню іншого природного космічного об'єкту – Місяця. Це сталося 20-го липня 1969 року, коли Ніл Олден Армстронг (1930 – 2012), будучи командувачем екіпажу космічного корабля Аполлон-11, висадився на поверхню Місяця та вимовив знамениту фразу: «Це один маленький крок для людини, але гігантський стрибок для всього людства».

У XX-му столітті сформувалася геронтологія – наука, яка займається старим віком людини. У грецькій мові – *geros* означає старість, а *logos* – означає науку, проте геронтологія займається не тільки проблемами старіння людини, але і тими змінами в організмі людини, які рано чи пізно приводять людину до старості. Геронтологія – наука, яка займається біологічними, лікарськими та соціальними проблемами старіння.

Геронтологією займалося багато відомих медиків світу: А.І Лансінг, М. Бюргер, Ф.М. Бурнет, Л.Дж. Грінберг, Е.Дж. Юніс, А. Балаж, І. Банга, Й. Бало, Д. Сабо, Е. Берегі, Л. Сілард, І.Ж. Нодь, А. Шімко, М. Мартон, Е. Бажо, М. Поліцер та інші.

Дуже важливою галуззю медицини є гематологія та переливання крові. У стародавніх народів кров була не тільки символом сили та здоров'я, але і молодості та сміливості. Тому зрозуміло, що воєначальник–переможець випив кров свого супротивника. Овідій написав, що Медея, знаменита гадалка, із взятої крові від молодих хотіла зробити сильними старих людей. Все це залишилось лише у спогадах. У науці виникла проблема можливості переливання крові. Поки Вільям Гарвей у 1628–му році не відкрив суть циркуляції крові, всякі пробування були безнадійні. Але це революційне відкриття все–таки підбадьорило. Перше переливання крові від тварин до тварини виконав у 1667 році англійський лікар Річард Лоуер. У 1667 році незалежно один від одного Річард Лоуер та Жан–Батист Дені здійснили перше переливання крові від тварини (вівця) до людини. Цей сміливий вчинок після перших успіхів надалі не виконувався. Лише у 1826–му році англійський лікар Дж. Бланделл зрозумів основну закономірність: людині можна переливати лише людську кров. Далі проводили переливання крові з різним успіхом.

Аж до початку ХХ століття потрібно було чекати для того, щоб пізнати і другу біологічну закономірність переливання крові – лікарі відкрили групи крові. Австрійський лікар та хімік Карл Ландштейнер (1868 – 1943) – Нобелівська премія з фізіології та медицини (1930) – у 1900 році відкрив, що існують 3 групи крові: 0 (I), А (II) та В (III). Цей висновок базувався на явищі аглютинації.

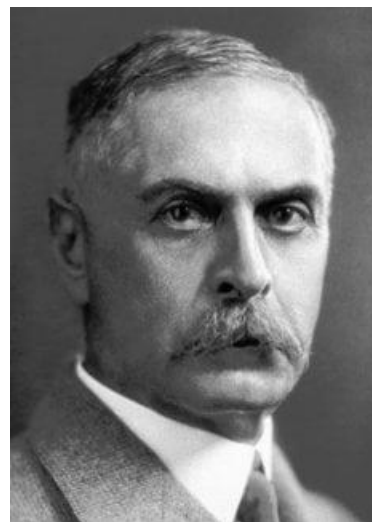


Рис. 40. Карл Ландштейнер

А через два роки у 1902 році його учні – А. Штурлі та А. Декастелло, відкрили четверту групу крові АВ (IV). Так розпочався розвиток науки про групи крові. Через деякий час з'явилося правило Ландштейнера, згідно якого люди відносяться по групах крові у 4 групи (0, А, В, АВ) .

У 1926 році у Москві відкрився перший у світі гематологічний та трансфузійний інститут. Через декілька років виникла ціла сітка інститутів по переливанню крові. Цю сітку інститутів створила Міжнародна організація Червоного Хреста.

ЕКОЛОГІЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

Екологія, тобто наука про довкілля займається взаємодією живих істот та їх закономірностями, початок якої сформувався у ХІХ–му столітті. Термін «екологія» запропонував у 1866 році Ернст Геккель.

У 20–х роках ХХ–го століття Володимир Іванович Вернадський (1863 – 1945) талановитий біолог, перший президент Української Академії наук розробив теорію біосфери. Він наголосив, що біосфера є повільно утворена вища інтегрована система, яка охоплює не тільки різноманітні форми організації живих істот, але і їх взаємодію з хімічними та геологічними процесами, які відбуваються на нашій планеті.

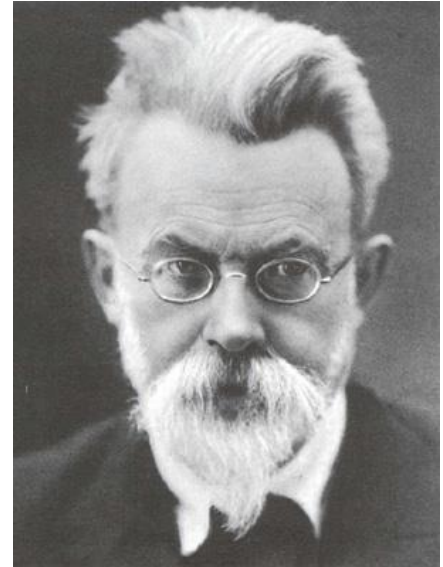


Рис.41. Володимир
Вернадський

В. Вернадський ввів поняття епохи ноосфери. Він вважав, що з часом замість біосфери почнеться епоха розуму (інтелекту), коли людина створить для свого існування та свого оточення повну гармонію. Наш історичний розвиток вже переконав нас у тому, що не тільки існування біосфери важлива з точки зору життя, але і виникнення гармонічних відносин між біосферою та суспільством.

Ч. Елтон у 1900 – 1991 роках визначив основні задачі вивчення популяцій та груп, з'явилися математичні моделі збільшення осіб популяцій та взаємозв'язку популяцій (В. Волтерра, А. Лотка), виконали лабораторні дослідження для дослідження цих моделей (Г.Ф. Гаусе). А. Тенслей у 1935 році ввів поняття «екосистема», а у 1940 році В.Н. Сукачов – поняття «біогеоценозу».

Ф. Клементс у 1936-му році ввів поняття сукцесії, послідовної необоротної і закономірної зміни одних біоценозів іншими на поверхні окремих районів. З тих пір відрізняють первинну та вторинну сукцесію.

У 50-х роках з'являється загальна екологія. Увага дослідників направляється в цьому періоді на вивчення взаємодії між організмами та структури їх систем. Починається розвиток фізіологічної та еволюційної екології (С.С.Шварц)

У 70-их роках виникає екологія людини, або соціальна екологія, яка досліджує закономірності між людським суспільством та довкіллям. У екологічних дослідженнях зростає число методів кількісних досліджень та математичних моделювань.

Охорона довкілля – діяльність, яка направлена на захист природнього та штучного (побудованого) середовища, в якій з 1950-х років все більше є доля ролі держави та міжнародного співробітництва. Верховна Рада України приймає накази, які можемо вважати державною програмою охорони довкілля України.

Нашій планеті Землі загрожує парниковий ефект, який полягає в тому, що атмосфера Землі пропускає промені Сонця – значить поверхня нашої планети нагрівається Сонцем. Але через парниковий ефект з поверхні нашої планети частина тепла не випромінюється в космос, а бере участь у різних фізичних та метеорологічних процесах.

Вплив парникового ефекту можливо зменшити скороченням концентрації діоксиду вуглецю (вуглекислого газу), який у великій мірі виділяють різні промислові підприємства, теплові електростанції та різні види транспорту. Через це людству потрібно великими темпами використовувати електричний транспорт та швидше переходити до використання «зеленої енергії» – енергії вітру, води та особливо атомної енергії. Другою важливою причиною потепління планети та проникнення шкідливого ультрафіолетового випромінювання стали озонові діри. Причиною їх виникнення є забруднення атмосфери різними сполуками, які

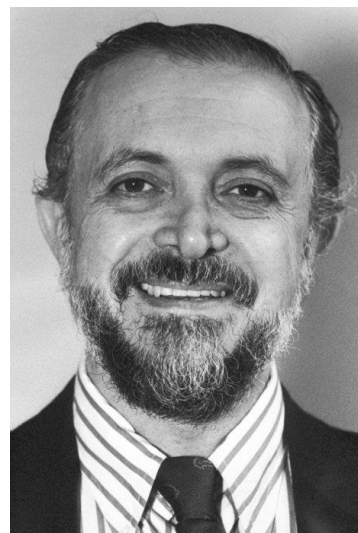
вступають у хімічну взаємодію з озоном у стратосфері, в результаті чого озон хімічно перетворюється. Які хімічні сполуки це роблять? Цим питанням детально зайнялись три вчених-хіміків: Пауль Крутцен (1933 – 2021), Франк Шервуд Роуланд (1927 – 2012) та Маріо Моліна (1943 – 2020) – у 1995 році вони були удостоєні Нобелівської премії з хімії.



Пауль Крутцен



Франк Шервуд Роуланд



Маріо Моліна

Рис. 42. Лауреати Нобелівської премії з хімії, 1995

П. Крутцен встановив ті сполуки нітрогену, які при контакті із сильним окисником – озоном (O_3) руйнують його. Це сполуки нітрогену – N_2O та NO . Ф.Ш. Роуланд та М. Моліна причиною утворення озонової діри вважають попадання у стратосферу різного типу галогеноалканів. Найчастіше такими сполуками є фреони (CF_2Cl_2) – це галогенопохідні вуглеводні, які використовують у якості холодоагентів та розпилювачів у аерозольних упаковках. Здебільшого фреони інертні у нижніх шарах атмосфери, але у стратосфері вони зазнають фотохімічного розпаду. Продукти їх розпаду є каталізаторами хімічних реакцій, які руйнують молекули озону. Після цього виробництво та застосування деяких фреонів заборонили. З метою вирішення проблем екології та охорони довкілля організовуються різні конференції. Перша широкомасштабна конференція ООН була організована у Буенос-Айресі в 1998 році за участю 180 країн світу.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Емпіричний метод пізнання.
2. Основні течії філософії ХХ ст.
3. Розвиток філософії у Західній Європі та США у ХХ ст.
4. Діяльність «Віденського Гуртка»
5. Розвиток та становище релігії у ХХ ст.
6. Розвиток філософії та релігії в Україні у ХХ ст.
7. Основні здобутки математики у ХХ ст.
8. Зародження та розвиток інформатики.
9. Кібернетика: зародження та основні етапи розвитку
10. Основи теорії відносності А. Ейнштейна. Формула Ейнштейна.
11. Розвиток термодинаміки та її основні постулати.
12. Розвиток квантової механіки та хімії у ХХ ст.
13. Еволюція теорій будови атому. Роботи Планка, Резерфорда, Бора
14. Відкриття радіоактивності.
15. Синтез нових елементів. Роботи Сіборга.
16. Відкриття елементарних частинок.
17. Радіоактивний розпад та його практичне застосування.
18. Зародження та розвиток напівпровідникових технологій у ХХ ст.
19. Зародження та розвиток космонавтики.
20. Розвиток кристалохімії та дифракційних методів дослідження структури речовин.
21. Розвиток синтезової хімії.
22. Розвиток промислової хімії та основні виробництва.
23. Розвиток біохімії та хімії природних сполук.
24. Дослідження та синтез біологічно активних речовин. Антибіотики.
25. Встановлення властивостей та структури РНК та ДНК.
26. Розвиток хімії синтетичних матеріалів.
27. Новітні технології та природа. Проблеми захисту навколишнього середовища

28. Основні напрямки розвитку біології у XX ст.
29. Відкриття вірусів та зародження вірусології.
30. Розвиток мікробіології. Винайдення вакцин.
31. Дослідження фотосинтезу.
32. Розвиток дарвінізму та еволюційного вчення.
33. Основні здобутки медицини у XX ст.
34. Розвиток медицини в Україні у XX ст.
35. Розвиток та формування нових галузей медицини у XX ст.
36. Розвиток діагностичних методів у медицині.
37. Дослідження та синтетичне одержання гормонів та ферментів.
38. Розвиток екологічних досліджень та становлення екології.
39. Виникнення та дослідження парникового ефекту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Asimov I. A Short History of Chemistry. Westport: Greenwood Press. 1979. 263 p.
2. Bernal J.D. Tudomány és történelem. Budapest: Gondolat. 1963. 847 p.
3. Burton D. The History of Mathematics: An Introduction. McGraw Hill. 2010. 816 p.
4. Egerton F.N. The Branches of Ecology. A 20th Century History. CRC Press. 2023. 264 p.
5. Enghag P. Encyclopedia of the Elements: Technical Data - History - Processing – Applications. Wiley. 2004. 1309 p.
6. Ferreirós J., Gray J.J. The architecture of modern mathematics essays in history and philosophy. Oxford University Press. 2006. 456 p.
7. Grayling A. C. The History of Philosophy. New York: Penguin Press. 2019. 704 p.
8. Hargittai I. The road to Stockholm: Nobel Prizes, science, and scientists. Oxford: Oxford University Press. 2007. 344 p.
9. Haugen P., Cannon W.J. Biology: Decade by Decade. Facts on File. 2007. 340 p.
10. Heilbron J.L., Physics: A Short History from Quintessence to Quarks. Oxford: Oxford University Press. 2015. 224 p.
11. Holmes R. The age of wonder: how the Romantic generation discovered the beauty and terror of science. New York: Pantheon Books. 2008. 552 p.
12. Hudson J. The History of Chemistry. London: Red Globe Press. 1992. 285 p.
13. Kind A. Philosophy of Mind in the Twentieth and Twenty-First Centuries. The History of the Philosophy of Mind, Vol. 6. London: Routledge. 2018. 344 p.
14. Levinovitz A.W., Ringertz N. The Nobel Prize: The First 100 Years. Imperial College Press. 2001. 248 p.

15. Lowe D.B., The Chemistry Book: From Gunpowder to Graphene, 250 Milestones in the History of Chemistry. New York: Sterling. 2016. 839 p.
16. Magner L.N., Kim O. A History of Medicine. Boca Raton: CRC Press. 2017. 464 p.
17. McGrayne S.B. Nobel Prize Women in Science: Their Lives, Struggles, and Momentous Discoveries. Joseph Henry Press. 2001. 472 p.
18. Nyíri T.A. filozófiai gondolkodás fejlődése. Debrecen: Alföldi Nyomda. 1977. 601 o.
19. Solt Gy. Matematika és a természettudományos megismerés. Természettudományi Közlöny. 2017. 148(11). O. 489–491.
20. Szabó Á., Szabó T., Szemrád E. A fizika és a kémia története. Nyíregyháza: Bessenyei György Könyvkiadó. 2002. 233 o.
21. Thompson G. Nobel Prizes that Changed Medicine. World Scientific. 2012. 373 p.
22. Бездробний Ю., Козирський В., Шендеровський В. Видатні українські вчені у світовій науці: Стислий довідник. Київ. Праймдрук. 2012. 107 с.
23. Верхратський С. Історія медицини. Київ: Вища школа. 1983, 382 с.
24. Волков В.А., Вонский Е.В. Химики. Биографический справочник. Киев. Наукова думка. 1984 р. 736 с.
25. Голяченко О., Ганіткевич Й. Історія медицини. Тернопіль: Лілея. 2004. 248 с.
26. Дуднікова І.І., Пушкін С. П. Екологія: навч. посіб. вищ. навч. закл/ Київ: Видавництво Європейського університету. 2006. 328 с.
27. Семрад О.О. Історія науки. Навчальний посібник. Ужгород: ПоліПрінт. 2009. 152 с. (угорською мовою).
28. Семрад О.О., Лендел В.Г., Кохан О.П. Історія хімії. Ужгород: Патент. 2003. 207 с.
29. Ступак Ф.Я. Історія медицини. Київ: «Книга–плюс». 2017. 176 с.

30. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. Київ: Наукова думка. 1977. 508 с.

31. Камінський О.М., Денисюк Р.О., Кондратенко О.У., Чайка М.В., Євдоченко О.С., Авдєєва О.Ю. Історія хімії: навчальний посібник. Житомир: Видавництво Житомирського державного університету ім. І. Франка. 2019. 197 с.

СПИСОК РИСУНКІВ

Рис.1. Освальд Спенглер. <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/vor-hundert-jahren-erschien-oswald-spenglers-untergang-des-abendlandes-15765264/oswald-spengler-1880-bis-15765397.html>.

Рис.2. Зігмунд Фрейд. <https://www.britannica.com/biography/Sigmund-Freud>.

Рис.3. Едмунд Гуссерл. <https://www.britannica.com/summary/Edmund-Husserl>.

Рис.4. Бертран Рассел. https://www.wikiwand.com/simple/Bertrand_Russell.

Рис.5. Чарлз Сандерс Пірс. <https://www.britannica.com/biography/Charles-Sanders-Peirce>.

Рис.6. Члени Віденського Гуртка. <https://scienceblog.at/der-wiener-kreis>.

Рис.7. Теодор Ромжа. <https://1939.in.ua/memoirs/teodor-romzha-himnazyst-potim-jepyskor/>.

Рис.8. Георг Кантор. <https://schoolworkhelper.net/georg-cantor-biography-mathematic-infinity/>.

Рис.9. Ласло Ловас. <https://euromathsoc.org/magazine/articles/54>.

Рис.10. Норберт Вінер. <https://www.onthisday.com/people/norbert-wiener>; <https://sciencebookaday.com/2017/03/08/cybernetics-or-control-and-communication-in-the-animal-and-the-machine/>.

Рис.11. Альберт Ейнштейн. <https://www.natgeokids.com/uk/discover/science/general-science/albert-einstein-facts/>.

Рис.12. Макс Планк. <https://www.britannica.com/biography/Max-Planck>.

Рис.13. Дьєрдь де Гевеші. <https://history.aip.org/phn/11711004.html>.

Рис.14. Хідекі Юкава. <https://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/en/yukawahideki>.

Рис.15. Отто Ган. Sgantzios M, Kyrgias G, Georgoulas P, Karamanou M, Tsoucalas G, Androutsos G. Otto Hahn (1879–1968): pioneer in radiochemistry and discoverer of radiotherapeutic mesothorium. J BUON. 2014. Vol. 19. P. 866–869.

- Рис.16.** Юджин Пол Вігнер.
<https://pubs.aip.org/physicstoday/article/55/10/42/411892/Eugene-Wigner-Nuclear-EngineerWigner-led-the>.
- Рис.17.** Денніс Габор. https://www.larousse.fr/encyclopedia/personnage/Dennis_Gabor/120612
- Рис.18.** Маркс Дьордь. https://www.tyotex.hu/author/408/marx_gyorgy.
- Рис.19.** Гленн Теодор Сіборг.
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1951/seaborg/facts/>;
<http://www.mysteryofmatter.net/Seaborg.html>
- Рис.20.** М. Склодовська-Кюрі. <https://www.biography.com/scientists/marie-curie>.
- Рис.21.** Ріхард Зігмонді. https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Adolf_Zsigmondy.
- Рис.22.** А. Сент-Дьйорді. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1937/szent-gyorgyi/facts/>;
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Рутин>;
https://uk.wikipedia.org/wiki/Вітамін_С.
- Рис.23.** Лінус Карл Паулінг. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1954/pauling/facts/>.
- Рис.24.** Лауреати Нобелівська премія з фізіології та медицині (1962).
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1962/summary/>
- Рис.25.** Річард Смоллі. <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/richard-smalley-robert-curl-harold-kroto>.
- Рис.26.** Джордж Ола. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1994/olah/facts/>.
- Рис.27.** Ілля Мечніков. https://uk.wikipedia.org/wiki/Мечников_Ілля_Ілліч.
- Рис.28.** Роберт Кох. <https://prabook.com/web/heinrich.koch/3736970>.
- Рис.29.** Іван Павлов. https://hu.wikipedia.org/wiki/Ivan_Petrovics_Pavlov.
- Рис.30.** Іван Шмальгаузен.
https://uk.wikipedia.org/wiki/Шмальгаузен_Іван_Іванович.

Рис.31. Рудольф Вірхов. <https://www.thefamouspeople.com/profiles/rudolf-virchow-6815.php>.

Рис.32. Василь Чаговець, https://uk.wikipedia.org/wiki/Чаговець_Василь_Юрійович,

Рис.33. Володимир Підвисоцький, <https://www.unian.ua/kyiv/658089-volodimir-pidvisotskiy-stoyati-na-slujbi-vitchizni.html>,

Рис.34. Микола Гамалея. <https://esu.com.ua/article-28521>.

Рис.35. Александр Флемінг. <https://www.britannica.com/biography/Alexander-Fleming>.

Рис.36. Микола Амосов. <http://ua.uacomputing.com/persons/amosov/>.

Рис.37. Володимир Філатов. <https://esu.com.ua/article-77805>.

Рис.38. Іван Лазаревич. <https://esu.com.ua/article-52961>.

Рис.39. Лауреати Нобелівської премії з фізіології або медицини, 1950. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1950/summary/>.

Рис.40. Карл Ландштейнер. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1930/landsteiner/biographical/>.

Рис.41. Володимир Вернадський. <http://www.streetastronomy.com.ua/articles/ukrayina-kosmichna-volodymyr-ivanovych-vernadskyj.html>.

Рис.42. Лауреати Нобелівської премії з хімії, 1995. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1995/summary/>

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання, освітніх програм: «Середня освіта (Хімія)» та «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», галузь знань: «01 Освіта/Педагогіка», спеціальності(спеціалізації): «014 Середня освіта (014.06 Хімія)» та «014 Середня освіта (014.05 Біологія та здоров'я людини)» / Розробники: Філеп Михайло, Коложварі Степан, Молнар Крістіна та Семрад Омелян – Берегове: ЗУІ ім. Ференца Ракоці II, 2024. – 90 с. (українською мовою).

Методичні вказівки розроблені згідно проєкту стандарту вищої освіти 014 зі спеціальності «Середня освіта» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та освітньої програми зі спеціальності 014.06 «Середня освіта (Хімія)» та 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» затвердженого рішенням Вченої ради ЗУІ та введеної в дію з метою забезпечення студентів методичними вказівками до самостійної роботи з курсів «Історія хімії» та «Історія та загальнотеоретичні основи біології». У методичних вказівках до самостійної роботи студентів розглянуто основні етапи розвитку філософії, математики та основних природничих наук у XX столітті. У методичних вказівках наведено відомості щодо основних наукових праць та досягнень відомих світових та українських науковців.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

2024 р.

Затверджено до використання у навчальному процесі на засіданні кафедри біології та хімії ЗУІ ім. Ф.Ракоці II (протокол №4 від 30 листопада 2023 року)

Розглянуто та рекомендовано Радою із забезпечення якості вищої освіти Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II (протокол №16 від 19 грудня 2023 року)

Рекомендовано до видання у електронній формі (PDF) рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II (протокол №12 від 20 грудня 2023 року)

Підготовлено до видання в електронній формі (PDF) кафедрою біології та хімії спільно з Видавничим відділом Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Розробники методичних вказівок:

Михайло ФІЛЕП – старший дослідник; кандидат хімічних наук, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Степан КОЛОЖВАРІ – доктор філософії, завідувач науково-дослідного центру імені Іштвана Фодора, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Крістіна МОЛНАР – асистент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Омелян СЕМРАД – доцент; кандидат хімічних наук, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Рецензенти:

Олександр Павлович КОХАН – доцент; кандидат хімічних наук, доцент неорганічної хімії Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет»

Золтан ЧОМА – доктор філософії, доцент; зам. зав. кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Відповідальний за випуск:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II, завідувач кафедри

За зміст методичних вказівок відповідальність несуть розробники

Видавництво: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (адреса: пл. Кошута 6, м. Берегове, 90202. Електронна пошта: foiskola@kmf.uz.ua) *Свідомство про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції Серія ДК 7637 від 19 липня 2022 року*

Шрифт «Times New Roman». Розмір сторінок методичних вказівок: А4 (210х297мм).
Обсяг в авторських аркушах 4,25 (169 982 знаків із пробілами)