



Олександр Мельник
Олександр Лобода

Історія науки і техніки

Навчальний
посібник



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Олександр Мельник
Олександр Лобода**

ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

Навчальний посібник

**Мелітополь
2018**

УДК 93:[001+62] (075)

М 48

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного університету
(протокол № 10 від 29 травня 2018 р.)

Рецензенти:

О.М. Любовець доктор історичних наук, заступник директора з наукової роботи Державної наукової установи «Енциклопедичне видавництво»;

Л.С. Червінський доктор технічних наук, професор кафедри електропривода та електротехнологій Національного університету біоресурсів і природокористування України

Мельник О. О.

М 48

Історія науки і техніки: Навчальний посібник / О. О. Мельник,
О. І. Лобода / – Мелітополь: ФО-Одноріг Т. В., 2018. – 310 с. [іл.]

ISBN 978-617-7566-28-0

Навчальний посібник охоплює 7 тем навчальної програми дисципліни «Історія науки і техніки». У посібнику викладено основні напрями розвитку світової історії науки і техніки від створення та удосконалення перших знарядь праці, технології їх виготовлення до оволодіння силами природи завдяки технічним винаходам та науковим відкриттям.

Проблеми розвитку науки і техніки привертають увагу фахівців різних галузей науки, оскільки наука і техніка в сучасному суспільстві досягли такого розвитку, коли крім досягнень, додають людям відчуття стурбованості і навіть страху за своє майбутнє.

У процесі вивчення дисципліни студенти отримують знання з історії прирощення наукових знань у межах окремих галузей природничих, гуманітарних, соціальних, технічних наук.

Навчальний посібник «Історія науки і техніки» призначений для здобувачів рівня вищої освіти «Бакалавр».

ISBN 978-617-7566-28-0

УДК 93:[001+62] (075)

© Мельник О. О., 2018

© Лобода О. І., 2018

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1 НАУКА І ТЕХНІКА ДОІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА.....	5
Тема 1. Теоретичні та методологічні основи історії науки і техніки.....	5
1.1. Мета, завдання, предмет та основні поняття курсу історії науки і техніки.....	5
1.2. Техніка, технології та зародження наукових знань у доцивілізаційну добу.....	11
Тема 2. Наука і техніка за часів перших цивілізацій та античності.....	25
2.1. Розвиток наукових і технічних знань у державах Стародавнього Сходу.....	25
2.2. Наука і техніка Стародавньої Греції.....	57
2.3. Технічні та наукові досягнення Стародавнього Риму.....	73
Тема 3. Науково-технічні знання Середньовіччя та Відродження.	88
3.1 Технічні та наукові досягнення Середньовіччя	88
3.2 Наука і техніка доби Відродження.	106
Тема 4. Науково-технічна революція XVII - XVIII століть.....	117
4.1 Розвиток науки і техніки у Новий час.....	117
4.2 Наука і техніка доби Просвітництва.....	125
РОЗДІЛ 2. НАУКА І ТЕХНІКА В ІНДУСТРІАЛЬНУ ТА ПОСТІНДУСТРІАЛЬНУ ДОБУ (XIX –ПОЧАТОК XXI ст.).....	136
Тема 5. Розвиток науки і техніки в умовах промислової революції XIX століття.....	136
5.1 Наука на етапі промислової революції.....	137
5.2 Застосування наукових досягнень на практиці.....	159
Тема 6. Наука і техніка першої половини XX століття	174
6.1. Становлення «некласичної науки» першої половини XX століття.....	174
6.2. Технічні досягнення людства першої половини XX ст.....	185
Тема 7. Науково-технічна революція та прогнози науково-технічного розвитку на межі XX-XXI століть.....	200
7.1. Поняття, періодизація та основні напрямки НТР другої половини XX початку XXI століття.....	
7.2. Досягнення науки другої половини XX – початку XXI століття...200	
7.3. Розвиток техніки і технологій другої половини XX початку XXI століття.....	225
7.4 Підсумки та перспективи розвитку науки і техніки другої половини XX початку XXI століття.....	254
ДОДАТКИ.....	263
1. Лауреати Нобелівської премії з фізики, хімії, медицини і фізіології.....	263
2. Хронологія винаходів.....	284
ЛІТЕРАТУРА.....	301

ПЕРЕДМОВА

Сучасна людина добре розуміє, що наука та техніка відіграють сьогодні головну, вирішальну роль. Проте так було не завжди. У світових релігіях наука довгий час повністю відхилялася, оскільки вважалося, що у їх догматах знання перекладалося на вищі сили. Ця точка зору була панівною до початку Нового часу, хоча переслідування видатних вчених, які претендували на зміну наукової картини світу продовжувалося і пізніше. Так, у XVII ст. Свята інквізиція переслідувала Г.Галілея та було спалено живцем Д. Бруно. Але проти нових винаходів і наукових відкриттів крім церкви нерідко виступали, як представники світської влади так і прості люди, які вбачали у новому загрозу своїй владі, або втраті роботи. Сучасне розуміння ролі науки прийшло лише в епоху Просвітництва, коли у Франції було створено першу Академію за фінансової підтримки короля Людовика XIV.

На початку XIX ст. у зв'язку з промисловою революцією оформлюється теорія, яка стверджувала, що всі явища та процеси підкоряються законам, подібним законам механіки, і коли ці закони будуть відкриті, прогрес науки вирішить всі проблеми людства.

Нові відкриття та винаходи швидко змінювали життя людей. Формується індустріальне суспільство, яке приходить на зміну традиційному. Згодом йому на зміну приходить «постіндустріальне», а далі «інформаційне». Сьогодні навіть важко уявити, як далеко заведе людство подальший прогрес науки і техніки, оскільки великі прориви в їх розвитку пов'язані з військовими технологіями. Історія науки і техніки свідчить, що будь які прориви в науці та технологіях стоять на плечах попередніх поколінь вчених та винахідників. Проте підготовка майбутніх фахівців у вищому технічному навчальному закладі не повинна обмежитися лише професійною складовою, а містити і гуманітарну. Кожен з випускників має відчувати особисту відповідальність не тільки за долю своєї країни та її народу, а й за подальший розвиток цивілізації, за стан природного середовища, в якому житиме людство.

Навчальний посібник «Історія науки і техніки» розкриває процес розвитку науки і техніки в історичному вимірі відповідно до періодизації людської історії. Безумовно, охопити науково-технічні досягнення людства протягом всієї історії його існування в одному посібнику неможливо, але він дає загальні уявлення про ці процеси. Додаткові знання студент може отримати з видань, які розкривають історію окремих галузей науки і техніки та біографії видатних науковців і винахідників.

Посібник призначений для студентів всіх спеціальностей, викладачів, усіх, хто цікавиться історією науки і техніки.

РОЗДІЛ 1. НАУКА І ТЕХНІКА ДОІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА.

Тема 1. Теоретичні та методологічні основи історії науки і техніки.

1.1. Мета, завдання, предмет та основні поняття курсу історії науки і техніки.

1.2. Техніка, технології та зародження наукових знань у доцивілізаційну добу.

1.1. Мета, завдання, предмет та основні поняття курсу історії науки і техніки.

Набуття у 1991 р. Україною незалежності зумовило нагальну потребу побудови нової, незаідеологізованої громадянської історії України, в тому числі об'єктивної національної історії науки України, на тлі розвитку світової науки, з широким використанням джерельної та архівної бази, відшукуванням і введенням у науковий обіг нових і напівзабутих імен та фактів.

Історія науки і техніки є самостійною галуззю історичної науки, і становлення її почалося лише наприкінці XIX століття, коли у 1892 р. вперше у Франції з'явилась самостійна кафедра історії науки.

Мета вивчення дисципліни - ознайомлення студентів (з подальшим їх самостійним обмірковуванням) з історією прирощення наукових знань у межах окремих галузей природничих, гуманітарних, соціальних, технічних наук відповідно до певних історичних етапів розвитку науки і культури в цілому з метою опанування інтелектуальним багатством світової наукової культури, яке зберігається в історії людства і на якому ґрунтується сучасна наука.

Завданнями дисципліни є:

- розкрити закономірності розвитку науки і техніки в діяхронно-синхронному вимірі з найдавніших часів до сьогодення, встановити етапи розвитку науки і техніки та надати визначальні ознаки кожного з них;

- визначити місце науки і техніки в суспільному житті та окреслити їхню роль в історичному поступі людської цивілізації, показати органічний взаємозв'язок природничих, технічних та соціогуманітарних наук для усвідомлення цілісності науки як соціокультурного феномену;

- використати новітні здобутки історії науки і техніки у викладанні курсу «Історія науки і техніки» та ознайомити студентів із доробком провідних наукових центрів у галузі історії науки і техніки в Україні;

- донести до студентів розуміння специфіки інтелектуальної наукової та інженерної діяльності, показати роль особистості вченого в науково-технічному прогресі людства;

- прищепити майбутнім спеціалістам навички самостійного аналізу історичних джерел і наукової літератури, уміння самостійного осмислення закономірностей розвитку історії науки і техніки, сприяти виробленню у студентів умінь застосовувати набуті знання у повсякденній діяльності, насамперед у власній науково-дослідній роботі.

- розглянути основні напрями науково-технічної діяльності ТДАТУ та

доробок провідних учених університету.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- базові поняття історії науки;
- визначення наукового знання та його особливих характеристик;
- історичні етапи розвитку науки та їх особливості, загальний соціокультурний контекст історичних етапів розвитку науки.

Вміти:

- володіти навичками реконструкції історичного минулого науки;
- аналізувати конкретні історичні етапи в розвитку науки з точки зору їх основних досягнень та персоналій; характеризувати окремі галузі науки (природничі, соціально-гуманітарні, технічні) як історичний процес виникнення, становлення, нагромадження та істотного оновлення знань;
- порівнювати розвиток окремих наук на конкретному історичному етапі з метою виявлення зв'язків у різних галузях.

Предметом курсу «Історія науки і техніки» є дослідження та аналіз фактів наукового знання, історія життя і творчості науковців, матеріальне втілення наукових і технічних знань в конкретні історичні пам'ятки та процес отримання наукових і технічних знань від виділення людства з тваринного світу до сучасності.

Методами дисципліни є як загальні методи гуманітарних, технічних, природничих наук, так і спеціальні: історичний, статистичний, моделювання, кількісний.

Поняття «наука» має декілька значень, з одного боку, наука - це динамічна система достовірних, найбільш суттєвих знань про об'єктивні закони розвитку природи, суспільства та мислення. Знання виступають продуктом науки і в той же час її матеріалом, який знову залучається до наукової діяльності для отримання нових знань. При цьому знання про навколишній світ можуть бути звичайними, буденними і науковими. Наукові знання відрізняються від звичайних послідовністю, систематичністю, а також тим, що створюють нові поняття, закони і теорії. Наукові знання не тільки розкривають і пояснюють нові явища в природі, суспільстві чи господарській практиці, а й дозволяють вдосконалювати людську діяльність, передбачати її результати і наслідки.

Наука - не тільки система наукових знань, які пояснюють навколишній світ, але й засіб його вимірювання та перетворення. Вона впливає на пізнання природи людиною не через емоційне сприйняття, а шляхом систематизованої логічної взаємодії інтелекту, природи і суспільства.

Як галузь людської діяльності, наука є складним соціальним інститутом, який сформувався у процесі розподілу праці, поступового відмежування розумової праці від фізичної і перетворення пізнавальної діяльності в специфічний вид занять окремих осіб, колективів та установ. Але остаточне становлення науки як сфери діяльності відбулося тоді, коли почали створюватися спеціальні наукові установи, частину з яких фінансувала держава.

Наука як діяльність людей включає такі процеси:

1) формування знань, що відбувається внаслідок спеціально організованих наукових досліджень;

2) передавання знань, що виникає внаслідок комунікацій вчених та інших осіб, зайнятих науково-дослідною роботою. Комунікації можуть бути як формальними (наукові монографії, описи винаходів, матеріали наукових зібрань, форумів, конференцій, симпозіумів, наукові звіти, дисертації), так і неформальними (листування, бесіди, обмін препринтами, відбитками статей, а також поширені в теперішній час електронні журнали, електронна пошта, електронні конференції);

3) відтворення знань, що полягає у підготовці наукових кадрів, формуванні наукових шкіл.

Об'єктом науки виступають природа і форми руху матерії, людське суспільство в його розвитку, людина та її діяльність.

Суб'єктами науки є люди, що мають певну кількість знань і готові до наукової діяльності.

Суть науки розкривається в її функціях.

- Пізнавальна функція науки - це вияв найбільш суттєвих знань про закони розвитку природи, суспільства і мислення та їх взаємозв'язок.

- Критична функція науки полягає в оцінці виявлених закономірностей, властивостей, тенденцій з метою підсилення позитивних сторін явищ, процесів і усунення негативних. З цими функціями пов'язана і практична, яка полягає у вдосконаленні оточуючого світу, особливо системи матеріального виробництва і суспільних відносин.

Як відомо, в розвитку будь-якої держави поєднуються три типи технологій: доіндустріальні, індустріальні та постіндустріальні. В доіндустріальних та індустріальних технологіях провідна роль належить матеріальним ресурсам, праці та способам їх поєднання у технологічному процесі. У постіндустріальних або мехатронних технологіях чільне місце займають знання й інформація. Саме останні галузі розвиваються в 5-10 разів швидше. Тому наука і «високі» технології стають величезною продуктивною силою суспільства.

Основою формування науки як системи знань виступають принципи - певні ключові, вихідні положення, перший ступінь систематизації знань. Так, загальним принципом усіх досліджень служить принцип діалектики - розглядати усі явища й процеси у взаємозв'язку і русі як у просторі, так і в часі.

Наукові закони - це твердження, які відображають необхідні, суттєві, стійкі і повторювані об'єктивні явища та зв'язки у природі, суспільстві і мисленні. Закони носять об'єктивний характер, існують незалежно від волі і свідомості людей. Пізнання законів - завдання науки, яке стає основою перетворення людьми природи і суспільства. Існує три основних групи законів: специфічні або часткові, загальні, тобто характерні для великих груп явищ, наприклад, закон збереження енергії, і всезагальні або універсальні.

Наукова теорія - найвищий ступінь узагальнення і систематизації знань. Під теорією розуміють систему основних ідей, положень, законів у тій чи іншій галузі знань, яка дає цілісне уявлення про закономірності та

класифікацію. Слід відзначити, що з бурхливим розвитком науки народжуються нові знання, які доповнюють і об'єднують різні галузі наук.

У найбільш загальному вигляді всі галузі наукових знань об'єднують у три групи: знання про природу (математика, фізика, хімія, біологія, географія та ін.); знання про суспільство (економічні науки, історичні, правові та ін.); знання про мислення (філософія, логіка, психологія та ін.). Якщо мова йде саме про науки, цю класифікацію можна видозмінити і поділити всі науки на наступні укрупнені групи: природничі науки (математика, фізика, хімія, біологія та ін.); технічні науки - система знань про цілеспрямоване перетворення природних сил і процесів у технічні об'єкти; медичні науки; суспільні науки (економіка, соціологія, політологія, правові науки, демографія та ін.); гуманітарні науки (історія держави, історія мистецтва, церкви, теологія, мовознавство і літературознавство, філософія, логіка, психологія та ін.).

Процес розгалуження, народження нових «гілок» на «дереві науки» називається диверсифікацією наук. Розгалуження наук сприяє їх переплетенню, взаємопроникненню, інтеграції. Результатом інтеграції стали такі відомі науки, як біохімія, математична статистика, інженерна генетика тощо.

Загалом в Україні прийнято виділяти наступні основні галузі наук: фізико-математичні, хімічні, біологічні, геолого-мінералогічні, технічні, сільськогосподарські, історичні, економічні, філософські, філологічні, географічні, юридичні, педагогічні, медичні, фармацевтичні, ветеринарні, мистецтвознавство, архітектура, психологічні, соціологічні, політичні, інші.

За характером своєї спрямованості і відношенням до суспільної практики науки поділяються на фундаментальні і прикладні.

Фундаментальні науки направлені на пізнання основ і об'єктивних законів розвитку природи, суспільства та мислення взагалі. Їх основна мета - пошук істини, яку потім можна застосовувати у різного роду дослідженнях як у самих фундаментальних науках, так і у прикладних. До фундаментальних наук належать математика, окремі розділи фізики, хімії, філософія, економічна теорія, мовознавство та інші.

Прикладні науки, розвиваючись на базі фундаментальних, розробляють шляхи і методи застосування та впровадження у практику результатів фундаментальних досліджень. До прикладних наук належать всі технічні науки, більша частина медичних, економічних наук та ін. В теперішній час майже кожна укрупнена галузь науки поєднує в собі фундаментальні і прикладні науки.

Зміст поняття «техніки» історично трансформується, відбиваючи розвиток способів виробництва і засобів праці. Первинне значення слова мистецтво, майстерність - означає саму діяльність, її якісний рівень. Згодом поняття техніка відбиває певний спосіб виготовлення або обробки. І, нарешті, поняття «техніка» переноситься на виготовлені матеріальні об'єкти. Це відбувається в період розвитку машинного виробництва, і технікою називаються різні пристосування, які обслуговують виробництво, а також деякі продукти такого виробництва.

Приступаючи до аналізу поняття техніки, доцільно розглянути існуючі

формулювання визначення техніки і виділити їх основні типи. Існує безліч визначень техніки: - грецьке «техне» - ремесло, мистецтво, майстерність; сукупність прийомів і правил виконання чого-небудь; діяльність, спрямована на задоволення потреб людини, яка веде до змін у матеріальному світі; система знарядь і машин; засоби праці, в широкому сенсі всі матеріальні умови, необхідні для того, щоб процес виробництва міг взагалі відбуватися; сукупність матеріальних об'єктів, вироблених суспільством.

Призначення техніки: «повна або часткова заміна виробничих функцій людини з метою полегшення праці і підвищення її продуктивності». Друге значення слова: «сукупність прийомів і правил виконання чого-небудь».

Наведені визначення техніки можна об'єднати в три основні групи. Їх можна представити таким чином: техніка як штучна матеріальна система; техніка як засіб діяльності; техніка як певні способи діяльності.

Техніка виникла разом з виникненням людини і довгий час розвивалася незалежно від будь-якої науки. Сама наука не мала довгий час особливої дисциплінарної організації і не була орієнтована на свідоме застосування створюваних нею знань в технічній сфері. «Наукове» і «технічне» належали фактично до різних культурних ареалів. У більш ранній період розвитку людської цивілізації і наукове, і технічне знання були органічно вплетені в релігійно-міфологічне сприйняття і ще не відділялися від практичної діяльності. В античній культурі наука і техніка розглядалися як принципово різні види діяльності.

В ході історичного розвитку технічні знання поступово віддаляються від міфу і магічної дії, але спочатку спираються ще не на наукове, а лише на буденну свідомість і практику.

Існування будь-якого технічного об'єкта пов'язано з його функцією, тобто властивістю, яка використовується в людській діяльності. Пряма функція техніки - опосередкована технікою взаємодія людини і природи. Зворотня функція техніки - вплив технічних утворень, всієї системи техніки на людину і суспільство. Таким чином, пряма і зворотна функції - це сторони взаємодії в сукупності всіх зв'язків системи: людина - техніка - природа.

Техніка може або повністю віддалити людину від природи, відтіснивши її безглуздим використанням технічних досягнень, або наблизити його до пізнаної природи невидимого. Техніка відкриває перед людиною новий світ та нові можливості існування в ньому, а в цьому світі - нову близькість до природи.

Техніка спрямована на те, щоб у ході перетворення всієї трудової діяльності людини перетворити і саму людину. Її сенс - у звільненні людини від влади природи. Тому принцип техніки - в цілеспрямованому маніпулюванні матеріалами і силами природи для реалізації призначення людини.

Технологія (від грец. τεχνολογία, що походить від грец. τεχνολογος; грец. τεχνη — майстерність, техніка; грец. λογος — (тут) передавати) — наука («корпус знань») про способи (набір і послідовність операцій, їх режими) забезпечення потреб людства за допомогою (шляхом застосування) технічних засобів (знарядь праці)

Технологія — сукупність методів (способів) виготовлення, видобутку, обробки або переробки та інших процесів, робіт і операцій, що змінюють стан сировини, матеріалів, напівфабрикатів чи виробів у процесі отримання продукції із заданими показниками якості. До складу сучасної технології включають і технічний контроль виробництва. Технологія значною мірою зумовлює якість і в багатьох випадках кількість вироблюваної продукції, її собівартість, продуктивність праці тощо. Вона пов'язана з науково-технічним прогресом, організацією праці та досвідом виробництва.

Технологія — власне технологічні процеси одержання, обробки й переробки, складання чи будівництва, а також, опис цих процесів у вигляді інструкцій щодо їх виконання, технологічних правил, вимог, графіків, карт тощо.

Технологія — сукупність знань про методи здійснення виробничих процесів та наукова дисципліна, що описує, розробляє і вдосконалює зазначені вище способи, процеси та порядок (регламенти, режими) їх здійснення. Як наукова дисципліна технологія сприяє впровадженню найефективніших і найекономічніших виробничих процесів, що потребують найменших затрат часу і матеріальних ресурсів. Розвиток технології зумовлюється ширшим застосуванням малоопераційних, маловідходних та безвідходних технологічних процесів, досконалих методик, систем математичного аналізу і прогнозування, засобів електронної та обчислювальної техніки. Будь-яка технологія передбачає: предмет праці (предмет технологічного впливу, технологічний об'єкт); засоби праці (технологічні засоби); носія технологічних функцій (працівника, колективу тощо); рівень технологічного розвитку суспільства.

Технологія має безпосередній вияв у структурі виробничого процесу (технологічному процесі).

Серед технологій часто виділяють високі технології — найбільш високорозвинуті технології, що є «наукоємними», тобто які інтенсивно використовують найновіші наукові досягнення. Наприклад, виробництво мікропроцесорів, сучасних автомобілів тощо. Прийнято вважати, що такі технології є найважливішими з точки зору «забезпечення майбутнього» людства.

У кінці 18 століття термін «технологія» запровадив Йоганн Бекман (1739—1811), назвавши так наукову дисципліну, яку викладав у німецькому університеті в Геттінгені з 1772 року. У 1777 він опублікував роботу «Вступ у технологію», де писав: «Огляд винаходів, їхнього розвитку та успіхів у мистецтвах і ремеслах може називатися історією технічних мистецтв; технологія, яка пояснює в цілому, методично і точно всі види праці з їхніми наслідками й причинами, являє собою набагато більше». Пізніше, у п'ятитомній праці «Нариси з історії винаходів» (1780—1805) він розвинув це поняття.

Технологія - у широкому сенсі - обсяг знань, які можна використовувати для виробництва товарів і послуг з економічних ресурсів. Технологія - у вузькому сенсі - спосіб перетворення речовини, енергії, інформації в процесі виготовлення продукції, обробки та переробки матеріалів, складання готових виробів, контролю якості, управління. Технологія містить у собі методи,

прийоми, режими роботи, послідовність операцій і процедур, вона тісно пов'язана з застосовуваними засобами, обладнанням, інструментами, використовуваними матеріалами.

Сучасні технології засновані на досягненнях науково-технічного прогресу і орієнтовані на виробництво продукту: матеріальна технологія створює матеріальний продукт, інформаційна технологія (ІТ) — інформаційний продукт. Технологія це також наукова дисципліна, що розробляє і вдосконалює способи та інструменти виробництва. У побуті технологією прийнято називати опис виробничих процесів, інструкції з їх виконання, технологічні вимоги та інше. Технологією або технологічним процесом часто називають також самі операції видобутку, транспортування та переробки, які є основою виробничого процесу. Технічний контроль на виробництві теж є частиною технології.

Ґрунтуючись на новітніх досягненнях історії науки і техніки, автори навчального видання в основу курсу покладають проблемно-хронологічний принцип періодизації, поділяючи історію людства на кілька великих періодів: **найдавніший** (доцивілізаційний); **давніх цивілізацій** (Єгипет, Індія, Межиріччя, Китай); **Античного світу**; **Середньовіччя**; **наукової революції XVII ст.**; **промислової революції XVIII–XIX ст.**; **індустріального суспільства (до середини XX ст.)**; **інформаційної епохи (з початку доби НТР).**

1.2 Техніка, технології та зародження наукових знань у доцивілізаційну добу.

Археологічна періодизація доби каменю (або поділ її на окремі епохи) розроблена на основі визначення своєрідності матеріальної культури (і передусім крем'яних виробів) кожного з виділених підрозділів. Оскільки кожна форма людських істот виробляла властиві їй специфічні знаряддя, то археологічна періодизація початку кам'яної доби загалом збігається з етапами антропогенезу.

У ранньому палеоліті (3 млн — 150 тис. років тому) виділяють два послідовних етапи — олдувайський та ашельський. Першому з них властиві згадувані вище галькові знаряддя (чопери і чопінги), вперше виявлені разом із кістками *Homo habilis* (1960) в Олдувайській ущелині. Тобто найдавніший олдувайський період кам'яної доби в цілому збігається з добою *Homo habilis*, що розпочалася 2,5—3 млн років тому у Східній Африці. Людина вміла (*Homo habilis*) — найдавніші людські істоти, що вперше почали виготовляти знаряддя з каменю близько 2,5 млн років тому і вимерли 1 млн років тому. Ці найдавніші представники роду *Homo* дуже нагадували австралопітекових, однак розмірами тіла та об'ємом мозку дещо перевищували останніх. Зріст *Homo habilis* сягав 150 см, вага — 50 кг, а мозок — 800 см³. Їхні примітивні кам'яні знаряддя дістали назву галькових. Первісна людина зрозуміла, що за допомогою каменю можна збільшити силу руки. Так виник перший, найдавніший, вид інструменту — ударний. При падінні з висоти або при ударі камінь розколюється, і в деяких випадках утворюються зручні шматки з гострою крайкою. Це було ручне рубало.

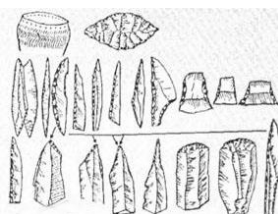
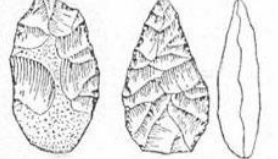
5 тис. років тому	Неоліт				
7	Мезоліт		Людина розумна		
10	Пізній				
35	середній	Муст'є	Неандертал		
150	Палеоліт ранній	Ашель	Пітекантроп		
1,5 млн років тому		Олдувай	Людина		
2,5-3 млн років тому					
4 - австралопітек					
12 - рамапітек					
20 - дропитек					

Рис.1.1. Археологічна періодизація

Так виник другий вид інструменту – той, що ріже (рис.1.1)

Техніка періоду стародавнього палеоліту характеризується примітивними знаряддями з каменя, дерева та кістки (палиці, дубинки, списи та ін.).

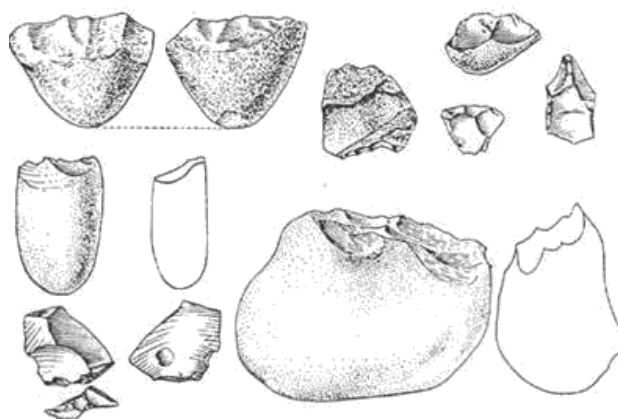


Рис. 1.2. Еоліти. Перші знаряддя праці з каменю

Перші знаряддя найстародавніших людей – **еоліти** важко навіть відрізнити від розколотих природними силами каменів (рис. 1.2.).

Ашельський період розпочався 1,5 млн років тому з поширенням ручних рубил, виробником яких був пітекантроп — нова форма людських істот. На думку деяких дослідників, показником належності до людських істот (гомінід) є не тільки перші виготовлені знаряддя праці, а й деякі біологічні особливості — так звана «гомінідна тріада». До таких ознак належить об'єм мозку (більш як 800 см³), рука з протиставленням великого пальця іншим та прямоходіння.

Пітекантроп (мавполудина) відомий також під назвами архантроп та Номо erectus (людина прямоходяча), вперше був відкритий Е. Дюбуа у 1891 р. на острові Ява в Індонезії. Це була кремезна істота на зріст до 170 см, вагою сучасної людини і середнім об'ємом мозку 800—1100 см³. Череп пітекантропа характеризувався архаїчними рисами: неабиякою товщиною, похилим лобом, розвиненими надбрівними дугами, що утворювали характерний козирок. Скошене підборіддя свідчило про початкову стадію розвитку мови, про існування якої у зародковій формі свідчить устрій черепів. Архантропи втратили значну частину волосяного покриву тіла. Вони були вмілими мисливцями на великих травоядних тварин. Як зброю вони використовували загострений і обпалений на вогні спис, а для розчленування тварин використовували рубила.

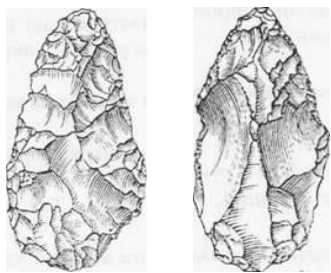


Рис. 1.3 Ручні рубила ашельського періоду

Назва періоду походить від стоянки поблизу містечка Сент Ашель на півночі Франції, де ще у XIX ст. Буше-де-Пертом — фундатором вивчення раннього палеоліту — було виявлено чимало різноманітних ручних рубил. З часом (400–100 тис. р. до н.е.) замість еолітів почали виготовляти ручні рубила (рис. 1.3), яким надавали певну форму – спочатку універсальні, а потім – різних типів.

Середній палеоліт (150—35 тис. років тому), або епоху мустьє (від гроту Ля Мустьє у Франції), пов'язують з поширенням мустьєрських технологій обробки кременю. Їй властиві дископодібні нуклеуси, з яких сколювали масивні, підтрикутні відщепи, що використовувалися для виготовлення гостроконечників та скребел. Носієм цієї технології в Європі був неандерталець. Неандерталець (*Homo neanderthalensis*), або палеоантроп, — різновид гомінід, що мешкав у Європі та на Близькому Сході 150—28 тис. років тому. Дістав назву від долини Неандерталь у Німеччині, де вперше були виявлені кістки цього виду людських істот.

Реконструкція палеантропа на основі кісток літньої людини з Ля Шпель-о-Сен у Франції сформувала наше уявлення про неандертальця як згорблену, незграбну істоту. Насправді, це були невисокі (1,5—1,6 м), але надзвичайно сильні, широкоплечі люди з дуже розвиненою мускулатурою і масивним скелетом. Сила їхньої руки у кілька разів перевищувала силу сучасної людини. Череп неандертальця великий і дуже масивний порівняно з черепом сучасної людини. Об'єм мозку (1500—1700 см³) дорівнював (а іноді й перевищував) об'єм черепної порожнини сучасної людини. Профіль лоба похилий, черепна кришка низька і довга, розвинені «козирком» надбрівні дуги, виступаюча назад потилиця, велике обличчя, скошене підборіддя, великий ніс, щелепи помітно видавалися вперед.

Проте, неандертальці, порівняно з сучасними людьми, були нездатні до складного, абстрактного мислення, а нерозвиненість гальмівних центрів робила їх збудливими й агресивними. Це в поєднанні з неабиякою силою неандертальців та досить ефективною зброєю зумовлювало часті кровопролитні сутички в первісних колективах, які становили серйозну загрозу для існування самої популяції палеантропів. Саме ця обставина, на думку багатьох дослідників, стала визначальною у самознищенні класичних неандертальців, на зміну яким у Європі прийшла людина сучасного типу — *Homo sapiens*.

Палеантропи суттєво вдосконалили свою мисливську зброю за рахунок прогресу в обробці кременю. Якщо рубила пітекантропів виготовлялися шляхом двобічного оббивання цілих крем'яних гальок, то неандертальці виготовляли знаряддя зі спеціально зроблених заготовок - відщепів кременю. Їх відбивали зі спеціальних ядрищ кременю або нуклеусів. Ядрища палеантропів найчастіше мали дископодібну форму, а зняті з них відщепи, як правило, мали трикутні обриси. Тому трикутними були також основні знаряддя

неандертальців — гостроконечники та скребла, що виготовлялися шляхом ретушування країв крем'яних відщепів.

Відкриття властивостей вогню неандертальцями: світло, тепло, здатність зігрівати і розм'якшувати їжу стало одним з найвизначніших відкриттів в історії людства, яке вперше забезпечило людині панування над природою, відділило людину від тварин. Спочатку люди використовували дикий вогонь (вулкан, блискавка), потім — його підтримували, пізніше — добували. Найбільш давні способи добування вогню такі: вискоблювання при терті загостреною паличкою поліна; висвердлювання методом кручення; випилюванням куска бамбуку; висікання каменем об залізо. Найбільш широко використовували та удосконалювали спосіб висвердлювання.

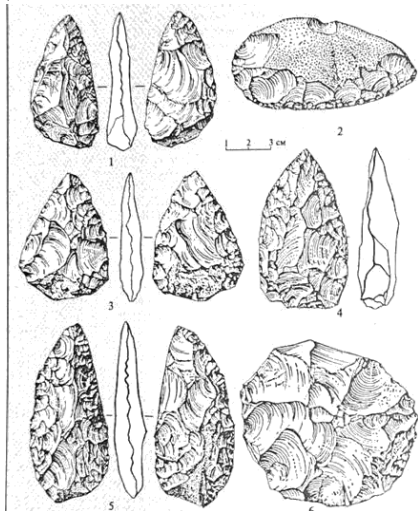


Рис. 1.4. Гостроконечники оброблені з двох боків, дископодібний нуклеус

Пізній, або верхній, палеоліт у Європі (35—10 тис. років тому) розпочався з поширення властивої йому пластинчастої техніки обробки кременю, носієм якої був *Homo sapiens*. Показово, що кожний наступний період палеоліту розпочинався не зі зникнення попередньої технології обробки кременю разом із відповідною їй формою людських істот, а з появою нової техніки кременеобробки та її носіїв. Так, на початку ашелю ранні пітекантропи, що виготовляли рубила, співіснували в Африці з *Homo habilis*, які вимерли близько 1 млн років тому. Мустьєрська технологія з'явилася, коли в Європі ще мешкали пізні пітекантропи, і на

початку пізнього палеоліту тривалий час співіснувала на європейських теренах з верхньопалеолітичними технологіями, носіями яких був *Homo sapiens*.

Від нижнього палеоліту до неоліту склад комплектів інвентарю поступово ускладнювався — з'являється все більше знарядь нових типів і призначення. Так знаряддя верхнього палеоліту забезпечували вже 30–35 операцій, включаючи шліфовку і поліровку. При цьому склад комплексів кам'яних знарядь збільшується в декілька разів (рис. 1.4).

Сучасні дослідження робочих поверхонь кам'яних знарядь того часу довели цілеспрямований пошук первісною людиною не лише ефективних форм та розмірів знарядь, але і кращих робочих позицій та технологічних прийомів їх виробництва і використання.

Археологічні знахідки вказують на становлення в палеоліті знань про сировину та матеріали, що виявляється в цілеспрямованому пошуку, первинній та остаточній обробці природної сировини. З розвитком технології та техніки розширювався набір сировини з гірських порід, який включав сланці, кальцити, вохри, залізняк тощо.

До закінчення палеоліту суттєво зростає коефіцієнт використання матеріалів, зменшується кількість відходів при виготовленні знарядь. Економію досягали за рахунок ремонту знарядь, по мірі зношування робочої

частини. Потреба в матеріалах так зростає, що вже на рубежі пізнього палеоліту і неоліту виникають перші гірничі розробки.

З'явилися нові види інструменту: кам'яна клиноподібна сокира, яка різко збільшила силу удару і, в якій клиноподібне кам'яне рубало вставлялося в отвір дерев'яної ручки. Потім був створений молот та ножі з високими ріжучими властивостями.

Полірування робочих поверхонь кам'яних знарядь різко покращило можливості деревообробки: були освоєні технологічні процеси виготовлення дерев'яних деталей точних профілів – з гніздами, пазами, провушинами та ін. З'явилися складні столярні та будівельні конструкції з дерева, стали використовуватися більш ефективні засоби з'єднання кам'яних і дерев'яних деталей складових знарядь, що привело до розвитку конструювання. Використання шліфованих сокир сприяло розширенню посівних площ за рахунок вирубки лісів. Спеціалісти відносять до пізнього палеоліту появу човнів-однодеревок та лиж-саней, в яких використовувалися переваги рідкого тертя.

Досить широко почали використовувати з технічною метою вогонь: для обпалювання кінців стріл або списів, що надавало їм твердість; нагрівання гірських порід для їх руйнування тощо. В епоху палеоліту люди навчилися хімічно обробляти (дубити) шкіру.

Кінець пізнього палеоліту збігається з кінцем льодовикової доби близько 10 тис. років тому. Різке потепління спричинило радикальні зміни в мисливських суспільствах помірної смуги Північної півкулі і знаменувало початок нової археологічної епохи — мезоліту.

Мезоліт (VIII—V тис. до н. е.) — перехідна епоха в усіх відношеннях: у природі і умовах життя людей, в інвентарі, господарстві. В кінці мезоліту склалися передумови виникнення землеробства і скотарства, селекція найбільш корисних для людини рослин і одомашнення тварин - великої та дрібної рогатої худоби і свиней. Собака стала домашньою твариною значно раніше, очевидно, ще у верхньому палеоліті.

У становленні нової епохи величезну, багато в чому визначальну роль відіграли природні фактори. Початок мезоліту збігся, в північній півкулі, з таненням льодовиків. В результаті танення виникли інші, порівняно з палеолітом, природно-кліматичні умови. Перехід від льодовикової епохи (плейстоцену до голоцену) - одна з найбільших революцій в природі і загадок в історії Землі, втім, як і причини початку льодовикової епохи. Найбільш ймовірною причиною таких глобальних змін клімату та природи на Землі стали зіткнення досить великих космічних тіл з нашою планетою, що могло призвести до незначних змін у її положенні по відношенню до Сонця, а це в свою чергу вплинуло на температуру на планеті. Льодовик відступав на північ, залишаючи звільнену землю, безліч озер, заболочених просторів і морів. Піднявся рівень Світового океану, утворилися Берингова і Гібралтарська протоки, відокремилися Японські острови, змінилися русла річок, що течуть на північ, утворилися Балтійське море і північні озера, Чорне море з'єдналося з Середземним. При цьому кілька разів змінювався клімат на півночі Європи.

Зі зміною клімату було пов'язано зміну сучасних ландшафтів і рослинних зон. На півночі виникла тундра і лісотундра, південніше - тайгова зона хвойних лісів, далі - зона листяних лісів, лісостепу, степові і пустельні ландшафти. Склалися сучасні кліматичні зони приморського, континентального, різко континентального, посушливого клімату. Змінився рослинний і тваринний світ. Фактично відбулася колосальна за своїми наслідками революція в природі. Меншим змінам піддалася природа Південної Європи, Кавказу, Середньої Азії.

Далеко на півночі, у приполярних широтах, доживали свій вік останні мамонти, в лісах жили лосі, бурі ведмеді, благородні олені, кабани, бобри, численні озера рясніли водоплавними птахами і рибою.

Таким чином, мезоліт став епохою кардинальних змін у природі та умов життя людини, епохою розселення людей на нові, не освоєні раніше території.

Велике місце в господарському житті людини займали полювання на лісового звіра, водоплавну птицю, рибальство і збиральництво. Культура палеоліту, що ґрунтується на вироблених за тисячоліття колективних прийомах полювання на мамонтів в Євразії та Америці, змінилася культурою іншого типу.

Нові умови вимагали нових знарядь полювання на тварин. У мезоліті такими знаряддями стали лук і стріли. Встановлено, що вони вперше з'явилися у верхньому палеоліті. Однак треба мати на увазі, що факт появи будь-якої новачії та її широке використання людством - не одне і те ж. Минає іноді багато часу, перш ніж винахід починає широко використовуватися людством. Очевидно, так сталося з луком і стрілами в палеоліті: за умовами полювання вони не могли широко використовуватися в плейстоцені при полюванні на мамонтів, бізонів, шерстистих носорогів. Однак в епоху початку голоцену, враховуючи велику кількість водоплавної птиці, риби, зайців, косуль і т. і., вони знайшли широке застосування. Цьому винаходу передувала поява металевих пристроїв, де використовувалася сила руки: спис, праща. Застосування лука й стріл відкрило перед людиною принципово нові можливості. Цей винахід відігравав важливу роль протягом тривалого періоду історії - від мезоліту до появи порохової зброї.

У мезоліті зазначається спеціалізація полювання та рибальства в окремих районах. Більш різноманітними стали способи полювання: зростає роль індивідуального полювання з собакою, широко стали застосовуватися всілякі пастки, силця. Значне місце в господарстві займало рибальство; велику рибу і морського звіра ловили за допомогою односторонніх і двосторонніх гарпунів; з'явилися сітки, складні гачки з кістяною основою і вставленим кам'яним жальцем, сплетені з лози ятера, кошики. У мезоліті були винайдені видовбаний з дерева човен та весла. Найдавніші рештки човнів і весел, відомі в Європі, відносяться до мезоліту. Ймовірно, до мезоліту відноситься поширення лиж і санок.

У мезоліті відзначається подвійність форм і прийомів обробки каменю. Отримує розвиток техніка, що склалася ще в палеоліті: макроліти, техніка відколу і подвійного відколу, великої ретуші, вкладишева техніка (рис. 1.5).

Разом з тим на мезолітичних стоянках були виявлені і так звані мікроліти, маленькі і різноманітні по формі пластини. Мікроліти відділялися від шматків кременю або іншого добре відщеплюваного каменю за допомогою віджимників. За формою вони зазвичай мають вигляд трикутників, сегментів або трапецій розміром 2-4 см. Підправлені мікроліти служили наконечниками стріл і широко вживалися як вкладиші при виготовленні наконечників стріл, гарпунів, острог, рибальських гачків. Мікролітична техніка досить цікава. По-перше, вона була поширена не скрізь, а по-друге, не завжди використовувалася в її класичних формах.

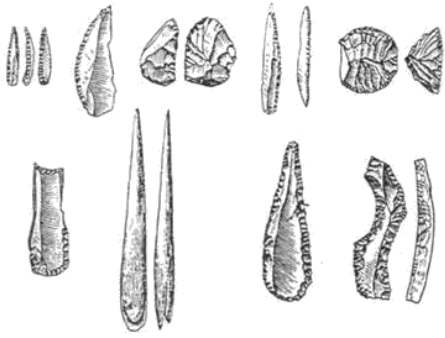


Рис. 1.5. Вкладишеві знаряддя доби мезоліту

Ускладнюються процеси виготовлення заготовок, вводяться складові знарядь, в яких кам'яний матеріал використовується лише для робочої частини, а рукоятки та держак виготовляються з дерева, рогу, кістки. Мікролітизація сприяла уніфікації вкладишевих деталей, що дозволяло в разі необхідності замінювати окремі деталі, а не виготовляти нове знаряддя. З процесом мікролітизації виробництво знарядь стало менш працемістким, їх ефективність значно зросла.

Неоліт (VI—IV тис. до н. е.) — доба появи найдавнішого глиняного посуду, який супроводжував поширення перших навичок відтворювального господарства. Відтворювальне господарство й кераміка, що супроводжувала його, потрапили до Європи з Близького Сходу через Балкани.

У неоліті у північній півкулі природа набуває більш стійкого, ніж в мезоліті, характеру і вигляду, близького до сучасного. У кожній рослинній зоні розвивався свій відповідний тваринний світ.

З неолітом пов'язані докорінні зміни у способі виробництва, що отримали назву неолітичної революції, і цілий ряд новацій, що стали надбанням людства. В епоху неоліту в ряді місць люди перейшли до відтворюючих форм господарства - землеробства і тваринництва.

Тваринництво виросло із мисливства і було справою чоловіків, бо вони добре розумілися на звичках тварин і могли легше їх приручити. Майже всі великі господарські тварини: бик, свиня, коза, вівця - були приручені в неоліті. Шляхи і послідовність одомашнення тварин у різних народів були різні. На Іранському нагір'ї і Близькому Сході ще в кінці IX - на початку X тисячоліття до н.е. були приручені вівця і коза; бик і свиня стали свійськими тут значно пізніше — у VIII тисячолітті до н.е. У межах півдня Східної Європи було навпаки: першими свійськими тваринами стали бик і свиня, їх приручення, як згадувалося вище, розпочалося ще наприкінці мезоліту. Вівця й коза були одомашнені лише наприкінці V тисячоліття до н.е.

Землеробство виникло зі збиральництва, яким займалися переважно жінки, і поступово від збирання корисних рослин перейшли до їх вирощування. Вирощування культурних злаків — пшениці, ячменю вперше розпочалося на нагір'ях Західного Ірану, Малої Азії і Палестини, де росли дикі прасури

пшениці і ячменю. В Європі лише на Балканах відома дика пшениця-двозернянка. Вважають, що на Україну через Балкани злаки потрапили до неолітичних племен буго-дністровської культури, а потім їх почали вирощувати й інші племена, які проживали на території України, або ж вони були принесені з Середнього Подунав'я населенням культури лінійно-стрічкової кераміки.

Поліпшення харчування та осілий спосіб життя спричинили різке зростання населення. Густота населення ранніх мотичних землеробів порівняно з мезолітичними мисливцями зросла у 50—100 разів — від 3—5 до 500 осіб на 10 кв. км.. Надлишки людності, що не могли прохарчуватися на своїй батьківщині, на Близькому Сході, почали розселятися на сусідні території з нечисленним мисливським населенням. Значно розвиненіші від аборигенів, неолітичні прибульці несли з собою зі своєї батьківщини відтворювальну економіку, domestikovanі рослини (ячмінь, пшениця) та тварин (коза, вівця), власний спосіб життя, культуру, мову, свій антропологічний тип. На нових територіях переселенці реалізовували свою економічну модель, відбувалися нові демографічні вибухи, що призводило до виснаження земель і стимулювало переселення на нові, родючі землі. Вчені підраховали, що така демографічна хвиля ранніх землеробів рухалася з Близького Сходу зі швидкістю приблизно 30 км на одне покоління, тобто тривала 25—30 років.

Найпотужніша хвиля ранніх мотичних землеробів культури Кукутені-Трипілля сягнула з Трансільванії України близько 5,4 тис. років до н. е. Саме з приходом цього населення, яке протягом 1,5 тис. років заселило лісостепи від Середнього Дністра до Південної Київщини, пов'язана перемога відтворювального господарства на Правобережній Україні.

Однак на більшій частині території Євразії в неоліті господарство залишалося привласнюючим, основу складали полювання, рибальство та збиральництво. У неоліті використовувалися всі попередні досягнення в обробці каменю (пластинчаста техніка, а в ряді місць і мікролітична, техніка відколу і віджимна ретуш).

З допомогою віджимної ретуші створювалися наконечники стріл, дротиків, проколки і ножеподібні пластини. Розвивалася техніка виготовлення вкладишевих знарядь праці - ножів, кинджалів. У неоліті широке застосування, особливо в лісовій місцевості, отримали шліфовані сокири, тесла й інші знаряддя праці з каменю. Експериментальним шляхом було встановлено, що виготовлення шліфованих сокир не було тривалим процесом, як вважалося раніше.

Робота над сокирою з крем'янистого сланцю вимагала всього 2,5-3 години, а з більш твердих порід - від 10 до 35 годин. Пиляння каменю проводилося різними способами: крем'яними пилками, мотузкою та кістяними знаряддями. Висвердлювання втулок для рукояток в кам'яних сокирах проводилося за допомогою трубчастої кістки, яку обертали, постійно підсипаючи під неї пісок. Для цього, очевидно, використовували спеціальні станини. Заготовку треба було міцно затиснути, трубчаста кістка вставлялася у втулку і оберталася за допомогою тятиви лука, підсипали наждачний пісок.

Шліфовані сокири і тесла, насаджені на дерев'яні ручки, були достатньо досконалими знаряддями праці. З їх допомогою стало можливо освоєння лісових територій Євразії, споруда більш досконалих дерев'яних жител, човнів, виготовлення різних пристосувань з дерева.

Люди неоліту створили нові, не властиві природі матеріали - кераміку і текстиль.

Кераміка. Виключно важливе значення мав винахід в неоліті глиняного посуду. Хоча в ряді місць керамічні вироби з'явилися набагато раніше (наприклад, в Японії кераміка відома з 9-го тисячоліття до н. е.), проте широке поширення керамічний посуд отримав тільки в неоліті.

Найвагомішим технологічним досягненням гончарів за неоліту було винайдення дозування глиняних домішок і води, замісу робочої маси. Наступним був етап освоєння пластичних можливостей глини, інакше кажучи, вироблялися навички виготовлення кераміки.

Найдавніші глиняні посудини робили на плетеній з лози основі. Поряд з цим застосовувався й інший спосіб виготовлення - шляхом накладання один на один згорнутих у кільце джгутів сирої глини. Зліплений руками глиняний посуд був грубим, погано і нерівно обпаленим. Винайдення людством посуду вплинуло на подальшу історію, змінило побутову культуру і фізіологію людини. Саме з неоліту почали варити їжу. Людина може споживати зерно лише вареним. Приготування каші потребувало жаро- та водостійкого посуду. Посуд був потрібний і для тривалого зберігання збіжжя до нового врожаю. Все це зумовило масове поширення керамічного посуду, який став археологічною ознакою неолітичних пам'яток. З появою глиняного посуду значно збільшується осілість людей. На Близькому Сході поява кераміки датується VIII-VII тисячоліттями до н.е. В межах Східної Європи глиняний посуд з'являється в VI тисячолітті до н.е.

Винайдення тканин. Інше досягнення неоліту - винахід способів одержання тканин. Волокно, придатне для прядіння ниток, вироблялося з рослин і вовни. Виготовлення тканини - процес складний і багатоступінчастий.

Спочатку потрібно одержати волокно з вовни тварин або кропиви, дикої коноплі тощо, з нього зробити нитки, які скручували за допомогою веретена. Для виготовлення тканини крім ниток потрібні станина і човник. За допомогою човника через нитки основи пропускали поперечні нитки зліва направо і навпаки. Використовуючи гребінь, нитки ущільнювали. Так виходила тканина простого переплетення. Такими були всі стародавні тканини.

У неоліті склалися дві великі зони археологічних культур - зони відтворюючого та привласнювального господарства. Всередині них виникли різні типи господарств, міцно пов'язані з конкретними природно-географічними умовами. Кожній із зон притаманні свої риси розвитку і взаємовідносин людських колективів з природним середовищем, свої традиції в розвитку техніки, особливості кераміки та орнаменту.

Першими знаннями, що їх накопичували люди ще за часів кам'яного віку, були знання про навколишній світ. Саме вони давали можливість людині виживати. Обробляючи різні породи каменю, людина дізнавалася про їхні

властивості. Тому вже в енеоліті первісні ремісники знали способи оброблення більшості мінералів, руд і метеоритного заліза. У середньому палеоліті люди навчилися виготовляти з природних матеріалів фарби.

Накопичення медичних знань. Поховання неандертальців у Ля Феррасі у Франції та в Шанідарі в Ірані дають підстави стверджувати, що вже тоді люди лікували переломи, рани, використовували лікувальні властивості трав. У часи мезоліту первісні медики, роль яких виконували шамани й чаклуни, вміли робити ампутацію кінцівок, лікувати простудні захворювання, робити кровопускання, промивати шлунок, зупиняти кровотечу, використовувати бальзами, мазі, обробляти укуси, припікати вогнем, проводити психотерапевтичні дії тощо.

Первісна людина прекрасно знала поведінку та анатомію диких звірів і птахів. З часом розширювалися знання про анатомію тварин. Про це свідчать наскальні розписи в печерах, на яких зображено тварин у так званому рентгенівському стилі. Первісні художники малювали тіло тварини з внутрішніми органами та скелетом. Знання про тваринний і рослинний світ сприяли виникненню та розвитку землеробства і скотарства.

Математичні знання почали формуватися у палеоліті. Тоді первісна людина лічила, наносячи відповідні позначки (насічки, крапки, хрестики) на спеціальні кістки. Свідченням можливих арифметичних розрахунків у палеоліті є, наприклад, спис із 20 насічками, згрупованими по 5 насічок, знайдений у Дольні Вестоніце (Чехія). Лічбу застосовували у розподілі здобичі. Очевидно, саме у зв'язку із цим первісні люди навчилися виконувати найпростіші арифметичні дії – додавання і віднімання. На стінах палеолітичних печер вони малювали геометричні фігури, прикрашали ними різні вироби. Пізніше, в неоліті й енеоліті, первісна людина будувала житло правильної геометричної форми. Була запроваджена елементарна система вимірювання відстаней за допомогою частин тіла - нігтя, ліктя, руки, стопи і т.і.

Дивовижні знання з астрономії мала первісна людина ще з часів палеоліту. Спостерігаючи за рухом Сонця, Місяця та роздивляючись зоряне небо, люди змогли скласти перші найпростіші календарі. Саме таким календарем вважають учені браслети з геометричним орнаментом, знайдені у Мізині (Україна). А на пластині з Мальти (Росія) нанесено 244 ямки у центрі й по 122 по боках. Якщо додати центральну і ліву чи праву частину, дістанемо 366 – число кількості днів у високосному році. Календарі визначали дати проведення ритуалів, пов'язаних з господарством первісних людей, релігійних свят.

У палеоліті з'явилася «дописемність» – піктографія. Це малюнки-знаки, що використовувалися для передавання певної інформації, спілкування. Можливо, символи на кераміці, стінах печер, кам'яних і кістяних предметах є записами давніх переказів, які нам ніколи не вдасться прочитати. Саме з піктограм і розвинулося пізніше ієрогліфічне письмо.

Енеоліт (IV-III тис. д.н.е.) Правобережна Україна, Молдова, Карпато-Дунайська зона Румунії та Болгарії були територією енеолітичної культури осілого землеробства Трипілля-Кукутені. Разом з іншими культурами вона

охопила значну частину Балкано-Дунайського регіону. Свою назву культура отримала за відкриттям у с. Трипілья глинобитних майданчиків, які виявилися підлогою жител. На території Румунії і Болгарії пізніше була відкрита культура Кукутені. Між двома культурами було так багато спільного, що зараз вони розглядаються як одна культура.

Еволюція людини особливо прискорилося у зв'язку з відкриттям металу - міді та бронзи (сплаву міді з оловом). Знаряддя праці, зброя, прикраси і посуд починаючи з III тис. до н.е. стали виготовляти не тільки з каменю та глини, але і з бронзи. Посилювався обмін між племенами продуктами - виробами і частішали зіткнення між ними. Поглиблювався розподіл праці, з'являлася майнова нерівність.

Поширені на значній території енеолітичні поселення об'єднані рядом спільних ознак: використанням мідних виробів поряд з кам'яними; пануванням мотичного землеробства, присадибного скотарства, наявністю глиняного розписного посуду та статуєток, глинобитних будинків і землеробських культів.

Близько 150 поселень відносяться до раннього періоду культури Трипілья-Кукутені. Вони датуються V – IV-ми тисячоліттями до н.е. Для цього періоду характерне переважання невеликих поселень площею близько 1 га з глинобитними будинками і землянками. В них знайдено багато крем'яних відщепів і пластин без ретуші, сокир, тесел, долот. Кераміка, прикрашена візерунком із заповненими білою фарбою поглибленнями. Велике значення, поряд з землеробством і домашнім скотарством, надавалося полюванню.

Важливе значення має середній період (IV тисячоліття до н.е.). Він відрізняється розширенням території, появою великих поселень, підйомом керамічного виробництва і оволодінням навичками виготовлення розписного посуду.

Відкрито кілька сотень трипільських пам'яток цього часу. В урочищі Коломийщина поблизу Києва на площі більш ніж 6000 кв. м знайдені залишки глинобитних майданчиків, розташованих по колу. Вони були фундаментами наземних глинобитних будинків, які покривали двосхилим дахом. Відновити пристрій приміщень допомогли глиняні моделі жител, знайдені в поселеннях. Модель з поселення Сушково зображує прямокутний у плані будинок, розділений всередині на два приміщення (рис.1.6). Праворуч від входу в кутку зроблена склепінчаста піч з лежанкою, яка примикає збоку. В іншому кутку на невеликому узвишші поміщена фігурка жінки, яка розтирає зерно на зернотерці, поруч стоять глиняні судини.

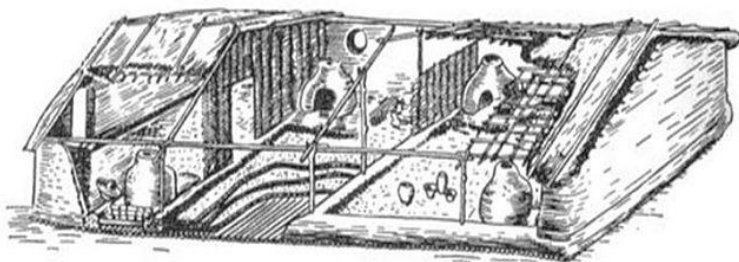


Рис. 1.6. Будинок давніх трипільців

Основним заняттям населення трипільських поселень було мотичне землеробство, про що свідчать відбитки і залишки зерна, солом, полови пшениці, проса і ячменю в глині, з якої були зроблені

будинки, а також землеробські сільськогосподарські знаряддя праці.

Трипільці розводили дрібну та велику рогату худобу, биків та корів, близьких за типом до дикого тура, розводили овець і свиней. До кінця трипільської культури був одомашнений кінь. Відомо кілька скульптурних зображень коня. У трипільських поселеннях часто зустрічаються кістки диких тварин: козулі, оленя, лося, бобра і зайця. Вони свідчать про те, що полювання і збиральництво в цей час відігравали допоміжну роль у господарстві.

Іншою областю осілого землеробсько-скотарського енеоліту була Середня Азія. Під час розкопок двох пагорбів біля селища Анау і пагорбів Намазга-тепе і інших в Туркменії були виявлені пам'ятки давньої високорозвиненої землеробської культури. Поселення Намазга-тепе займало площу близько 100 га. Розкопки Анау і Намазга дозволили встановити їх хронологію (V- початок IV-го тисячоліття до н.е.).

У Малій Азії, у сел. Хаджилар та інших місцях відкриті раннєземлеробські комплекси V тисячоліття до н. е. Тут виявлені мідні вироби, глинобитні будівлі, розписна кераміка, теракотові статуетки. Зазначені території в тій чи іншій мірі були пов'язані з попередніми неолітичними і мезолітичними культурами.

В енеоліті вражаючих розмірів набуло будівництво гробниць, храмів, астрономічних обсерваторій. У III тис. до н.е. в Європі будували культові споруди – кромлехи (кола з вертикально вкопаних каменів) йменгіри (довгі ряди вертикальних каменів) (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Стоунхенж

Поширення землеробства та скотарства, винайдення та виготовлення потрібних для цього знарядь праці (мотики, плугу) та приручення тварин – один з найбільш значимих етапів давнього світу. Поширювалася екологічна ніша, за рахунок становлення більш надійних джерел існування, різко збільшується чисельність населення. Людство вже підготувало ґрунт для

свого подальшого розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Археологія України: підручник [для студ. історичних спеціальностей вищ. навч. закл.] / І. С. Винокур, Д. Я. Телегін. 2-е вид. доп. і перероб. — Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2005. — 480 с. : іл.
2. Бармин А. В. История науки и техники: учебное пособие /А. В. Бармин, В. А. Дорошенко, В. В. Запарий, С. А. Нефедов; под ред. В. В. Зарапия. – 3-е изд.- Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007.-254 с.
3. Бесов Л. М. Історія науки і техніки / Л. М. Бесов. – Х.: НТУ ХПІ, 2004. – 382 с.
4. В. Д. Братенші Історія науки і техніки. Навчальний посібник / Братенші В.

- Д., Братенші Н.В. - Кременчук, Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету, 2011. – 124 с.
5. Виргинский В. С. Очерки истории науки и техники с древнейших времён до середины XV века [Електронний ресурс]: Кн. для учителя / В. С. Виргинский. – М.: Просвещение, 1993. – 288 с. –Електрон, текст, дані . – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/184102/>. – Назва з екрану
 6. Дьяконов И. М. Научные представления на Древнем Востоке / И. М. Дьяконов // Очерки истории естественных наук в древности. М., 1982. – 420 с.
 7. Зайцев Г. П., Федюкин В. К., Атрошенко С. А. История техники и технологий: Учебник / Г. Н. Зайцев, И. К. Федюкин, С. А. Атрошенко; под ред. проф. В. К. Федюкина. — СПб.: Политехника, 2007. — 416 е.: ил.
 8. Історія науки і техніки: Навчальний посібник для іноземних студентів / С. О. Костишева, С. Ю. Боева, Л. Р. Ігнатова, І. К. Лебедев, за заг. ред І. А. Дички. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 320 с.
 9. История науки и техники. Учебно-методическое пособие / Под ред. Ткачева А. В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.
 10. Кефели И. Ф. История науки и техники / И. Ф. Кефели. – СПб.: Балтийский гос. техн. ун-т, 1995. – 171 с.
 11. Михайличенко О. В. Історія науки і техніки: Навчальний посібник / Михайличенко О. В. [Текст з іл.] – Суми: СумДПУ, 2013. – 346 с.
 12. Кирилин В. А. Страницы истории науки и техники. – [Електронний ресурс] / В. А. Кирилин. – М. : Наука, 1986. – 456 с. - –Електрон, текст, дані . – Режим доступу //: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000056/st000.html>. - Назва з екрану.
 13. Пікашова Т. Д. Основи історії науки і техніки Електронний ресурс: навч. посіб. / Т.Д. Пікашова, Л. О. Шашкова. – К.: ІЗМН, 1997. – 399 с. - Електрон, текст, дані. – Режим доступу: <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/Pikash.html>. - Назва з екрану.
 14. Шейпак А. А. История науки и техники. Материалы и технологии: учебное пособие / А. А. Шейпак. – М.: Изд-во МГИУ, 2009. – Ч. 1. – 276 с.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте визначення поняттям «наука», «техніка», «історія».
2. Визначте об'єкти та суб'єкти науки.
3. Дайте визначення поняттю «технологія».
4. Дайте періодизацію давньої історії людства.
5. Особливості розвитку виготовлення знарядь праці у період раннього палеоліту.
6. Якою була людина раннього палеоліту.
7. Особливості розвитку виготовлення знарядь праці у період верхнього палеоліту.
8. Чому період мезоліту вважається перехідною епохою у розвитку людства?
9. Що означає термін «неолітична революція»?

10. Які ви знаєте перші штучні матеріали?
11. У чому полягали перші знання давньої людини?
12. Технічні надбання населення трипільської культури на теренах України.