

УДК 373.313.

Михайличенко О.В.
доктор педагогічних наук, професор,
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С.Макаренка

З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ НАУКИ ТА СТАНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН: ПРИРОДОЗНАВСТВО

У статті в історичному аспекті розкриваються джерела виникнення та розвитку природничих наук від давнини до початку ХХ ст. Визначаються основні напрямки формування основних наукових дисциплін, що вивчають природні явища, фізичні та хімічні властивості матерії. історія природознавства..

Ключові слова: історія природничих наук, природознавство.

Михайличенко О.В. Из истории развития науки и техники: естествознание.

В статье в историческом аспекте раскрываются источники возникновения и развития естественных наук от древности до начала ХХ ст. Определяются основные направления формирования основных научных дисциплин, изучающих природные явления, физические и химические свойства материи.

Ключевые слова: история естественных наук, природоведение.

Mikhailichenko O. The history of the development of science and technology: natural science.

In an article in historical perspective reveals XX century. Main directions of the formation of the major scientific disciplines studying natural phenomena, physical and chemical properties of matter.

Thus, the history of the natural Sciences has acquired a certain direction in the development of world science and influenced the development of world economic development.

There are several points of view about the time of occurrence of natural science:

– kind of knowledge that is different from mythological thinking, natural science originated in Ancient Greece in the fifth century BC;

– natural science arose in the period of late medieval culture, when it acquired great importance of research knowledge in the activities of Church Leaders, such as Robert Grosseteste, Roger Bacon.

The most common view that natural science has arisen in XVI-XVII centuries, when the work of Johannes Kepler, Christiaan Huygens, Galileo Galilei, Isaac Newton and other scientists.

There is another point of view that the time of occurrence of the natural Sciences - the end of the first third of the XIX century, when there was a combination of research activities of higher education.

Keywords: *history of natural sciences*

Природничі науки – науки, що вивчають явища навколишнього світу у живій та неживій природі.

Історично склалося, що до основних природничих наук відносяться:

- астрономія – наука про Всесвіт;
- фізика – наука про склад і структуру матерії, а також про основні явища в неживій природі;
- хімія – наука про будову й перетворення речовин;
- біологія – науку про живу природу;
- науки про Землю: географія, геофізика, геологія;
- медицина – наука про людське тіло та його хвороби.

Це лише основні природничі науки. Насправді сучасне природознавство є розгалужений комплекс, що включає сотні наукових дисциплін. Одна тільки фізика об'єднує ціле сімейство наук (механіка, термодинаміка, оптика, електродинаміка і т.д.).

У міру зростання об'єму наукового знання окремі розділи наук набули статусу наукових дисциплін зі своїм понятійним апаратом, специфічними методами дослідження, що робить їх важко доступними для фахівців, що займаються іншими розділами.

Подібна диференціація у природничих науках є природним і неминучим наслідком розвитком спеціалізацій, які дедалі звужуються у ході наукових відкриттів і нових досягнень.

У той же час природним чином у розвитку науки відбуваються зустрічні процеси, складаються і оформляються природничо-наукові дисципліни, так би мовити, "на стиках" наук: хімічна фізика, біохімія, біофізика, біогеохімія і багато інших. Ці процеси приводять, з одного боку, до подальшого зростання кількості наукових дисциплін, а з іншого – до їхнього зближення і взаємопроникнення. Це є однією із особливостей інтеграції природних наук, що характерно для загальної тенденції в сучасній науці.

Основою природничих наук слід вважати природознавство – науку про природні явища. Відповідно, першими представниками природних наук слід вважати великих дослідників природи минулого, таких як Блез Паскаль, Ісаак Ньютон, Михайло Ломоносов.

У зв'язку з тим, що людство еволюціонувало від простіших станів до більш складних і удосконалених, то й наука пройшла такий самий шлях еволюції.

Існує декілька точок зору про час виникнення природничої науки:

– вид знання, відмінний від міфологічного мислення, природнича наука виникла у Стародавній Греції у V столітті до н.е.

– природнича наука виникла в період пізньої середньовічної культури, коли набули великого значення дослідні знання у діяльності діячів церкви, таких, як Роберт Гросетест¹, Роджер Бекон.

Найпоширеніша точка зору, що природнича наука виникла у XVI–XVII століттях, коли з'явилися праці Йогана Кеплера², Христіана Гюйгенса³, Галілео Галілея, Ісаака Ньютона та інших вчених.

Існує інша точка зору, що час виникнення природничої науки – кінець першої третини XIX століття, коли відбулося суміщення дослідницької діяльності з вищою освітою.

Відповідно цьому, творцями природничої науки (природознавства) вважають Вільгельма Гумбольдта⁴, Юстуса Лібіха⁵.

Німецький філософ Карл Ясперс говорить про те, що саме у XVII столітті відбулося те, що дало змогу говорити про наукову революцію, радикальну зміну основних компонентів змістовної структури науки, утворення нових принципів пізнання, категорій, методів.

Соціальним стимулом розвитку природознавства стало зростаюче капіталістичне виробництво. Тільки у XVII столітті наука стала розглядатися як спосіб збільшення добробуту населення і забезпечення господарювання людини над природою. Поява сучасних природничих знань пов'язана з діяльністю Френсіса Бекона, який одним із перших почав пропагувати експеримент як головний метод наукового дослідження⁶.

Залежно від методів, що лежать в основі досліджень, природничі науки можна поділити на:

- описові, що досліджують фактичні дані і зв'язки між ними;
- точні, що будують математичні моделі для вираження встановлених фактів і зв'язків, тобто закономірностей;
- прикладні, які використовують систематику і моделі описових і точних природних наук для освоєння і перетворення природи.

Проте, загальною родовою ознакою усіх наук, що вивчають природу і техніку, являється свідомою діяльністю професійних працівників науки, спрямована на опис, пояснення і прогнозування характеру явищ, що вивчаються.

У наші дні намітилася інтеграція природничого наукового знання, яка проявляється у багатьох формах і стає найбільш вираженою тенденцією його розвитку. Все більшою мірою ця тенденція проявляється і у взаємодії природничих наук з науками гуманітарними.

Свідомостям цьому є висунення на передній план сучасної науки принципів системності, самоорганізації і глобального еволюціонізму, що відкривають можливість об'єднання найрізноманітніших наукових знань у цілісну і послідовну систему, що об'єднується загальними закономірностями еволюції об'єктів різної природи.

Однак, сучасні підходи до класифікації природничих наук дають підстави поділити природничі науки на:

- *фізико–технічні і математичні (математика, інформатика, механіка, фізика і астрономія);*
- *хімічні та біологічні науки (хімія, біологія);*
- *науки про землю (геологія, географія, геофізика);*
- *аграрні науки (грунтознавство, рослинництво, зоотехнія, ветеринарна медицина);*
- *медичні науки (медицина).*

Розглянемо характеристики цих наук окремо.

Фізико–технічні і математичні науки:

• **Математика** (від ст.–грец. μάθημα – вчення, наука) – наука про структури, порядок і стосунки, яка історично склалася на основі операцій підрахунку, виміру і опису форм реальних об'єктів.

Історію математики вчені зазвичай поділяють на чотири періоди:

¹ Роберт Гросетест (1175–1253) – англійський філософ, схоласт, природознавець, єпископ Лінкольнський.

² Йоганнес Кеплер (нім. Johannes Kepler(1571–1630) – німецький філософ, математик, астроном, астролог і оптик, відомий насамперед відкриттям законів руху планет, названих законами Кеплера на його честь.

³ Християн Гюйгенс (нід. Christiaan Huygens (1629–1695) – нідерландський фізик, механік, математик і астроном, винахідник маятникового годинника з анкерним обмежувачем, автор хвильової теорії світла, праць з оптики і теорії імовірності, відкривач кільця Сатурна і його супутника.

⁴ Фрідріх Вільгельм Крістіан Карл Фердинанд Фрайхер фон Гумбольдт (нім. Friedrich Wilhelm Christian Karl Ferdinand Freiherr von Humboldt (1767–1835) – німецький філолог, філософ, лінгвіст, державний діяч, дипломат. Старший брат вченого Александра фон Гумбольдта.

⁵ Юстус фон Лібіх – (нім. Justus von Liebig (1803–1873) – німецький хімік, президент Баварської Академії Наук, один із засновників агрохімії.

⁶ Ясперс К. Смысл и назначение истории. – М.: Потиздат, 1991. – С.100.

Перший період зародження математики тривав приблизно до 6–5 століття до н.е. У цей період формувались поняття цілого числа і раціонального дробу, поняття відстані, площі, об'єму, створювались правила дій з числами та найпростіші правила для обчислення площ фігур і об'ємів тіл.

Другий період елементарної математики тривав від 6–5 ст. до н. е. до середини 17 століття. В цей період на основі невеликої кількості вихідних тверджень – аксіом будувалася геометрія як дедуктивна наука. Математика перестала бути безіменною наукою. З історії математики відомі імена багатьох вчених давньої Греції (Фалес, Піфагор, Гіппократ Хіоський, Демокрит, Евдокс, Евклід, Архімед та ін.)

Третій період (середина 17 ст. – початок 20 ст.) – період дослідження змінних величин. Природознавство і техніка дістали новий метод вивчення руху і зміни – диференціальне числення та інтегральне числення. Створився ряд нових математичних наук – теорія диференціальних рівнянь, теорія функцій, диференціальна геометрія, варіаційне числення та ін., що значно розширили предмет і можливості математики.

Велику роль у розвитку математики цього періоду відіграли й українські математики. Микола Лобачевський⁷ відкрив неевклідову геометрію, Михайло Остроградський⁸ зробив визначні відкриття в механіці, математичному аналізі, математичній фізиці, Пафнутій Чебишов⁹ поклав початок новому напрямку в теорії функцій, зробив значні відкриття в теорії чисел, теорії ймовірностей, механіці, наближеному аналізі. До цього ж періоду відноситься діяльність таких видатних вчених, як Олександр Ляпунов¹⁰, Андрій Марков (старший)¹¹, Георгій Вороний¹² та багатьох інших.

Четвертий період – період сучасної математики – характеризується свідомим і систематичним вивченням можливих типів кількісних співвідношень і просторових форм. У геометрії вивчається вже не лише тривимірний простір, а й ін. подібні до нього просторові форми. Характерними напрямками розвитку математики цього періоду є теорія множин, функціональний аналіз, математична логіка, сучасна алгебра, теорія ймовірностей, топологія тощо.

З 17 століття розвиток математики істотною мірою взаємокоординується з розвитком фізики, механіки, низки технічних дисциплін, зокрема гірництва. Математика широко застосовується, наприклад, для складання та опрацювання математичних моделей технологічних процесів.

У навчальному процесі освітніх закладів виділені терміни «Математика елементарна» та «Математика вища», які відповідно позначають курс «Математики» у загальноосвітній середній школі (арифметика, алгебра, геометрія, тригонометрія) та вищій (вища алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей, математична статистика тощо).

• **Фізика** (від ст.–грец. φύσις – природа) – галузь природознавства, наука, що вивчає найбільш загальні і фундаментальні закономірності, що визначають структуру і еволюцію матеріального світу. Закони фізики лежать в основі усього природознавства.

Фізика почала розвиватися ще до н.е. (Демокрит, Архімед).

У 17 ст. створюється класична механіка (І.Ньютон). До кінця 19 ст. було в основному завершено формування класичної фізики. Напочатку 20 ст. у фізиці відбувається революція, вона стає квантовою (М.Планк¹³, Е.Резерфорд¹⁴, Н. Бор¹⁵).

У 20–і рр. була розроблена квантова механіка – послідовна теорія руху мікрочасток (Л. де Бройль¹⁶, Е. Шредингер¹⁷ та ін.). Одночасно з'явилося нове вчення про простір і час – теорія відносності А.Ейнштейна¹⁸.

⁷ Микола Іванович Лобачевський (1792–1856) – відомий російський математик, творець неевклідової геометрії, діяч університетської освіти та народної просвіти.

⁸ Остроградський Михайло Васильович 1801–1862) – видатний український математик, походив із козацько–старшинського роду Остроградських.

⁹ Пафнутій Львович Чебишов (1821–1894, Санкт–Петербург) – російський математик і механік, ординарний академік Петербурзької АН, почесний член Навчальної ради Імператорського Московського технічного училища.

¹⁰ Олександр Михайлович Ляпунов (1857–1918) – російський математик і механік, академік Петербурзької Академії наук, іноземний член–кореспондент Паризької Академії наук, учень П.Л. Чебишова.

¹¹ Андрій Андрійович Марков (1856–1922) – російський математик, представник петербурзької математичної школи.

¹² Вороний Георгій Феодосійович (1868–1908) – український математик.

¹³ Макс Карл Ернст Людвіг Планк (нім. Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858–1947) – німецький фізик–теоретик, основоположник квантової фізики.

¹⁴ Ернест Резерфорд (англ. Ernest Rutherford (1871–1937) – британський фізик новозеландського походження. Відомий як "батько" ядерної фізики, створив планетарну модель атома. Лауреат Нобелівської премії по хімії 1908 року.

¹⁵ Нільс Хенрик Давід Бор (дат. Niels Henrik David Bohr (1885–1962) – датський фізик–теоретик і громадський діяч, один з творців сучасної фізики. Лауреат Нобелівської премії по фізиці(1922).

¹⁶ Луї Віктор Пьер Раймон, 7–й герцог Брולי, відоміший як Луї де Бройль (фр. Louis – Victor – Pierre – Raymond, 7ème duc de Broglie, Louis de Broglie (1892–1987) – французький фізик–теоретик, один з основоположників квантової механіки, лауреат Нобелівської премії.

¹⁷ Ервін Рудольф Йозеф Александр Шредингер (нім. Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger (1887–1961) – австрійський фізик–теоретик, один з творців квантової механіки. Лауреат Нобелівської премії.

У другій половині 20 ст. відбувається подальше істотне перетворення фізики, пов'язане з пізнанням структури атомного ядра, властивостей елементарних часток (Е.Фермі¹⁹, Р.Фейнман²⁰), конденсованих середовищ (Д.Бардин²¹, Л.Д.Ландау²² та ін.).

На сьогодні фізика стала джерелом нових ідей, що перетворили сучасну техніку: ядерна енергетика (І.В.Курчатов²³), квантова електроніка (Н.Г.Басов²⁴, А.М.Прохоров²⁵), мікроелектроніка, радіолокація та ін. виникли і розвинулися у результаті досягнень фізики.

В Україні природознавство і фізика, як його складова частина, почало складатися в Україні з виникненням перших університетів, серед яких провідне місце займала Києво–Могилянська академія.

Із середини 19–го століття почали закладатися університетські фізичні факультети, як в межах царської Росії, так і на теренах Австро–Угорської імперії. Початок двадцятого століття став свідком розвитку значного числа науково–дослідних інститутів, серед яких слід особливо відзначити Харківський фізико–технічний інститут, Інститут фізики, Інститут теоретичної фізики Національної академії наук України.

В Україні працювали такі видатні фізики, як Микола Миколайович Боголюбов²⁶, Олександр Сергійович Давидов²⁷ та багато інших.

До основних галузей фізики відносяться:

– фізика конденсованих середовищ сконцентрована на вивченні властивостей звичних проявів матерії, таких як тверді тіла та рідини;

– атомна, молекулярна фізика та оптика, які мають справу саме з індивідуальними атомами та молекулами. Галузь фізики елементарних частинок, також znana під назвою фізики високих енергій, вивчає властивості субмікроскопічних, набагато менших ніж атоми, частинок, із яких побудована вся матерія;

– астрофізика, що спрямовує фізичні закони до пояснення астрономічних феноменів, починаючи від Сонця та інших об'єктів сонячної системи, і закінчуючи Всесвітом як таким.

• **Механіка** (від грец. Μηχανική, mechane – зняряддя, споруда) – у загальному розумінні наука про механічний рух та рівновагу тіл і взаємодію, що виникає при цьому між тілами. Механіка поділяється на розділи:

- загальна механіка;
- механіка суцільних середовищ;
- прикладна механіка.

У кожному з цих розділів розрізняють статику, кінематику й динаміку. До загальної механіки відносять аналітичну механіку, небесну механіку, балістику, теорію гіроскопів, теорію стійкості руху, а також теорію коливань, біомеханіку, теоретичну механіку тощо. Основу механіки суцільних середовищ становить гідроаеромеханіка, газова динаміка, механіка деформованого твердого тіла. До прикладної механіки відносять механіку ґрунтів і сипких тіл, будівельну механіку, опір матеріалів та ін.

Засновником механіки вважається Галілео Галілей. Основні закони динаміки встановив Ісаак Ньютон.

У 20 ст. починається розвиток ряду нових розділів механіки. Завдання, висунені електро– і радіотехнікою, проблемами автоматичного регулювання викликали появу нової галузі науки – теорії нелінійних коливань, основи якої були закладені працями О.М.Ляпунова²⁸ і А.Пуанкаре²⁹.

Іншим розділом механіки, на якому базується теорія реактивного руху, стала динаміка тіл змінної маси. Її основи були створені ще у кінці 19 ст. працями І.В.Мещерського³⁰. Початкові дослідження по теорії руху ракет належать К.Е.Циолковському³¹.

¹⁸ Альберт Ейнштейн (нім. Albert Einstein (1879–1955) – фізик–теоретик, один із засновників сучасної теоретичної фізики, лауреат Нобелівської премії.

¹⁹ Енріко Фермі (італ. Enrico Fermi (1901–1954) – видатний американський фізик, один з основоположників квантової фізики.

²⁰ Річард Філіппс Фейнман (англ. Richard Phillips Feynman (1918–1988) – видатний американський учений. Один із творців квантової електродинаміки.

²¹ Джон Бардін (англ. John Bardeen (1908–1991) – американський фізик, двічі лауреат Нобелівські премії за транзистор і засадничу теорію звичайних надпровідників. Зараз ця теорія називається теорією Бардина–Купера–Шриффера, або просто БКШ–теорія.

²² Лев Давидович Ландау (1908–1968) – радянський фізик–теоретик, засновник наукової школи, академік АН СРСР. Лауреат Нобелівської премії.

²³ Ігор Васильович Курчатов (1902–1960) – російський радянський фізик, "батько" радянської атомної бомби.

²⁴ Микола Геннадійович Басов (1922–2001) – радянський фізик, лауреат Нобелівської премії.

²⁵ Олександр Михайлович Прохоров (1916–2002) – видатний радянський фізик, один з основоположників квантової електроніки, лауреат Нобелівської премії. Один із винахідників лазерних технологій.

²⁶ Микола Миколайович Боголюбов (1909–1992) – радянський математик і механік, фізик–теоретик, засновник наукових шкіл з нелінійної механіки і теоретичної фізики, академік АН СРСР і АН УРСР.

²⁷ Олександр Сергійович Давидов (1912–1993) – український радянський фізик–теоретик, академік АН УРСР.

²⁸ Олександр Михайлович Ляпунов (1857–1918) – російський математик і механік, академік Петербурзької Академії наук.

²⁹ Жюль Анрі Пуанкаре (фр. Jules Henri Poincaré (1854–1912) – французький математик, фізик, астроном і філософ.

³⁰ Іван Всеволодович Мещерський (1859–1935) – російський учений, основоположник механіки тіл змінної маси.

Значний внесок у розвиток механіки зробили українські вчені О.М.Динник³², Д.О.Граве³³, М.О.Кільчевський³⁴ та ін. Питання механіки розробляють в інститутах НАН України, на кафедрах ряду вузів країни.

У сучасних умовах найважливішими розділами механіки є класична механіка, релятивістська механіка і квантова механіка.

Класична механіка, що описує системи макроскопічних масштабів, не здатна описати явища на рівні молекул, атомів, електронів і фотонів. А квантова механіка адекватно описує основні властивості і поведінку атомів, іонів, молекул, конденсованих середовищ, інших систем з електронно-ядерною будовою.

• **Астрономія** (грец. *αστρον* – зірка і *νομος* – закон) – одна з найдавніших наук, що включає спостереження і пояснення подій, які відбуваються за межами Землі та її атмосфери. Вона вивчає походження, розвиток, властивості об'єктів, що спостерігаються на небі (і перебувають поза межами Землі), а також процеси, пов'язані з ними. Піфагор вперше дійшов висновку, що Земля має кулясту форму, а Аристарх Самоський³⁵ висловив припущення, що Земля обертається навколо Сонця.

Гіппарх³⁶ у 2 ст. до н. е. склав один з перших зоряних каталогів. У згаданому раніше творі Птолемея «Альмагест», написаному у II ст., викладено геоцентричну систему світу, яка була загальноприйнятою протягом майже півтори тисячі років. У середньовіччя астрономія досягла значного розвитку у країнах Сходу.

У 15 ст. Улугбек³⁷ спорудив поблизу Самарканда обсерваторію з точними на той час інструментами. Тут було складено перший після Гіппарха каталог зір.

З 16 ст. починається розвиток астрономії в Європі. Нові вимоги висувались у зв'язку з розвитком торгівлі та мореплавства і зародженням промисловості, сприяли звільненню науки від впливу релігії і привели до ряду великих відкриттів.

XVIII–IXX століття були для астрономії періодом нагромадження відомостей і знань про Сонячну систему, нашу Галактику і фізичну природу зірок, Сонця, планет і інших космічних тіл. Поява великих телескопів і здійснення систематичних спостережень призвели до відкриття, що Сонце входить до складу величезної дископодібної системи, що складається з багатьох мільярдів зірок – галактики.

На початку XX століття астрономи виявили, що ця система є однією з мільйонів подібних їй галактик. Відкриття інших галактик стало поштовхом для розвитку позагалактичної астрономії. Дослідження спектрів галактик дало змогу Едвіну Хаббл³⁸ у 1929 р. виявити явище «розбігання галактик», яке згодом здобуло пояснення на основі загального розширення Всесвіту.

Науково-технічна революція XX століття мала надзвичайно великий вплив на розвиток астрономії в цілому та особливо астрофізики. Створення оптичних і радіотелескопів з високою роздільною здатністю, застосування ракет і штучних супутників Землі для позаатмосферних астрономічних спостережень призвели до відкриття нових видів космічних тіл: радіогалактик, квазарів, пульсарів, джерел рентгенівського випромінювання тощо. Були розроблені основи теорії еволюції зір і космогонії Сонячної системи. Найбільшим досягненням астрофізики XX століття стала релятивістська космологія – теорія еволюції Всесвіту в цілому.

2009 рік було оголошено ООН Міжнародним роком астрономії (IYA2009). Основний наголос робиться на підвищенні суспільної зацікавленості і розумінні астрономії. Це одна з небагатьох наук, де непрофесіонали все ще можуть відігравати активну роль.

Відповідно до предметів і методів досліджень астрономію поділяють на:

- *Астрометрія* – підрозділ науки астрономії, що вивчає небесні тіла в конкретні моменти часу.
- *Небесна механіка* – вивчає рух небесних тіл під впливом сили тяжіння та фігури рівноваги небесних тіл, що визначається силою гравітації та обертання. З'явилася небесна механіка лише у XVII столітті, коли стало можливим вивчення сил, що керують рухом небесних тіл.

³¹ Костянтин Едуардович Циолковський (1857–1935) – російський і радянський учений–самоук, дослідник, шкільний учитель. Один з піонерів космонавтики.

³² Олександр Миколайович Динник (1876–1950) – український вчений у галузі механіки та теорії пружності, засновник наукової школи з теорії пружності в Україні. Академік АН УРСР, Академік АН СРСР.

³³ Дмитро Олександрович Граве (1863–1939) – математик, творець першої великої вітчизняної математичної школи; академік АН України, член–кореспондент РАН і почесний член АН СРСР (1929).

³⁴ Микола Олександрович Кільчевський (1909–1979) – український учений у галузі механіки і математики. Доктор фізико–математичних наук (1940). Академік АН УРСР. Заслужений діяч науки УРСР.

³⁵ Аристарх Самоський, грец. *Αρισταρχος ο Σαμοιος* (бл.310 до н. е. – 230 до н. е.) – давньогрецький астроном. Перший висловив ідею геліоцентризму; стверджував що Земля, обертаючись навколо своєї осі, рухається по колу навколо нерухомого Сонця, яке розташоване в центрі сфери нерухомих зірок. Він також був першим, хто оцінив розміри Сонця і Місяця і їхню відстань від Землі.

³⁶ Гіппарх (грец. *Ἰππάρχος* (бл. 190 до н. е. – 126 до н. е.) – давньогрецький астроном, один з найвизначніших астрономів давнього світ

³⁷ Улугбек Мухаммед Тарагай (Улуг Бег (1394–1449) – узбецький астроном і математик, онук Тімура.

³⁸ Едвін Павелл Габбл (часто також Хаббл) (англ. *Edwin Powell Hubble* (1889–1953) – американський астроном, дослідник галактик, позагалактичних туманностей, сформулював закон Габбла, створив класифікацію галактик.

- *Астрофізика* – вивчає фізичну природу небесних тіл, тобто фізичний стан і хімічний склад небесних тіл, а також досліджує питання про джерела енергії, випромінюваної Сонцем і зорями.
- *Зоряна астрономія* – вивчає будову, походження і розвиток зоряних систем і міжзоряної матерії.
- *Фізична космологія* – досліджує будову та еволюцію Всесвіту у найбільших масштабах, розглядає питання про утворення і розвиток систем небесних тіл, зокрема нашої Галактики та Сонячної системи.

• **Інформатика** (нім. Informatik, англ. Information technology, фр. Informatique, англ. computer science – комп'ютерна наука, обчислювальна наука) – наука про способи отримання, накопичення, зберігання, перетворення, передачі, захисту і використання інформації. Вона включає дисципліни, що відносяться до обробки інформації в обчислювальних машинах і обчислювальних мережах : як абстрактні, на зразок аналізу алгоритмів, так і досить конкретні, наприклад, розробка мов програмування.

Термін "інформатика" був уперше введений німецьким кібернетиком Карлом Штейнбухом³⁹ у 1957 р. Виділення інформатики в самостійну наукову дисципліну стало наслідком прогресу мікроелектроніки і індустрії електронних обчислювальних машин (ЕОМ).

Створення мікропроцесорів і масове виробництво дешевих малогабаритних ЕОМ дозволили фахівцям практично усіх галузей знання отримати прямий доступ до ЕОМ і комп'ютерних систем зі свого робочого місця. Одночасно з'явилися абсолютно нові можливості обміну інформацією між ЕОМ по стандартних або спеціально створених каналах інформаційних зв'язків, виник новий напрям інформаційного обслуговування – інформаційно-пошукові системи.

У радянській науково-технічній літературі термін "інформатика" був введений Михайловим О.І.⁴⁰ разом з іншими вченими у науковій праці «Основи інформатики», яка була видана у 1968 р.⁴¹

Окремою наукою інформатика була визнана лише у 1970-х р. До цього вона розвивалася у складі математики, електроніки та інших технічних наук.

З моменту свого визнання окремою наукою інформатика розробила власні методи і термінологію.

Головна функція інформатики полягає в розробці методів і засобів перетворення інформації і їх використанні в організації технологічного процесу переробки інформації.

Основні завдання інформатики:

- дослідження інформаційних процесів будь-якої природи;
- розробка інформаційної техніки і створення новітньої технології переробки інформації на базі отриманих результатів дослідження інформаційних процесів;
- рішення наукових і інженерних проблем створення, впровадження і забезпечення ефективного використання комп'ютерної техніки і технології в усіх сферах громадського життя.

Інформатика існує не сама по собі, а є комплексною науково-технічною дисципліною, покликаною створювати нову інформаційну техніку і технології для вирішення проблем у інших галузях.

Інформатика ділиться на ряд розділів:

– *Теоретична інформатика* займається теорією формальних мов і автоматів, теоріями розрахунків і складностей, теорією графів, криптологією, логікою (включаючи логіку висловлювань), формальною семантикою і пропонує основи для розробки компіляторів мов програмування.

– *Практична інформатика* забезпечує фундаментальні поняття для вирішення стандартних завдань, таких, як зберігання і управління інформацією за допомогою структур даних, побудови алгоритмів, моделей рішення загальних або складних завдань. Однією з центральних тем практичної інформатики є інженерія програмного забезпечення (англ. Software Engineering).

– *Технічна інформатика* займається апаратною частиною обчислювальної техніки, наприклад, основами мікропроцесорної техніки, комп'ютерної архітектури і розподілених систем. Таким чином, вона забезпечує зв'язок з електротехнікою. Комп'ютерна архітектура – це наука, що досліджує концепції побудови комп'ютерів. Тут визначається і оптимізується взаємодія мікропроцесора, пам'яті і периферійних контролерів.

– *Прикладна інформатика* об'єднує конкретні застосування інформатики в тих або інших сферах життя, науки або виробництва, наприклад, бізнес-інформатика, геоінформатика, комп'ютерна лінгвістика, біоінформатика та ін.

– *Природна інформатика* вивчає процеси обробки інформації у природі, мозку і людському суспільстві. Вона спирається на такі класичні наукові напрями, як теорії еволюції, морфогенезу і біології розвитку, системні дослідження, дослідження мозку, ДНК, імунної системи і клітинних мембран, теорія менеджменту і групової поведінки та ін.

Історія появи ЕОМ:

- 1941 р. – Конрад Цузе⁴² створює обчислювальну машину Z3, що мала всі властивості сучасного комп'ютера.

³⁹ Карл Штейнбух (нім. Karl W. Steinbuch (1917–2005) – німецький учений-електротехнік, один із піонерів інформатики.

⁴⁰ Михайлов Олександр Іванович (1905–1988) – радянський учений у галузі інформатики і програмної інженерії, професор. Вніс великий внесок у розвиток інформатики як наукової дисципліни в СРСР.

⁴¹ Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Основы информатики. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1968.

– 1942 р. – в Університеті штату Айова (англ. *Iowa State University*) Джон Атанасов⁴³ створив першу у США електронну цифрову обчислювальну машину (англ. *Atanasoff-Berry Computer – ABC*).

– У 1950 р. у Києві під керівництвом академіка Лебедева С.О.⁴⁴ була створена перша в континентальній Європі ЕОМ – МЕСМ.

Перший факультет інформатики був заснований у 1962 р. в американському університеті Пердью⁴⁵. Сьогодні факультети і кафедри інформатики є у більшості університетів світу.

У школах СРСР навчальна дисципліна "Інформатика" з'явилася у 1985 р. одночасно з першим підручником А.П.Єршова⁴⁶ "Основи інформатики і обчислювальної техніки".

Вищою нагородою за заслуги у галузі інформатики є премія Т'юринга, яка заснована Міжнародною асоціацією обчислювальної техніки у Нью-Йорці.

4 грудня встановлено День інформатики, оскільки цього дня у 1948 р. Державний комітет Ради міністрів СРСР зареєстрував винахід Рамієва Б.І. і Брука І.С.⁴⁷ – цифрову електронну обчислювальну машину.

Хімічні і біологічні науки:

- **Хімія або Хемія** – (від араб. *یماء*, *یماء* – пішло від єгипетського *Chemī* чи *Kimī* (стародавня назва Єгипту), що означало «чорний» та згодом було запозичене греками. Можливі варіанти: ст.-грец. *χημος* – "сік", "есенція", "волога", "смак", ст.-грец. *χημα* – "сплав(металів)", "литво", "потік", др.-грец. *χημικός* – "змішування") – одна з наук про природу, яка вивчає молекулярно-атомні перетворення речовин, тобто, при яких молекули одних речовин руйнуються, а на їх місці утворюються молекули інших речовин з новими властивостями.

Завданням хімії є дослідження властивостей елементів і хімічних сполук, вивчення залежності властивостей речовин від їх складу й будови, вивчення умов перетворення одних речовин в інші, поширення хімічних речовин у природі, технологій їх одержання, механізмів взаємодії хімічних сполук, а також практичне використання хімічних реакцій.

Зачатки хімії виникли ще з часів появи людини розумної. Оскільки людина завжди так чи інакше мала справу з хімічними речовинами, то його перші експерименти з вогнем, дубленням шкур, приготуванням їжі можна назвати зачатками практичної хімії. Поступово практичні знання накопичувалися, і на самому початку розвитку цивілізації люди уміли готувати деякі фарби, емалі, отрути і ліки.

Спочатку людина використала біологічні процеси, такі, як бродіння, гниття, але з освоєнням вогню почав використовувати процеси горіння, спікання, сплаву.

Такі ремесла, як металургія, гончарство, склороблення, фарбування, парфумерія, косметика, досягли значного розвитку ще до початку нашої ери.

Наприклад, склад сучасного пляшкового скла практично не відрізняється від складу скла, що застосовувалося у 4000 р. до н.е. у Єгипті. Хоча хімічні знання ретельно ховалися жерцями від необізнаних, вони все одно повільно проникали в інші країни.

До європейців хімічна наука потрапила головним чином від арабів після завоювання ними Іспанії у 711 р. Вони називали цю науку "алхімією"⁴⁸, від них ця назва поширилася і в Європі.

Відомо, що в Єгипті вже у 3000 р. до н.е. уміли отримувати мідь з її з'єднань, використовуючи деревне вугілля як відновника, а також отримували срібло і свинець. Поступово в Єгипті і Месопотамії було розвинено виробництво бронзи, а в північних країнах – залоза. Робилися також теоретичні знахідки. Наприклад, у Китаї з ХХІІ століття до н.е. існувала теорія про основні елементи (Вода, Вогонь, Дерево, Золото, Земля). У Месопотамії виникла ідея про протилежності, з яких побудований світ: вогонь–вода, тепло–холод, сухість–вологість і т. д.

⁴² Конрад Цузе (нім. *Konrad Zuse* (1910–1995) – німецький інженер, створив першу у світі обчислювальну машину.

⁴³ Джон Вінсент Атанасов (англ. *John Vincent Atanasoff* (1903–1995) – американський фізик, математик та інженер–електрик болгарського походження, творець першого в світі електронного цифрового комп'ютера.

⁴⁴ Сергій Олексійович Лебедев (1902–1974) – вчений, академік, творець першого в Європі комп'ютера.

⁴⁵ Університет Пердью (англ. *Purdue University*) – університет у США, місто Уест–Лафайетт, Індіана, головний із шести кампусів Системи університетів Пердью.

⁴⁶ Андрій Петрович Єршов (1931–1988) – радянський учений, один з піонерів теоретичного і системного програмування, творець Сибірської школи інформатики, академік АН СРСР.

⁴⁷ Башир Іскандарович Рамієв (тат. *Bəşir İskəndər uğlı Rəmiyev*, Бәшир Искәндәр улы Рәмиев; (1918–1994) – радянський учений–винахідник, розробник перших радянських ЕОМ (Стріла, Урал–1). Доктор технічних наук. Лауреат Сталінської премії; Ісаак Семенович Брук(1902–1974) – радянський учений у галузі електротехніки і обчислювальної техніки, член–кореспондент АН СРСР.

⁴⁸ Алхімія – це загальна назва систем трансформації людини, що засновані на метафорі хімічних перетворень та використовують хімічні сполуки, а також спроб отримання дорогоцінних металів, еліксирів, філософського каменю, універсального розчинника, питного золота та інших речовин, які начебто володіють дивовижними властивостями.

У V столітті до н.е. у Греції Демокрит розвинув теорію про будову речовини з атомів. По аналогії з будовою листа вони зробили висновок, що як мова ділиться на слова, а слова складаються з букв, так і усі речовини складаються з певних з'єднань(молекул), які у свою чергу складаються з неділимих елементів(атомів).

У V столітті до н.е. Емпедокл⁴⁹ запропонував вважати основними елементами (стихіями) Воду, Вогонь, Повітря і Землю. У IV столітті до н.е. Платон розвинув вчення Емпедокла: кожному з цих елементів відповідав свій колір і своя правильна просторова фігура атома, що визначає його властивості: вогню – червоний колір, воді – синій, землі – зелений, повітрю – жовтий.

Важливу роль у розвитку хімії як науки, зокрема, у пізнанні структури речовини зіграли відкриття XIX століття.

У 1869 році Д.І.Менделєєв⁵⁰ відкрив періодичний закон хімічних елементів і створив періодичну систему хімічних елементів. Він пояснив поняття хімічний елемент і показав залежність атомної маси від властивостей елементу. Відкриттям цього закону він заснував хімію як кількісну науку, а не тільки як описову і якісну.

У 1861 році Менделєєв написав перший у Російській імперії підручник з органічної хімії. Навесні 1862 року підручник був визнаний гідним повної Демидівської премії.

Практичне застосування хімічних знань відоме в Україні здавна, воно було пов'язане з виготовленням і використанням металів, їхніх сплавів, емалю, пороху тощо (підприємства для виготовлення пороху існували з 16 століття). Значну роль у розвитку хімічних наук за нових часів в Україні мали наукові товариства природознавців, які існували в Харкові, Києві та Одесі. Математично–природописно–лікарська секція НТШ⁵¹ у Львові з 1897 видавала збірники, в яких були статті з хімії та української хімічної термінології.

Перші наукові дослідження з хімії провадилися на початку 19 століття в Харківському університеті Василем Каразіном⁵². У 1864–1887–х р. Микола Бекетов⁵³ вивчав термохімію та теорію розчинів, а пізніше його учні та співробітники досліджували кінетику реакцій, адсорбцію, топохімічний та молекулярний поліморфізм.

Визначними вченими у Харківському університеті були Олександр Данилевський⁵⁴ (фізіологічна хімія) та Володимир Палладін⁵⁵ (біохімія).

Основні розділи сучасної хімії:

- *Загальна хімія* – вивчає теоретичні основи системи знань про речовину і хімічні перетворення.
- *Неорганічна хімія* – вивчає речовини неорганічної природи і властивості хімічних елементів.
- *Органічна хімія* – вивчає речовини органічної природи – сполуки Карбону.
- *Аналітична хімія* – вивчає принципи і методи визначення хімічного складу речовини.
- *Фізична хімія* – вивчає хімічні явища та процеси на основі загальних принципів фізики з використанням фізичних експериментальних методів.

– *Біологічна хімія* (біохімія) – фундаментальна біомедична наука та навчальна дисципліна, що вивчає хімічний склад живих організмів та хімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

- *Теоретична хімія* – розділ хімії, що використовує методи фізики для передбачення хімічних явищ.

• **Біологія** (дав.гр. βίος – життя, дав.гр. λόγος – слово; наука) – сукупність наук про живу природу, про живих істот, що населяють Землю і тих, що вже вимерли, їхні функції, розвиток особин і родів, спадковість, мінливість, взаємні стосунки, систематику, поширення на Землі.

Як окрема наука біологія виділилася з природничих наук у XIX столітті, коли учені виявили, що живі організми мають деякі загальні для усіх характеристики.

Термін "біологія" був введений незалежно декількома авторами: Фрідріхом Бурдахом⁵⁶ у 1800 р., Готфридом Тревіранусом⁵⁷ і Жаном Ламарком⁵⁸ – у 1802 р.

⁴⁹ Емпедокл (близько 490 – 430 до н. е.) – давньогрецький філософ, поет, лікар, політичний діяч.

⁵⁰ Дмитро Іванович Менделєєв (1834–1907) – російський хімік, один з авторів періодичної таблиці хімічних елементів.

⁵¹ Наукове товариство імені Шевченка (акронім: НТШ) – академічна організація, утворена 1873 року у Львові.

⁵² Каразін (Каразин) Василь Назарович (1773–1842) – український вчений, винахідник, громадський діяч. Засновник першого у східній Україні Харківського університету (1805).

⁵³ Бекетов Микола Миколайович (1827–1911) – український і російський фізико–хімік, член Петербурзької академії наук.

⁵⁴ Данилевський Олександр Якович (1838–1923) – основоположник біохімії як науки, член–кореспондент Петербурзької АН, професор Харківського університету та Військово–медичної академії міста Санкт–Петербург.

⁵⁵ Палладін Володимир Іванович (1859–1922) – ботанік і біохімік, академік Петербурзької академії наук. Основоположник школи фізіологів і біохіміків рослин.

⁵⁶ Карл Фрідріх Бурдах (нім. Karl Friedrich Burdach (1776–1847) – німецький анатом і фізіолог, професор Дерптського і Кенігсберзького університетів.

⁵⁷ Готфрид Рейнгольд Тревіранус (нім. Gottfried Reinhold Treviranus (1776–1837) – німецький дослідник природи.

⁵⁸ Жан Батист П'єр Антуан де Моне Ламарк (1744–1829) – французький учений. Він став першим біологом, який спробував створити цілісну теорію еволюції живого світу. Важливою працею Ламарка стала «Філософія зоології», яка побачила світ у 1809 році.

Сучасна біологія йде коренями в старовину і пов'язана з розвитком цивілізації в країнах Середземномор'я. Нам відомі імена багатьох видатних учених, що внесли внесок у розвиток біології. Назвемо лише деяких з них.

Гіппократ (460 – 370 до н.е.) дав перший відносно детальний опис будови людини і тварин, указав на роль середовища і спадковості у виникненні хвороб. Його вважають основоположником медицини.

Аристотель (384–322 до н.е.) ділив навколишній світ на чотири царства: неживий світ землі, води і повітря, світ рослин, світ тварин і світ людини. Він описав багато тварин, започаткував систематику. У написаних ним чотирьох біологічних трактатах містилися практично усі відомі на той час відомості про тварин. Заслуги Аристотеля настільки великі, що його вважають основоположником зоології.

Теофраст (372–287 до н.е.) вивчав рослини. Ним описані більше 500 видів рослин, дані відомості про будову і розмноження багатьох з них, введені у вживання багато ботанічних термінів. Його вважають основоположником ботаніки.

У першому столітті нашої ери Пліній Старший⁵⁹ зібрав відомі на той час відомості про живі організми і написав 37 томів енциклопедії "Природна історія". Майже до середньовіччя ця енциклопедія була головним джерелом знань про природу.

Клавдій Гален (129–201) у своїх наукових дослідженнях широко використав розкриття ссавців. Він першим зробив порівняно–анатомічний опис людини і мавпи. Вивчав центральну і периферичну нервову систему. Історики науки вважають його останнім великим біологом старовини.

У середні віки пануючою ідеологією була релігія. Подібно до інших наук, біологія в цей період ще не виділилася в самостійну область і існувала в загальному руслі релігійно–філософських поглядів. І хоча накопичення знань про живі організми тривало, про біологію як науці в той період можна говорити лише умовно.

Епоха Відродження є перехідною від культури середніх віків до культури нового часу. Корінні соціально–економічні перетворення того часу супроводжувалися новими відкриттями в науці.

Найвідоміший учений цієї епохи Леонардо да Вінчі (1452–1519) вніс певний вклад і в розвиток біології.

У другій половині XV ст. природничонаукові знання починають швидко розвиватися. Цьому сприяли географічні відкриття, що дозволили істотно розширити відомості про тварин і рослини.

Швидке накопичення наукових знань про живі організми призвело до розділення біології на окремі науки.

У XVI – XVII ст. стали нестримно розвиватися ботаніка і зоологія.

Винахід мікроскопа (початок XVII ст.) дозволив вивчати мікроскопічну будову рослин і тварин. Були відкриті невидимі для неозброєного ока мікроскопічно малі живі організми – бактерії і простіші.

Великий внесок у розвиток біології вніс Карл Лінней⁶⁰, що запропонував систему класифікації тварин і рослин. Карл Бер⁶¹ у своїх роботах сформулював основні положення теорії гомологічних органів і закону зародкової схожості, що заклали наукові основи ембріології. Бер у своїх працях із ембріології сформулював закономірності, які пізніше були названі "Законами Бера".

У 1808 р. Жан Батист Ламарк у роботі "Філософія зоології" поставив питання про причини і механізми еволюційних перетворень і виклав першу за часом теорію еволюції.

Величезну роль у розвитку біології зіграла клітинна теорія Теодора Шванна⁶² (1818–1882). У 1839 р. вийшов в світ його класичний твір «Мікроскопічні дослідження про відповідності в структурі і рості тварин і рослин».

У 1859 р. Чарльз Дарвін⁶³ опублікував свою основну працю "Про походження видів шляхом природного відбору". У ній він сформулював основні положення теорії еволюції, запропонував механізми еволюції і шляху еволюційних перетворень організмів.

У XIX ст., завдяки роботам Луї Пастера (1822–1895), Роберта Коха (1843–1910), Іллі Мечникова⁶⁴ у якості самостійної науки оформилася мікробіологія.

До кінця XIX ст. як окремі науки виділилися паразитологія і екологія. Кінець XIX ст. ознаменувався відкриттям законів Грегора Менделя⁶⁵, що ознаменувало собою початок розвитку генетики як науки.

⁵⁹ Пліній Старший, Гай Пліній Секунд (лат. *Gaius Plinius Secundus (Maior)*) (24–79 р. н. е.) – римський історик, письменник, державний та військовий діяч.

⁶⁰ Карл Лінней (швед. *Carl Linné*, латинізоване лат. *Carolus Linnaeus* (1707–1778) – шведський природознавець: ботанік, зоолог і лікар – видатний учений XVIII століття. Основна праця «Система природи» («*Systema Naturae*»).

⁶¹ Карл Ернст фон Бер (нім. *Karl Ernst von Baer* (1792–1876) – один із основоположників ембріології і порівняльної анатомії, академік Петербурзької академії наук, президент Російського ентомологічного товариства, один із засновників Російського географічного товариства.

⁶² Теодор Шванн (нім. *Theodor Schwann*) (1810–1882) – німецький фізіолог, один з авторів клітинної теорії.

⁶³ Чарлз (Чарльз) Роберт Дарвін (англ. *Charles Robert Darwin* (1809–1882) – англійський науковець, що створив теорію еволюції і запропонував разом з Альфредом Расселом Воллесом принципи природного відбору.

⁶⁴ Ілля Ілліч Мечников (1845–1916) – український, російський і французький науковець, один із основоположників еволюційної ембріології, імунології та мікробіології.

Сучасна біологічна наука вивчає шість основних структурних рівнів життя: *молекулярний; клітинний; організменний; популяційно-видовий; біогеоценологічний; біосферний.*

Нині біологічні знання використовуються в усіх сферах людської діяльності: у промисловості, сільському господарстві, медицині та енергетиці.

Надзвичайно важливе значення мають екологічні дослідження. Ми, нарешті, стали усвідомлювати, що крихка рівновага, існуюча на нашій маленькій планеті, легко зруйнувати.

Перед людством постало грандіозне завдання – збереження біосфери з метою підтримки умов існування і розвитку цивілізації. Без біологічних знань і спеціальних досліджень вирішити її неможливо. Таким чином, нині біологія стала реальною продуктивною силою і раціональною науковою основою стосунків між людиною і природою.

Науки про землю.

До переліку наук про Землю (геонаук) входять науки, що займаються вивченням планети Земля (літосфери, гідросфери і атмосфери), а також космічного простору навколо Землі. Одними з основних із них є *географія, геологія та геофізика*, які охоплюють безліч наукових напрямків з різними назвами, що відтворюють сутність предмету дослідження кожного із них.

- **Географія або землепис** (грец. *γεωγραφία*, опис Землі, походить від двох еллінських слів: *γεια* – Земля і *γραφειν* – писати, описувати) – наука, що вивчає географічну оболонку Землі (епігеосферу), її просторову природну і соціально-економічну різноманітність, а також зв'язки між природним середовищем і діяльністю людини. В сучасному розумінні поняття *географія* заміщено поняттям *географічні науки*.

Географія виникла як ціла система наук про географічну оболонку Землі, її структуру та динаміку, взаємодію і розповсюдження у просторі її окремих компонентів.

Географія – одна з найдавніших наук, багато її основ були закладені ще в еллінську епоху.

Першою людиною, що використала таке словосполучення – «географія», був Ератосфен (276–194 до н. е.). Узагальнив цей досвід видатний географ Клавдій Птолемей у 1-му столітті н.е.

До середини XV ст. відкриття греків були забуті, і центр географічної науки змістився на схід. Провідна роль к географічних відкриттях перейшла до арабів. Важливі географічні відкриття в Ісландії, Гренландії і Північній Америці були зроблені норманнами, а також новгородцями, що досягли Шпіцбергена і гирла Обі.

Наприкінці 13 ст. венеціанський купець Марко Поло⁶⁵ відкрив для європейців Східну Азію. А російський мандрівник Опанас Нікітін⁶⁷, що у середині 15 ст. перетинав Каспійське, Чорне і Аравійське моря, досяг Індії і описав природу і життя цієї країни.

Розквіт класичної-західної географічної традиції відбувся в епоху Відродження, яка відзначається переосмисленням досягнень епохи пізнього еллінізму і значними досягненнями в картографії, які прийнято пов'язувати з ім'ям Герхарда Меркатора⁶⁸.

Меркартор відомий як автор картографічної проєкції, що носить його ім'я. Меркатор уперше застосував рівнокутну циліндричну проєкцію при складанні навігаційної карти світу у 1569 р. Проєкція Меркатора відрізняється тим, що на картах не спотворюються кути і форми, а відстані зберігаються тільки на екваторі. Нині Проєкція Меркатора застосовується для складання морських навігаційних і аеронавігаційних карт.

У XVII–XVIII ст. пошуки нових земель і шляхів велися з державним розмахом. Великого значення набули фіксація, картографування і узагальнення отриманих знань. Пошуки Південного материка закінчилися відкриттям Австралії і Океанії.

Три кругосвітні експедиції вчинив Джеймс Кук⁶⁹, відкривши Гаваї і Великий Бар'єрний риф. Російські першопроходці просувалися в Сибір на Далекий Схід.

Великий російський вчений М.В.Ломоносов у 1739 р. створив Географічний департамент, а при Катерині II склав перший кадастр землекористування. Окрім цього, він запропонував ідеї про безперервну зміну лиця Землі під впливом внутрішніх і зовнішніх сил, про рух повітряних мас та ін.

Основи сучасної академічної географії у першій половині XIX ст. заклали Олександр Гумбольдт⁷⁰ і Карл Ріттер⁷¹.

⁶⁵ Грегор Йоганн Мендель (нім. *Gregor Johann Mendel* (1822–1884) – моравський біолог і ботанік, засновник сучасної генетики.

⁶⁶ Марко Поло (італ. *Marco Polo* ['marko 'pɔːlo] (1254–1324) – італійський купець і мандрівник, що представив історію своєї подорожі по Азії в знаменитій "Книзі про різноманітність світу".

⁶⁷ Опанас Нікітін (дата народж. невідома – помер у 1474р.) – російський мандрівник, письменник, тверський купець, автор знаменитих путніх записів, відомих під назвою "Хоженіе за три моря".

⁶⁸ Герхард Меркатор (лат. *Gerhardus Mercator* (1512–1594) – фламандський картограф і географ.

⁶⁹ Джеймс Кук (англ. *James Cook* (1728–1779) – англійський військовий моряк, дослідник, картограф і першовідкривач, член Королівського суспільства і капітан Королівських ВМС.

⁷⁰ Александер фон Гумбольдт (нім. *Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt* (1769–1859) – німецький вчений-енциклопедист, фізик, метеоролог, географ, ботанік, зоолог, мандрівник. Основоположник географії рослин.

Географія вже не обмежувалася описом фактів, а намагалася дати їм пояснення. Проводяться прикладні географічні дослідження і створюються наукові географічні товариства.

У Росії сформувалися: Російське географічне товариство, потужні географічні школи, представниками яких були Літке Ф.П.⁷², Семенов–Тянь–Шанський П.П.⁷³, Пржевальський М.М.⁷⁴, Кропоткін П.О.⁷⁵, Миклухо–Маклай М.М.⁷⁶, Докучаєв В.В. та ін. внесли великий вклад в дослідження Євразії і інших регіонів світу.

Сучасна система географічних наук складається з двох основних частин:

– *Фізична географія*, що включає основні наукові дисципліни: біогеографія, кліматологія, геоморфологія, гідрологія, океанологія, гляціологія, криолітологія, географія ґрунтів, палеогеографія, ботанічна географія, зоогеографія, інженерна географія;

– *Соціально–економічна (суспільна) географія*, що включає чотири галузеві блоки: економічна географія, соціальна географія, політична географія, культурна географія.

• **Геологія** (від грец. *γη* – земля, і грец. *λογος* – наука) – комплекс наук про Землю, її історію та процеси, що її створили.

Потреба в корисних копалинах, їх наборі і кількості швидко росла з розвитком виробництва, і не дивно, що історія геологічних знань тісно переплітається з історією людського суспільства. Ще первісна людина, використовуючи камені як знаряддя праці, не могла не помітити, що вони істотно відрізняються один від одного. Вона навчилася вибирати з них тільки ті, які можна було використати для праці, полювання або в побуті. Поступово люди навчилися підбирати камені певного кольору, потрібної їм ваги, твердості і т. д.

Вони навчилися дізнаватися такі властивості, як крихкість деяких гірських порід і ковкість самородних металів. Поступово накопичувалися знання про камінь, розширювався і круг уявлень про технологічні, будівельні або декоративні якості гірських порід і мінералів. Вже в нижньому палеоліті (приблизно 800–500 тис. років до н.е.) використовувалися кам'яні молотки, шкребки, рубала, виготовлені з піщаників, кременів, обсидіанів (вулканічне скло), роговиків.

У ранньому неоліті (близько 10–6 тис. років до н.е.) зросла потреба в кам'яному матеріалі для знарядь праці, облаштування вогнищ, зміцнення печер–жител і зброї. Стали широко використовуватися діоріти, сланці, кварцити і інші вивержені і метаморфічні породи.

У бронзовому столітті (близько 3–1 тис. років до н.е.) люди навчилися використати мідь, золото, срібло, які добували в самородному стані і в рудах, прихованих під землею. Важливою подією було відкриття способу виготовлення бронзи із сплаву міді і олова. Цей порівняно легкоплавкий метал широко застосовувався для виготовлення наконечників копій, стріл, клинків, ножів, сокир. Нерідко у бронзові прикраси вставлялися камені виробів.

Давньогрецькі мислителі Фалес, Ксенофан, Геракліт, Арістотель і Теофраст за сотні років до початку нової ери у своїх творах намагалися пояснити земні процеси реальними причинами. Вже тоді намітилися два основні тлумачення природи геологічних явищ: одні відводили вирішальну роль воді, а інші – підземному вогню. Перший напрям отримала в історії геології назва нептунізму (від імені давньоримського бога морського царства Нептуна), друга, – плутонізму (від імені бога підземного царства Плутона).

Приблизно в цей же час стали з'являтися перші прилади для вивчення геологічних явищ. Так, у 132 р. китайський астроном Чжан Хен⁷⁷ винайшов перший у світі сейсмограф. Цей прилад оригінальної конструкції реєстрував навіть дуже слабкі підземні поштовхи і встановлював напрям на епіцентр землетрусу.

У середні віки, незважаючи на жорстокий гніт войовничої церкви, що охороняла авторитет біблійських оповідей про створення і устрій світу, натуралісти продовжували вивчати геологічні явища і намагалися дати їм своє пояснення. Зокрема, таджицький дослідник природи, філософ і лікар Абу Алі Ібн–Сина (980–1037), широко відомий під ім'ям Авіценни, виклав в енциклопедичному творі "Китаб аш–Шифа" ("Книга зцілення душі") дуже передові для середньовіччя погляди.

За багатьма науково–популярними виданнями вперше термін "геологія" був представлений Орасом Соссюром⁷⁸ у 1779 р. у своїй чотирьохтомній праці «Подорож по Альпах», яку писав впродовж майже 20 років (Voyages dans les Alpes, t. 1–4. – Gen. – Neuchâtel, 1779–96.)

⁷¹ Ріттер (Ritter) Карл (1779–1859) – німецький географ, іноземний почесний член петербурзької АН. Розвинув порівняльний метод у географії, використовував ідеї географічного детермінізму для пояснення соціальних процесів.

⁷² Граф Федір Петрович Літке (1797–1882) – російський мореплавець, географ, дослідник Арктики, генерал–ад'ютант, адмірал, президент Академії Наук у 1864–1882 рр.

⁷³ Петро Петрович Семенов–Тянь–Шанський (1827–1914) – російський географ, ботанік, статистик, державний і громадський діяч.

⁷⁴ Миколай Михайлович Пржевальський (1839–1888, Каракол (Пржевальськ) – російський мандрівник і натураліст.

⁷⁵ Князь Петро Олексійович Кропоткін (1842–1921) – російський революціонер, теоретик анархізму, географ, історик, літератор. Заклав основу теорії четвертинних обледенень і ввів термін вічна мерзлота.

⁷⁶ Микола Миколайович Миклухо–Маклай (1846–1888) – російський етнограф, антрополог, біолог і мандрівник, що вивчав корінне населення Південно–східної Азії, Австралії і Океанії, у тому числі папуасів північно–східного берега Нової Гвінеї.

⁷⁷ Чжан Хен (78–139) – визначний китайський вчений, астроном, географ, картограф, поет, державний службовець часів династії Рання Хань.

Проте, згідно з іншими джерелами, слово "геологія" ще у 1657 р. уперше використав норвезький священик і учений Миккель Ешолт (Ешольт)⁷⁹ у своїй книзі під назвою «Geologica Norvegica».

У практиці часто використовувався також терміни «геогнозія», «геогностика».

У кінці XVII ст. французький філософ і дослідник природи Рене Декарт (1596–1650) спробував пояснити походження Землі і її розвиток. Він вважав, що спочатку Земля була розплавленою, потім вона стала остигати і покрилася твердою корою, під якою збереглися повітря і вода. Часом кора, на його думку, ламалася і занурювалася у воду, яка завдяки цьому виступила на поверхню і утворила океан, а з уламків кори, що стирчать, виникли гори.

Сучасник Декарта, датчанин Ніколаус Стено⁸⁰, який займався геологічними спостереженнями, висловив правильну думку, що шаруваті земні товщі відклалися горизонтально на дні колись існуючих морів.

Основи понять про будову Землі, корисні копалини вивчалися в Києво–Могилянській академії в курсі натурфілософії та фізики. Як наука геологія сформувалась у XVIII ст.

Шотландський дослідник Джеймс Хаттон⁸¹ за багатства джерелами вважається «батьком» сучасної геології. У 1785 р. він представив для Королівського товариства Единбургу наукову працю під назвою "Теорія Землі".

У ній він обґрунтував теорію про те, що Земля набагато старша, ніж раніше передбачалося. У 1795 р. Хаттон опублікував двотомну працю, що описує ці ідеї під назвою «Теорія Землі» (Theory of the Earth)⁸².

Проте, сучасна геологія як наука почала розвиватися лише у 19 ст.

У 1830 р. англійський дослідник Чарлз Лайель⁸³ уперше опублікував свою знамениту книгу "Основи геології". Книга успішно сприяла поширенню теорії актуалізму, яка стверджує, що повільні геологічні процеси мали місце упродовж історії Землі і все ще відбуваються сьогодні, на відміну від існуючої теорії катастрофізму, що стверджує, що особливості Землі сформувалися в катастрофічній події і залишаються надалі незмінними.

Впродовж 19–го – початку 20 ст. окремі геологічні дисципліни розроблялися у працях українських і російських вчених (А.Д.Архангельський, О.П.Карпінський, В.І.Вернадський, І.М.Губкін).

У розвиток української геології зробили значний внесок українські вчені Н.Д.Борисяк⁸⁴, В.В.Різниченко⁸⁵, В.Г.Бондарчук⁸⁶.

Особливий внесок у розвиток геології та дослідження мінералів здійснив академік АН України Євген Лазаренко⁸⁷.

Предметом сучасної геології виступають:

- речовинний склад земної кори;
- внутрішня будова земної кори;
- процеси, що відбуваються в земній корі і на її поверхні;
- рухи та історія розвитку земної кори;
- закономірності утворення й поширення корисних копалин.

У зв'язку зі збільшенням потреби в кольорових і рідкісних металах і необхідністю розширення мінерально–сировинної бази виникла проблема використання ресурсів морів і океанів. Тому одним з актуальних завдань сучасної геології є вивчення дна морів і океанів.

У останні десятиліття почалися роботи по детальному вивченню підземного тепла як можливого енергетичного ресурсу майбутнього.

Найважливішим завданням геології є подальша розробка теорії розвитку Землі, зокрема дослідження еволюції внутрішніх і зовнішніх геологічних процесів, що визначають закономірності поширення мінеральних ресурсів.

⁷⁸ Орас Бенедикт де Соссюр (фр. Horace – Bénédicte de Saussure (1740–1799) – швейцарський геолог, ботанік і альпініст.

⁷⁹ Миккель Педерсон Ешолт (Ешольт) (норв. Mikkel Pedersen Escholt (1600–1699) – норвезький вчений, автор книги «Геологія Норвегії» (1657).

⁸⁰ Стенон, Стенсен (Stensen, латинизир, Steno, Stenonius) Неколаус(Нельс) (1638–1686) – датський дослідник природи – геолог, кристалограф, анатом.

⁸¹ Джеймс Хаттон (англ. James Hutton (1726–1797) – шотландський дослідник природи, геолог, фізик і хімік. Його вважають батьком сучасної геології і геохронології.

⁸² Theory of the Earth by James Hutton; режим доступу: <http://www.gutenberg.org/ebooks/14179>

⁸³ Чарлз Лайєлл, або Лайель (англ. Sir Charles Lyell; (1797–1875) – основоположник сучасної геології і, один з найвидатніших учених XIX століття.

⁸⁴ Никифор Дмитрович Борисяк (1817–1882) – український геолог, професор Харківського університету.

⁸⁵ Володимир Васильович Різниченко (1870–1932) – український вчений у галузі четвертинної геології, геоморфології, тектоніки, гляціології, географії, один із перших керівників Українського відділення Геологічного комітету, директор Інституту геологічних наук.

⁸⁶ Володимир Гаврилович Бондарчук (1905–1993, Київ) – український геолог, доктор геолого–мінералогічних наук, професор, академік АН УРСР.

⁸⁷ Євген Костянтинівич Лазаренко (1912–1979) – український геолог–мінералог, доктор геолого–мінералогічних наук, академік Академії наук УРСР, Заслужений діяч науки УРСР.

У зв'язку з успіхами космічних досліджень, однією з основних проблем геології стає порівняльне вивчення Землі та ін. планет.

• **Геофізика** (від грец. γή – земля та φυσικά – *єство, природа*) (англ. *geophysics*, нім. *Geophysik*) – комплекс наук про фізичні властивості Землі й фізичні процеси, які відбуваються в атмосфері, гідросфері та літосфері під впливом внутрішніх сил Землі й космічних тіл.

Геофізика (фізика Землі) у вузькому значенні слова являє комплекс наук, що вивчають будову та еволюцію так званої твердої Землі, її склад, властивості, процеси в надрах.

У залежності від предмета дослідження у фізиці Землі виділяють самостійні великі розділи: сейсмологію, гравіметрію, геомагнетизм, геотермію, геоелектрику, геодинаміку, дослідження мінералів при високому тиску, а також інші геофізичні науки, що виникли і розвиваються на стику з геологією, математикою, хімією та ін.

Сейсмологія – найбільш великий розділ фізики Землі. Сучасна сейсмологія займається вимірюваннями та аналізом всіх видів рухів у земній корі – від природних джерел (землетрусів) та від штучних джерел – вибухів і різного типу вібраторів. Дослідження характеру поширення сейсмічних хвиль, а також вимірювання періодів власних коливань Землі дозволили вирішити основні завдання сейсмології – побудувати глобальну сейсмічну модель Землі.

Гравіметрія вивчає гравітаційне поле Землі, його просторову зміну. Гравітаційне поле відображає характер розподілу маси в надрах планети і тісно пов'язане з її формою. Невеликі локальні або регіональні відхилення гравітаційного поля Землі зумовлені локальними порушеннями ізостазії. Сучасні гравіметри високої чутливості дозволили уперше зареєструвати тимчасові зміни гравітаційного поля, які зумовлені нерівномірністю обертання Землі. Гравіметрія тісно пов'язана з топографією і геодезією.

Геомагнетизм вивчає геомагнітне поле і його просторово-часові варіації. Вікові варіації відображають складну картину гідромагнітних течій і коливань в ядрі Землі, де розташовані джерела власне геомагнітного поля. Варіації можуть також виникати як результат електромагнітної взаємодії на межі ядро-мантія. Джерела добових і більш коротких варіацій геомагнітного поля знаходяться в атмосфері і магнітосфері.

Геоелектрика вивчає електричні властивості, головним чином електропровідність оболонок Землі. Електророзвідка застосовується при пошуках нафтогазових, рудних і інших родовищ, а також при гідро-геологічних та інженерно-геологічних дослідженнях.

Геодинаміка вивчає методи механіки суцільних середовищ і нерівноважної термодинаміки, що протікають у «твердій» Землі, а також зв'язки тектонічних, магматичних і метаморфічних процесів з глибинними. При цьому досліджуються явища і процеси різних просторових і часових масштабів землетрусів.

До відомих геофізичних досліджень слід віднести дослідження російського вченого Золотова О.В.⁸⁸, який досліджував феномен Тунгуського метеорита і відомий тим, що поставив під сумнів класичні точки зору про природу тунгуського вибуху.

Авсюк Ю.М.⁸⁹ – відомий спостереженнями за варіаціями сили тяжіння, пов'язаними з переміщеннями внутрішнього ядра Землі. Авсюк Г.О.⁹⁰ – основоположник гляціології – науки про природні льоди в усіх їх різновидах на поверхні землі, в атмосфері, гідросфері і літосфері.

До відомих українських вчених – дослідників Антарктики слід віднести професора Львівського університету Генрика Арцтовського⁹¹, Володимира Сельського⁹², Серафима Суботіна⁹³ та ін.

Аграрні (сільськогосподарські) науки.

Сільське господарство – галузь господарства, спрямована на забезпечення населення продовольством (їжею, стравами) і отримання сировини для ряду галузей промисловості.

Наукове забезпечення сільськогосподарського виробництва здійснює комплекс аграрних наук – агрономія⁹⁴.

Агрономія зародилась ще у Стародавній Греції і Римі. Але як наука почала розвиватися в період зміцнення капіталізму після технічних перетворень у 18 ст.

У розробці основних положень наукової агрономії велику роль відіграли російські вчені М.В.Ломоносов, А.Т.Болотов, І.І.Комов, М.І.Афонін, О.В.Советов, В.В.Докучаєв, П.А.Костичев, І.О.Стебут,

⁸⁸ Золотов Олексій Васильович (1926–1996) – російський геофізик, дослідник природи Тунгуського метеориту.

⁸⁹ Юрій Миколайович Авсюк (нар.1934) – відомий геофізик, доктор фізико-математичних наук, член-кореспондент РАН.

⁹⁰ Григорій Олександрович Авсюк (1906–1988) – російський і радянський фізико-географ, один з основоположників гляціології.

⁹¹ Генрик Арцтовський (пол. Henryk Arctowski (1871–1958) – польський, український, геофізик, геолог, мандрівник, дослідник Антарктики, професор Львівського університету.

⁹² Володимир Олександрович Сельський (1883–1951) – український геофізик і геолог. Дійсний член АН УРСР.

⁹³ Суботін Серафим (1906–1976) – радянський учений-геофізик, фахівець з вивчення глибинної будови земної кори і верхньої мантії методом гравіметрії, академік АН УРСР.

⁹⁴ Агрономія (грец. *αγρος* – поле і *νομος* – закон, звичай) – наука про закони землеробства; в широкому розумінні – наукові основи сільськогосподарського.

К.А.Тімірязев та ін. Кращі традиції класичної агрономії були сприйняті І.В.Мічуріним, В.Р.Вільямсом, Д.М.Прянішніковим, Т.Д.Лисенком та ін. Важливою особливістю агрономії є те, що вона робить широкі теоретичні узагальнення, спираючись на безприкладний досвід в історії землеробства.

Агрономія у своєму розвитку має велике розгалуження наук але за сучасними уніфікованими обґрунтуваннями аграрні науки можна умовно розділити на такі напрямки:

- ґрунтознавство;
- рослинництво;
- зоотехнія;
- ветеринарна медицина.

Розглянемо їх окремо:

• **Ґрунтознавство** (англ. *soil science*; нім. Bodenkunde) – наука про ґрунт, його склад, властивості, походження, розвиток, географічне поширення, раціональне використання. Належить до природничих наук.

Наука про ґрунт, її склад, властивості, походження, розвиток, географічне поширення, раціональне використання. Вивчає ґрунт як природне тіло, засіб виробництва і предмет праці. Найважливіші розділи: генезис ґрунтів, геохімія, фізична, колоїдна і біологічна хімія ґрунтів, біологія, фізика, гідрологія, географія ґрунтів. Наукове вивчення ґрунтів почалося у кінці 18 ст. На рубежі 18 і 19 ст. у Німеччині з'явилася гумусова теорія живлення рослин, що спричинила глибоке дослідження перегною. Теорія мінерального живлення рослин Ю.Лібиха⁹⁵, яку він розробив у 40–х роках 19 ст., сприяла розширенню хімічних досліджень ґрунту і виникненню агрогеологічного напрямку у ґрунтознавстві.

Генетичне ґрунтознавство було створене в Росії у 2–й половині 19 ст. Датою виникнення його вважається 1883 р. – рік публікації В.В.Докучаєвим⁹⁶ монографії "Російський чорнозем", у якій сформульовано основне положення його теорії: ґрунт – самостійне природне мінерально–органічне тіло, що утворилося з поверхневих шарів гірської породи (від якої воно якісно відрізняється) в результаті дії на них живих організмів (у т. ч. мікроорганізмів) у певних кліматичних умовах. Невід'ємна властивість ґрунту – родючість.

Докучаєв висунув і обґрунтував уявлення про чинники ґрунтоутворення – материнську гірську породу, клімат, рослинність, рельєф, вік країни (згодом до них була приєднана господарська діяльність людини та ін.) і показав необхідність вивчення ґрунту з точки зору його походження, в тісному зв'язку з навколишніми умовами.

Створена Докучаєвим наука про ґрунт лягла в основу розробленої системи заходів для боротьби з посухою, а також знайшла застосування при оцінці земель.

• **Рослинництво** – галузь науки, що займається вивченням особливостей реакції нових сортів, гібридів культурних і дикорослих видів рослин на дію біотичних, абіотичних та антропогенних факторів середовища, розробляє сортові технології вирощування стабільно високих урожаїв якісної продукції на засадах інтенсифікації, енергоощадження та екологічної безпеки.

Історія рослинництва тісно пов'язана з розвитком природознавства, землеробства і агрономії. У Стародавньому Римі до числа робіт такого роду слід віднести трактат Катона Старшого⁹⁷ «Про землеробство» (лат. *De agri cultura*). У цьому творі описані спроби систематизувати правила регламентують проведення землеробських робіт, садівництва, городництва, скотарства, виноробства та ін.

До перших досліджень у галузі рослинництва слід віднести 3 книги "Про сільське господарство" згадуваних раніше Марка Варрона, "Природну історію в 37 книгах" Плінія Старшого. 12 книг "Про сільське господарство" Луція Колумелли⁹⁸.

У цих працях уперше підкреслювалася необхідність диференціації агротехнічних прийомів залежно від природних умов і особливостей рослини. У середні віки спостерігався застій у розвитку природних і сільськогосподарських наук.

З виникненням капіталізму, у зв'язку з потребами міського населення у продуктах харчування, створилися сприятливі умови для розвитку природознавства і на його основі сільськогосподарських наук, у тому числі і рослинництва. Велике значення для наукових основ рослинництва мали роботи швейцарського ботаніка Жана Сенеб'є⁹⁹, французького ученого Жана Буссенго¹⁰⁰, згадуваного раніше німецького хіміка

⁹⁵ Юстус фон Лібих (нім. *Justus von Liebig* (1803–1873) – німецький хімік, винайшов мінеральні добрива.

⁹⁶ Василь Васильович Докучаєв (1846–1903) – відомий геолог і ґрунтознавець, засновник російської школи ґрунтознавства і географії ґрунтів.

⁹⁷ Марк Порцій Катон (лат. *Marcus Porcius Cato* (234–149 до н. е.) Старшим (*Major*) прозваний також у римських письменників «цензор» (*Sensorius, Censor*) – являє собою одну з найбільш великих фігур Стародавнього Риму і як державний діяч, і як письменник.

⁹⁸ Луцій Юній Модерат Колумела (лат. *Lucius Junius Moderatus Columella* (4–70 н. е.) – один з прадавніх давньоримських авторів, що освітили у своїх творах тему сільського господарства.

⁹⁹ Жан Сенеб'є (фр. *Jean Senebier* (1742–1809) – швейцарський ботанік, хімік, дослідник природи, теолог і бібліотекар.

¹⁰⁰ Жан Батист Буссенго (фр. *Jean Baptiste Joseph Dieudonné Boussingault* (1802–1887) – французький хімік, один з основоположників агрохімії. Член Паризької АН.

Юстуса Лібиха, німецького агрохіміка Германа Гельригеля¹⁰¹ та ін., що розробили теоретичні основи харчування рослин.

У галузі селекції важливу роль зіграли праці основоположника генетики чеського дослідника природи Грегора Менделя, французького селекціонера П'єра Вільморен¹⁰² та його сина Моріса, американського селекціонера-дарвініста Л. Бербанка¹⁰³.

У Росії розвиток наукового рослинництва пов'язаний з іменами М.В.Ломоносова, И.М.Кова, А.Т.Болотова, А.В.Советова, А.Н.Енгельгардта, Д.І.Менделєєва, І.О.Стебута, В.В.Докучаєва та ін.

Російський дослідник Стебут І.О.¹⁰⁴ очолив першу кафедру рослинництва Петровського сільськогосподарського університету у Москві (нині МСХГА ім. К.А.Тимірязєва) і був автором першого навчального курсу «рослинництва».

Пізніше наукову роботу по рослинництву продовжував К.А.Тимірязєв¹⁰⁵.

Прянишников Д.М.¹⁰⁶ значно розширив наукове уявлення про проблеми рослинництва і вніс величезний вклад у вчення про живлення рослин і хімізації сільського господарства. Його праці "Вчення про добрива" і "Приватне землеробство" неодноразово перевидувалися і зіграли велику роль в підготовці багатьох поколінь агрономів Росії і зарубіжних країн. Видатні роботи по інтродукції рослин, створенню світової колекції культурних рослин належать Вавілову М.І.¹⁰⁷

Вавілов автор ряду видатних світових відкриттів у галузі походження культурних рослин. У 1920–х роках сформулював закон гомологічних рядів у спадковій мінливості, що зіграв величезну роль у розвитку біології і сільськогосподарських наук. У кінці 1930–х років Вавілов піддався цькуванню з боку противників генетики і у 1940 р. по їх доносу був засуджений, помер у саратовській в'язниці.

• **Зоотехнія** (від ст.–грец. ζῷον – тварина, жива істота і τέχνη – мистецтво, майстерність) – наука про розведення, годування, зміст і правильне використання сільськогосподарських тварин для отримання від них як можна більшої кількості високоякісної продукції при найменших витратах праці і засобів.

Зоотехнія отримала розвиток з другої половини 18 ст., у зв'язку із зростанням капіталізму і успіхами природознавства. Батьківщиною сучасної зоотехнії вважається Англія.

Головними своїми успіхами зоотехнія зобов'язана діяльності перших великих скотарів, особливо англійця Роберта Беквела¹⁰⁸, який працював у галузі племінного розведення худоби. У 1760 р. Беквел ввів три основних правила методичного відбору:

1) необхідність вироблення ідеї майбутньої породи;

2) застосування системи оцінки виду і розведення від кращого виробника, не зважаючи на ступінь родинності;

3) випробування виробників за якістю потомства як основного принципу роботи, що полягає в тому, що виробники оцінюються не лише за своїми індивідуальними якостями але і по тому, наскільки стійко вони передають ці якості потомству.

Саме ці принципи лягли в основу створення найважливіших англійських порід худоби ХІХ століття.

Ці правила і були використані Чарльзом Дарвіном при створенні «теорії штучного відбору»¹⁰⁹.

Одним із перших, що запропонували слово "зоотехнія" був француз Жан Бодеман (1848 р.).

Великого значення зоотехнії надав видатний французький агроном і міністр Адрієн Гаспарен¹¹⁰ у своїй праці «Курс землеробства» ("Cours d'agriculture", 1849 р.).

¹⁰¹ Герман Гельригель (1831–1895) – німецький агрохімік.

¹⁰² П'єр Луї Франсуа Левек де Вільморен (фр. Pierre Louis François Lévêque de Vilmorin (1816–1860) – французький ботанік, генетик і хімік.

¹⁰³ Лютер Бербанк (англ. Luther Burbank (1849–1926) – американський селекціонер, садовод.

¹⁰⁴ Іван Олександрович Стебут (1833–1923) – заслужений професор, громадський діяч, письменник і практик по сільському господарству.

¹⁰⁵ Климент Аркадійович Тимірязєв (рос. Климент Аркадьевич Тимирязев; *22 травня (3 червня) 1843, Петербург, Російська імперія – 28 квітня 1920, Москва, Російська РФСР) – російський природознавець-дарвініст, біолог, фізіолог, один з основоположників російської і радянської школи фізіологів рослин; член-кореспондент РАН (1917; член-кореспондент Петербурзької АН з 1890 року).

¹⁰⁶ Прянишников Дмитро Миколайович (1865–1948) – російський учений, академік, спеціаліст у галузі агрохімії, фізіології рослин і рослинництва.

¹⁰⁷ Микола Іванович Вавілов (1887–1943) – російський і радянський вчений-генетик, ботанік, академік АН СРСР і АН УРСР, краще всього відомий з ідентифікації центрів походження культурних рослин. Присвятив своє життя вивченню і удосконаленню пшениці, зернових та інших хлібних культур, які годують глобальне населення.

¹⁰⁸ Беквел (Беквель) Роберт (англ. Bakewell Robert (1725–1795) – англійський землевласник, тваринник, селекціонер. Один із перших, хто почав займатися систематичною селекцією худоби. Вважається, що його досягнення в розведенні худоби поліпили живлення європейців в період промислової революції.

¹⁰⁹ Северцов А.С., Основы теории еволюции. – М.: «Издательство МГУ», 1987 г. – С.42.

¹¹⁰ Адриен Етьєнн П'єр де Гаспарен (фр. Adrien Étienne Pierre de Gasparin (1783–1862) – французький агроном, державний і політичний діяч, міністр.

Перші кроки зоотехнічної науки тісно пов'язані з діяльністю вищих навчальних закладів. У 1770 р. у Московському університеті був введений курс сільськогосподарського домоводства, що включав усі галузі сільського господарства.

Першим російським професором по тваринництву був Михайло Єгорович Ліванов¹¹¹. Він разом зі своїм учителем професором М.І.Афонінін¹¹² організував в 1790 р. першу в Росії землеробську школу (біля нинішнього м.Миколаєва), проіснувавши близько 7 років.

У своїх творах Ліванов писав, що в поліпшенні тваринництва головну роль грають відбір кращих тварин для подальшого розведення і хороше годування. Він радив завести в господарстві просторі і хороші поля для випасу, мати багато лугів і косити їх вчасно, висівати на полях кормові культури (конюшину, люцерну), мати льохи, наповнені морквою, картоплею і хороші, теплі сухі приміщення для худоби.

Учений у своїх працях розглядав і шляхи підвищення жирномолочності корів. Ліванов наполегливо рекомендував розводити на Україні тонкорунних овець.

Першим професором зоотехнії Петровської академії був Ілля Микитович Чернопятав¹¹³. Він був пристрасним прибічником поліпшення місцевої худоби розведенням "у собі", тобто, без схрещування з іноземними породами. Він автор творів, які заклали основи сучасній зоотехнії: "О шерсти овец в хозяйственном и фабричном отношениях" (СПб., 1863); "Скотоводство в северных и средних губерниях России и меры к его улучшению" (М., 1872); "Исторический очерк развития тонкошерстного овцеводства в России и обозрение нынешнего положения его" (М., 1873).

Сучасна зоотехнія має такі розділи:

- розведення (включаючи селекцію);
- годування і утримання тварин з основами зоогієні;
- приватна зоотехнія: скотарство, свинарство, вівчарство, птахівництво, конярство (іпология¹¹⁴);
- звірівництво та ін.

Сучасна зоотехнія розробляє технологію виробництва продуктів тваринництва на промисловій основі. Пов'язана з багатьма біологічними науками, агрономією, ветеринарією.

• **Ветеринарна медицина** (ветеринарія – від лат. *veterinarius* – той, хто лікує худобу) – галузь науки, яка займається профілактикою, діагностикою та лікуванням хвороб, а також розладами і травмами тварин.

Під поняттям «ветеринарія» також часто називаються засоби держави, спрямовані на збереження здоров'я тварин.

Ветеринарія займається лікуванням переважно свійських, рідше диких тварин. Вчені та медики, що працюють у галузі ветеринарії називаються ветеринарами.

Ветеринарна допомога з елементами лікування тварин з'явилася в період їх одомашнення. Прадавні відомості відносяться до 4 ст. до н.е.(Єгипет, Індія).

Першими, хто добився істотних успіхів у галузі медицини, були греки. Близько 400 років до н.е. Гіппократ удосконалив прагматичну медицину: він ввів систематичні опитування і огляди хворого, першим виписав рецепт. На зміну Гіппократу прийшли Герофіл¹¹⁵ і Гален. Вони намагалися вивчати і описувати хвороби людини, а іноді і тварин. Гіппократа цікавили хвороби головного мозку у великого рогатого худоби і овець. Але тільки при Аристотелі почалося систематичне вивчення хвороб тварин.

Аристотель описав більшість добре відомих нині хвороб: сказ, народжу у свиней і кольки у коней. Він виявляв цікавість навіть до слонам. Його вчення використовувалося в знаменитій медичній школі в Александрії. Впродовж усього античного періоду люди намагалися краще освоїти медицину тварин, що диктувалося значущістю військової кавалерії, необхідною для великих завоювань.

Здійсненням ветеринарної допомоги займалися пастухи, жреці і скотарі. У Стародавній Греції тварин лікували гіпіатри (від *hippos* – кінь і *iатros* – лікар).

Хвороби тварин описані у працях згадуваних раніше римських учених, таких, як Катон Старший, Марк Варрон і Луцій Колумелла, який уперше ввів терміни "ветеринарна допомога", "ветеринар", "ветеринарна медицина".

У середні віки ветеринарну допомогу здійснювали власники тварин, використовуючи випадкові, зазвичай народні засоби. У 2-й половині 18 ст. відкриваються ветеринарні школи у Франції, Німеччині, Австрії та ін. країнах. Ветеринарною допомогою займалися спеціально навчені люди. У кінці 18 – початку 19 ст. з'явилися перші видання з ветеринарії.

¹¹¹ Михайло Єгорович Ліванов (1751–1800) – один із перших професорів землеробства, організатор першої у Російській імперії школи землеробства.

¹¹² Матвій Іванович Афонін (1739–1810) – російський ботанік, перший у Російській імперії професор натуральної історії.

¹¹³ Чернопятав Ілля микитович (1822–1879) – перший професор зоотехнії Петровського університету.

¹¹⁴ Іпология (гіпология) ст.–грец. *ἵππος* "кінь" і *λόγος* "слово") – наука про коней, вивчає анатомію, фізіологію, біологію розмноження, породотворення.

¹¹⁵ Герофіл (грец. *Ἡρόφιλος*, кінець IV – перша половина III століття до н. е) – давньогрецький анатом і хірург. Онук Аристотеля. Першим почав проводити систематичні розтини трупів людини для вивчення анатомії

Одним із кращих вершників у Європі був Клод Буржела¹¹⁶ – директор Королівської академії у Ліоні, де навчали верховій їзді та поводженню зі зброєю. Інтерес до анатомії і захворювань коней примушує Буржелу замислитися про фундаментальну освіту у галузі ветеринарії, що дозволило б поліпшити коня як вид, а також захистити скотарство від спустошливих епізоотій. У 1761 р. Буржела домагається від генерального фінансиста Бергена виділення коштів на створення першої школи ветеринарної медицини. У лютому 1761 р. у Ліоні відкрита перша ветеринарна школа. Цей рік вважається роком народження офіційної ветеринарії.

Із самого початку студенти проводили консультації і доглядали тварин, що знаходилися в умовах шпиталізації. Ця перша школа швидко приваблює іноземних студентів і стає відправною точкою у галузі створення ветеринарної медицини. У 1764 р. вона стає Королівською ветеринарною школою.

У 1766 р. Буржела відкриває ще одну ветеринарну школу у Альфорі,¹¹⁷ яка відома як найстаріша ветеринарна школа у світі, оскільки перші архітектурні спорудження її приміщення і до теперішнього часу стоять на тому ж місці.

У 1777 р. Буржела опублікував "Правила для французьких королівських ветеринарних шкіл", які стали першим керівництвом із ветеринарії.

Згодом по усій Європі почали відкриватися інші школи: Турін (1769 р.), Відень (1777 р.), Ганновер (1778 р.), Дрезден (1780 р.) і Лондон (1792 р.).

Досвід ветеринарної медицини підтримувався дослідженнями і науковими працями.

Відомі роботи ветеринарного лікаря Луї Пастера¹¹⁸ по вакцинації тварин проти сибірської виразки і лікаря Альберта Кальметта¹¹⁹, що став розробником вакцини проти туберкульозу.

Виникнення професійної ветеринарії на Русі відноситься до 10–13 ст.

У 16–18 ст. у Росії з'явилися перші законодавчі акти про заходи боротьби з епізоотіями, рукописні і друкарські книги з ветеринарної допомоги ("Аптека обозовая", "Книга лікарська про кінські хвороби" та ін.).

Ветеринарну допомогу здійснювали коновали¹²⁰, знання яким передавалися спадковим ремісничим шляхом.

У 1733 р. у селі Хорошевське під Москвою відкрився перший ветеринарний навчальний заклад – "Конюшенна (стаєнна) школа". На початку 19 ст. відкрилися ветеринарні відділення у Московській, Петербурзькій і Віленській медичних академіях.

У 1848 і 1851 рр. у Юрьеві і Харкові почали функціонувати ветеринарні училища. У 1873 р. – ветеринарний інститут у Казані.

Сучасна ветеринарія має такі напрямки (спеціальності):

- Ветеринарна медицина (за видами)
- ветеринарно-санітарна експертиза, якість та безпека продукції тваринництва
- ветеринарна фармація
- ветеринарна гігієна та санітарія
- лабораторна діагностика хвороб тварин
- ветеринарна біотехнологія.

Таким чином, історія природничих наук набула певного напрямку у розвитку світової науки і вплинула на розвиток світового економічного розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артоблевский И.И., Федоров А.С., Плоткин С.Я. Очерки истории техники в России с древнейших времен до 60–х годов XIX века / И.И. Артоблевский и др. – М.: Просвещение, 1989. – 210 с.
2. Горохов В.Г. Концепции современного естествознания и техники / В.Г. Горохов: – М. Просвещение, 2000. – 230 с.
3. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук / Б.И. Козлов. – Л.: Наука, 1988. – 343 с.
4. Любомиров П.Г. Очерки по истории русской промышленности XVII – начала XIX вв. / П.Г. Любомиров. – М.: Учпедгиз, 1947. – 147 с.
5. Михайличенко О.В. Історія науки і техніки: Навчальний посібник / Михайличенко О.В. [Текст з іл.] – Суми: СумДПУ, 2013. – 346 с.
6. Очерки истории естественно научных знаний в древности. – М.: Наука, 1982. – 231 с.

¹¹⁶ Буржела (Bourgelat) Клод (1712–1779) – один із основоположників ветеринарної науки у Франції, організатор перших у Європі ветеринарних шкіл.

¹¹⁷ Мезон–Альфтор (Maisons–Alfort) – село у французькому департаменті Сени. Назва походить від замку Гарфора або Гассфора. Тут знаходиться заснована у 1766 р. ветеринарна школа.

¹¹⁸ Луї Пастер (1822–1895) – французький учений, основоположник сучасної мікробіології і імунології, іноземний почесний член Петербурзької АН.

¹¹⁹ Кальмет (Calmette) Альбер (1863–1933) – французький мікробіолог і гігієніст, член Французької медичної академії і Паризької Академії наук.

¹²⁰ Коновал – лікар, що традиційно займався лікуванням домашньої худобини в російських селах.

7. Соловьев Ю.С. История химии / Ю.С. Соловьев – М.: Наука, 1983. – 135 с.
8. Шухардин С.В. История науки и техники: Учеб. пособие. Ч. 1 – 2. / С.В. Шухардин. – М.: Наука, 1974, 1976.

УДК 378.011.3-051

Іваній О.М.

кандидат педагогічних наук, доцент,
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С.Макаренка

ПРАВОВА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПЕДАГОГІЧНОГО ВУЗУ

У статті доведено необхідність здійснення підготовки майбутніх учителів у педагогічному вищому навчальному закладі як фахівців, що володіють правовою компетентністю. Учитель будь-якого фаху зі сформованою правовою компетентністю здатний на високому рівні організувати власну професійну діяльність крізь призму норм права.

Ключові слова: компетентнісний підхід, майбутній учитель, правова підготовка, правова компетентність, професіоналізм.

Іваній Е. Правовая подготовка будущего учителя в учебном процессе педагогического вуза

Содержание статьи доказывает необходимость осуществления подготовки будущих учителей в педагогическом высшем учебном заведении как специалистов, владеющих правовой компетентностью. Учитель любой специальности со сформированной правовой компетентностью способен на высоком уровне организовывать собственную профессиональную деятельность через призму норм права.

Ключевые слова: компетентностный подход, будущий учитель, правовая подготовка, правовая компетентность, профессионализм.

Ivaniy O. LEGAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS IN EDUCATIONAL PROCESS OF PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL

Contents of the paper demonstrates the need for training of future teachers in the pedagogical higher education as specialists with legal expertise. The teacher of any specialty with a formed legal competence is able to organize its own high-level professional work through the prism of the law.

Key words: legal competence, future teachers, pedagogical terms, legal maturity, professional competence.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Формування громадянського суспільства неможливе без забезпечення в країні прав і свобод особистості. Юридична грамотність усього населення є необхідною умовою існування правової держави. В зв'язку з цим перед вузами в якості одного з пріоритетних завдань стоїть підготовка фахівців, здатних на високому професійному рівні здійснювати правову освіту молоді. Сучасне суспільство потребує соціально активного, творчого педагога, що володіє юридичною грамотністю, розуміє соціальну цінність права, позитивно ставиться до прав дитини та людини, дотримується правових норм держави. Учитель повинен не тільки дати учневі правові знання, а й навчити його користуватися своїми правами і свободами, грамотно захищати свої інтереси, попереджати від неправомірної поведінки.

Аналіз практики викладання правових дисциплін у педагогічних вищих навчальних закладах показує, що дидактико-виховний потенціал для формування правової компетентності студентів, закладений у правових дисциплінах, використовується недостатньо. Ця проблем багато в чому зумовлена тим, що в процесі професійної підготовки недостатньо враховуються особливості правової підготовки в контексті підвищення рівня професіоналізму майбутніх учителів. У зв'язку з цим проблема підвищення рівня й якості правової підготовки майбутніх учителів повинна розглядатися як пріоритетна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. У вітчизняній і зарубіжній науці розроблено теоретичне підґрунтя для розв'язання зазначеної проблеми. Так, теоретичні й методичні засади компетентнісного підходу в системі вищої та загальної середньої освіти висвітлено в працях Н.Бібік, Дж.Вейланта, І.Зимньої, І.Єрмакова, Н.Кузьміної, В.Лозової, О.Овчарук, О.Пометун, А.Хуторського, В.Хутмаєра та інших учених.

Професійна компетентність учителя інтегрує в собі комплекс професійних компетентностей: психологічну, методичну, предметну, інформаційну, дослідницьку, правову й інші. Порівняння підходів різних вчених до трактування поняття «професійна компетентність вчителя» (Л.Карпова [4], О.Козирева [5], М.Лук'янова [8] та інші) дало підстави для висновку, що, незалежно від особистого розуміння компонентного складу професійної компетентності, всі вчені до її складу включають правову компетентність. За твердженням