

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР ГУМАНІТАРНОЇ
ОСВІТИ**

Кафедра історії та мовознавства

К. Е. Колесник

**ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ
В ДАВНЬОМУ СВІТІ (ДАВНІЙ ЄГИПЕТ)**

Конспект лекції

з дисципліни

«ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ»

Харків 2020

Колесник К. Е. Історія науки і техніки в давньому світі (Давній Єгипет): Конспект лекції. – Харків, УкрДУЗТ, 2020 –64 с.

Цей конспект лекцій розкриває тему «Історія науки і техніки в давньому світі (Давній Єгипет)». Описано зародження наукових знань у перших державах в історії людства, визначено особливості розвитку науки в Давньому Єгипті, розглянуто технічні досягнення давніх єгиптян.

Рекомендується для студентів спеціальності «Філологія», що вивчають курс «Історія науки і техніки» денної форми навчання.

Бібліогр.: 11 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри історії та мовознавства 21 квітня 2020 р. протокол № 7.

Рецензент
доц. І. В. Толстов

ЗМІСТ

Вступ. Територія, хронологічні рамки та періодизація історії Давнього Єгипту.....	5
1 Основні етапи розвитку давньоєгипетської держави.....	6
1.1 Географічні особливості та історичні передумови формування давньоєгипетської держави.....	6
1.2 Стародавнє царство.....	7
1.3 Середнє царство.....	9
1.4 Нове царство.....	11
1.5 Пізнє царство.....	13
2 Наукові знання й технічні вміння давньоєгипетської цивілізації.....	16
2.1 Давньоєгипетська писемність: від ієрогліфічного до демотичного письма. Папірус як матеріал для письма...	16
2.2 Математика в Давньому Єгипті.....	20
2.3 Астрономічні знання в Давньому Єгипті. Давньоєгипетський календар.....	22
2.4 Вимірювання часу. Сонячний та водяний годинники.....	24
2.5 Хімія в Давньому Єгипті. Муміфікація.....	26
2.6 Медицина в Давньому Єгипті.....	27
2.7 Освіта в Давньому Єгипті.....	30
3 Розвиток ремесла та обробка матеріалів у Давньому Єгипті. Будівництво та архітектура. Давньоєгипетські технології виробництва.....	32
3.1 Природні ресурси Давнього Єгипту.....	32
3.2 Ткацтво, прядіння, обробка шкур.....	34
3.3 Деревообробка.....	35
3.4 Гончарство.....	36
3.5 Металообробка.....	37
3.6 Ювелірне ремесло.....	38
3.7 Обробка каменю.....	40
3.8 Архітектура Давнього Єгипту. Будівництво пірамід.....	43
3.9 Іригація. Водопідйомні пристрої.....	50
3.10 Суднобудування.....	53
4 Значення Давнього Єгипту в технічному та науковому розвитку людства.....	55
Термінологічний словник.....	56

Хронологічна таблиця.....	59
Питання для самоконтролю.....	62
Теми індивідуальних завдань.....	63
Список літератури.....	64

ВСТУП

Територія, хронологічні рамки та періодизація історії Давнього Єгипту

У давнину Єгиптом називали вузьку долину річки Ніл від першого порога до великої дельти, утвореної кількома руслами, що впадають у Середземне море. Долина Нілу шириною від 1 до 20 км (у середньому 5-10 км) називалася Верхнім Єгиптом, а дельта – Нижнім Єгиптом. Назва «Єгипет» грецького походження, самі ж єгиптяни називали свою країну «Кемет» – «Чорна», за кольором зораного ґрунту нільської долини, протиставляючи її «Червоній країні» – розпеченим піскам навколишніх пустель.

На першому етапі свого існування Єгипет опинився в деякій географічній ізоляції. Пороги Нілу перешкоджали зносинам з країнами півдня, Аравійська пустеля відокремлювала долину від Червоного моря, а болотиста дельта ускладнювала просування до берегів Середземного моря. Ця ізоляція сприяла формуванню єгипетської цивілізації як самобутнього історичного явища. Однак по мірі зміцнення державності, становлення економіки та культури налагоджувалися зв'язки Єгипту із сусідніми країнами, а його вплив поширився на півдні до четвертого нільського порога, на заході – до оазисів Сахари, в Передній Азії – до Сирії, у Середземному морі – до Кіпру та Криту.

Ніл був єдиним джерелом вологи в посушливому Єгипті, де практично не випадає дощів. Він забезпечував зв'язок всіх областей Єгипту між собою і з берегами Середземного моря. У долині Нілу існували сприятливі умови для заняття високопродуктивним землеробством. Особливістю водного режиму Нілу були його регулярні щорічні розливи. Після спаду нільської води на полях залишався родючий мул. Цей м'який ґрунтовий шар був надзвичайно зручний для землеробства. Однак стихія нільських розливів потребувала регулювання. Уже на першому етапі існування давньоєгипетської цивілізації було збудовано цілу мережу каналів, гребель і дамб, яка розбивала долину Нілу на численні ділянки.

Нільська долина і прилеглі території мали багатий рослинний і тваринний світ. На зрошуваних землях вирощували

ячмінь, полбу, пшеницю, льон, кунжут. У заводях Нілу густо росли лотос і папірус, у долині – фінікові й кокосові пальми, деревоподібні акації (основний будівельний матеріал єгиптян), у Дельті – виноградні лози і фруктові дерева.

Області навколо Єгипту багаті корисними копалинами: мідною рудою, золотом, камінням. Однак країна не мала запасів олова, найважливішого компонента для отримання бронзи, срібла – головного товарного еквівалента давнини, і заліза, відсутність якого стримувала розвиток техніки і ремісничого виробництва.

Долина Нілу і сусідні з нею області (територія майбутньої єгипетської держави) були рано освоєні людиною. Родючі ґрунти нільської долини, наявність дикорослих злаків у сусідніх областях, зокрема на Ефіопському нагір'ї, диких тварин, що піддаються одомашненню, сприяли переходу стародавніх людей до землеробства й скотарства. Найдавніші з відомих неолітичних поселень у долині Нілу можуть бути віднесені до рубежу VI-V тис. до н. е.

В історії Давнього Єгипту виділяють кілька основних періодів:

- Додинастичний – друга половина IV – початок III тис. до н. е.;
- Стародавнє царство 2900 – 2270 рр. до н. е.;
- Середнє царство 2100 – 1700 рр. до н. е.;
- Нове царство 1555 – 1090 рр. до н. е.;
- Пізнє царство XI ст. – 332 р. до н. е.

Основні періоди розділені епохами міжцарів'я, що характеризувались розпадом єдиної держави і вторгненням іноземних племен.

1 ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ ДАВНЬОЄГИПЕТСЬКОЇ ДЕРЖАВИ

1.1 Географічні особливості та історичні передумови формування давньоєгипетської держави.

У другій половині IV тис. до н. е. у Єгипті почало формуватися три суспільні групи, що згодом трансформувалися у

класи: *панівний*, куди входили нащадки родоплемінної знаті, жрецтво, заможні общинники; *землеробські громади*, члени яких були основними виробниками матеріальних благ, та *раби*, прошарок яких спочатку був незначний, але постійно збільшувався. Перші державні утворення виникали в межах невеликих областей – номів, які охоплювали кілька поселень, об'єднаних навколо міського центру, де розміщувалась резиденція вождя і святилище шанованого тут головного божества. На території Верхнього Єгипту в період Нового царства налічувалося 22 таких номи, у Нижньому Єгипті – 20 номів. У Давньому Єгипті держава виступала як організатор робіт зі створення та утриманню іригаційної мережі, без якої існування продуктивного землеробського господарства було неможливе. Через особливості природних умов номи тяжіли до об'єднання, що спричинило створення більших царств. Об'єднання номів Верхнього та Нижнього Єгипту в єдине царство відбулось у кінці IV тис. до н. е. під проводом фараона Менеса (Нармера) [4, с. 114].

1.2 Стародавнє царство

Менес став родоначальником I загальноєгипетської династії. Прагнучи згуртувати Єгипет, він на межі дельти і долини заснував столицю об'єднаного царства – місто Мемфіс – одне з найбільших міст Єгипту. При Менесі була побудована система каналів і гребель, що дало можливість освоїти значну територію навколо Мемфіса. При фараонах II династії завдання остаточного об'єднання Єгипту в одну сильну централізовану державу було успішно вирішено.

Перед засновником III династії фараоном Джосером (XXVII ст. до н. е.) постало завдання зміцнити об'єднану країну. Воно виконувалось різними шляхами: через будівництво єдиної іригаційної мережі для всього Єгипту, активізацію зовнішньої політики, централізацію управління [4, с. 120].

Уся влада була зосереджена в руках правителя, що мав пишний титул царя Верхнього і Нижнього Єгипту. Ніхто не міг вимовляти його священне ім'я, оскільки за єгипетськими віруваннями це могло завдати цареві шкоди, тому його називали

алегорично – «великий дім» (пер-о, звідки і виник термін «фараон»). Фараон уособлював міць єгипетської держави і був наділений усією повнотою влади, тобто зосереджував у своїх руках законодавчу, виконавчу і судову владу. Фараон вважався не тільки всемогутнім правителем, а й втіленням божества, розпорядження якого набували характеру безумовного веління. Він зображувався в сонмі богів і вважався втіленням бога Гора, сином бога Ра, після смерті його шанували як Осіріса.

Щоб підкреслити неземну могутність та пряму причетність фараона до світу богів, його поховання відбувалось за особливим ритуалом. Джосер звів собі гробницю небачених досі розмірів і форми у вигляді східчастої піраміди розміром 160 на 120 м в основі та заввишки 60 м. Поблизу неї були збудовані заупокійний храм і молитовні, де жерці здійснювали релігійні церемонії на честь боголюдини – фараона. Якщо з релігійно-ідеологічного погляду будівництво піраміди було ефективним засобом обґрунтування деспотичної влади обожненого фараона, то з архітектурного та культурного погляду зведення пірамід було величезним досягненням: уперше в історії було збудовано величезну споруду нової форми з каменю, вирішено низку складних інженерних та архітектурних завдань. Будівничий першої піраміди Імхотеп увійшов в історію єгипетської культури як великий мудрець і згодом був обожнений.

При фараонах IV династії (XXVI-XXV ст. до н. е.) Хеопсі, Хефрені та Мікеріні будівництво пірамід як символів надлюдської величі й абсолютної влади досягло найвищого розмаху, а їх поховальні споруди (особливо піраміда Хуфу) досі вражають своїми розмірами. Зведення цих кам'яних гір у вигляді ідеально правильних пірамід вимагало не тільки величезної праці сотень тисяч людей, колосальних засобів, а й великих наукових знань у галузі обчислювальної математики, техніки, будівельного та інженерного мистецтва.

Ретельно оброблені поверхні величезних кам'яних блоків, з яких складено піраміди фараонів IV династії, розкішне облицювання із плит є свідченням майстерності єгипетських каменярів. Зокрема для піраміди Хуфу знадобилось 2,3 млн блоків, а це означає, що будівельникам довелося відшліфувати близько 14 млн поверхонь.

Помітні успіхи було зроблено в трьох основних галузях ремесла і техніки: у металургії міді, обробці каменю і гончарній справі. Початок використання міді розширив технічні можливості єгиптян: з неї робили знаряддя праці, зброю та прикраси. Вони володіли не простою технікою кування і лиття, могли вже з'єднувати мідні пластини за допомогою твердого припою. У гробницях того часу виявлено цілі скарби мідних виробів. Винахід і широке застосування гончарного кола спричинило зрушення у керамічній справі, що набула рис масового виробництва різноманітного посуду.

Будівництво гігантських пірамід і проведення активної завойовницької політики вимагали великого напруження всіх сил держави, що спричинило виснаження людських та матеріальних ресурсів і в кінцевому підсумку до занепаду країни. Для послаблення внутрішнього напруження в країні фараони V династії (XXV-XXIV ст. до н. е.) відмовились від будівництва величезних пірамід. Після припинення існування VI династії (середина XXIII ст. до н. е.) влада мемфіських царів стала номінальною. Країна розпалась на велику кількість самостійних князівств, що склалися з одного або кількох номів. Епоха Стародавнього царства завершилась, почався період занепаду і роздробленості, так званий I перехідний період історії Давнього Єгипту.

1.3 Середнє царство

Боротьба за нове об'єднання Єгипту почалася і на півночі і на півдні. На півночі об'єднавчим центром став Гераклеополь, на півдні – Фіви. Підсумком запеклої боротьби була перемога фіванського правителя Ментухотепа, який став засновником XI загальноєгипетської династії (XXI ст. до н. е.). З об'єднанням розрізнених номів у сильну централізовану державу почався новий розквіт єгипетського суспільства, що тривав близько трьох століть і отримав назву Середнього царства (2050-1750 рр. до н. е., XI-XIII династії).

Фараони XI і особливо XII династії, зосередивши в руках центрального уряду людські і матеріальні ресурси, відновили загальноєгипетську іригаційну систему, що існувала в епоху

Стародавнього царства. Було проведено великі іригаційні роботи у малопродатній для землеробства Фаюмській улоговині: прорито магістральний канал, що з'єднав її з Нілом, а колись болотисте озеро стало колосальним водосховищем. Освоєння нових площ сприяло піднесенню сільського господарства: з'явився більш зручний у застосуванні плуг, було виведено нові породи великої рогатої худоби і тонкорунних овець, що давали цінну шерсть. У цей час єгиптяни почали використовувати перший штучний метал – бронзу, яка за своїми якостями перевершувала більш м'яку мідь. З інших важливих досягнень слід відзначити появу принципово нової галузі – виробництво пастового скла, що не видувалось, а розливалось у спеціальні форми [5, с. 32].

У цілому XII династії (2000-1775 рр. до н. е.) вдалося стабілізувати становище в країні і перетворити Єгипет на сильну державу, що мала потужний військово-економічний потенціал. Фараони XII династії проводили успішну завойовницьку політику, фактично перетворивши в єгипетські провінції Нубію та Синайський півострів і поширивши свою владу на південну частину Палестини. Східне Середземномор'я було важливим напрямком завойовницької політики, оскільки звідси єгиптяни отримували срібло, олово, будівельний ліс, цінне кедрове дерево.

Правителям нової XIII династії (1775-1710 рр. до н. е.) не вдалося вирішити проблему стабілізації внутрішньої обстановки в країні. Потужний вибух народного повстання потряс і паралізував усю країну, але через стихійність та неорганізованість повстання зазнало поразки і було врешті придушене. Важким внутрішнім становищем у країні скористалося об'єднання гіксосів, яким наприкінці XVIII ст. до н. е. вдалося окупувати всю Дельту, а потім поширити свою владу і на Верхній Єгипет. Епоха Середнього царства закінчилася, почався період панування іноземців гіксосів, правителі яких утворили (умовно) XV-XVI династії (близько 1710-1580 рр. до н. е.). Гіксоси перебували в Єгипті близько 130 років, але фактично їх панування було номінальним, особливо у Верхньому Єгипті.

1.4 Нове царство

Боротьбу з гіксосами очолили правителі колишньої столиці – міста Фіви, де розміщався центр загальноєгипетського культу бога Амона. Проголосивши себе фараонами, вони заснували XVII династію. Після вигнання гіксосів фараоном Яхмосом і відновлення єгипетської державності почався найблискучіший період давньоєгипетської історії – період Нового царства, що тривав близько п'яти століть і охоплював правління XVIII-XX династій (близько 1580-1085 рр. до н. е.). Саме в цей час держава мала найбільшу територію, а давньоєгипетська цивілізація досягла найвищого ступеня свого розвитку. Спираючись на міць армії, XVIII династія проводила активну зовнішню політику і захопила великі території. Особливо вражаючими були завоювання на узбережжі Східного Середземномор'я. На півдні наступники Яхмоса захопили великі території до 3-го нільського порога. При цариці Хатшепсут велика військово-торгова флотилія була спрямована до країни Пунт. Наступник Хатшепсут фараон Тутмос III, який правив у 1468-1436 рр., здійснив ряд завойовницьких походів до Сирії, Палестини, Нубії, захопивши велику здобич та рабів.

Приплив додаткової робочої сили, різноманітної сировини (особливо металів), різних цінностей справив стимулюючий вплив на розвиток єгипетської економіки. Для виготовлення знарядь праці та зброї почала широко застосовуватись бронза, особливо з часів XIX династії. Було вдосконалено процес плавлення металу: якщо раніше майстри роздували горни через примітивні довгі трубки, то тепер широко використовувалися міхи, забезпечуючи потужний приплив повітря. Спираючись на досягнення у галузі металургії, майстри могли відливати складні і громіздкі речі, як, наприклад, масивні храмові ворота, і окрім того, такі тонкі вироби, як порожнисті статуї, що давало змогу економно витратити метал. Удосконалилось ткацьке виробництво – поряд з наявним горизонтальним ткацьким верстатом було винайдено вертикальний.

Розвивалась сільськогосподарська техніка, зокрема, поширився зручний для роботи плуг з прямовисними рукоятками із спеціальними отворами для рук орача. За допомогою

спеціальних молотів, підвішених на довгих палицях, зручно було розбивати земляні грудки. Для зрошування полів і головним чином городів почали широко застосовуватися водопідйомні «журавлі» – шадуфи. Ознайомлення єгиптян з далекими країнами дало змогу запозичити та акліматизувати нові рослини: сочевицю, смолисті дерева тощо і нові породи худоби: мулів та овець; особливою галуззю тваринництва стає конярство. За розливами Нілу велось постійне спостереження, спеціальні вимірювачі рівня води (так звані ніломіри) було встановлено в районі Асуана на півдні і в Мемфісі на півночі, що давало змогу більш реально прогнозувати майбутній урожай. Ремонтувались старі канали, будувались нові зрошувальні споруди (канали різних профілів, дамби, колодязі, водосховища), що давало змогу освоювати під посіви так звані високі поля, до яких не доходила нільська вода і які зрошувались через систему каналів. Дельта стала процвітаючим землеробським районом, центром виноградарства, садівництва і бджільництва.

Протиріччя між владою фараона та жерців вилились у спробу релігійної реформи, яку намагався здійснити фараон Аменхотеп IV (1372-1354 рр. до н. е.). Від початку свого правління він почав висувати на перше місце в єгипетському пантеоні бога сонячного диска Атона, раніше другорядне божество, протиставляючи його могутньому царю богів Амону-Ра, що, природно, зустріло запеклий опір фіванського жрецтва. Сам фараон, оголошений єдиним сином Атона, змінив своє тронне ім'я Аменхотеп («Амон задоволений») на ім'я Ехнатон («бажаний Атону») і навіть переніс столицю з Фів у новостворене місто Ахетатон. Однак спроба реформи виявилась невдалою. Уже його наступник змінив ім'я Тутанхатон («Живий образ Атона») на Тутанхамон («Живий образ Амона») і повернув столицю до Фів, а культ Атона було заборонено.

Найбільшої сили Єгипетська держава набула в роки правління фараона XIX династії Рамзеса II (1290-1224 рр. до н. е.). Тривалі війни на Близькому Сході з могутньою хетською державою закінчились підписанням вигідної для єгиптян мирної угоди. За наказом Рамзеса II було збудовано величні храми в Карнаку, Луксорі, Абу-Сімбелі, які демонструють високий рівень архітектурного мистецтва давніх єгиптян [5, с. 36].

Однак період могутності тривав недовго. Наступ «народів моря» на межі XIII-XII ст. до н. е. призвів до втрати частини території держави та міжусобної війни. Лише фараон XX династії Рамзес III (1198-1166 рр. до н.е.) зумів відновити єдність Єгипту та відбити наступ завойовників. Та поступово влада фараонів знов почала слабшати. У 1085 р. до н. е. завершився період Нового царства: XX династія припинила своє існування, а єдина держава знов розпалась на частини.

1.5 Пізнє царство

У XI-X ст. до н. е. вплив лівійських військових, які охоче наймалися в армію фараонів, посилювався. Прагнучи вкоренитися в Єгипті, представники лівійської знаті сприймали місцеву культуру та релігійні вірування, встановлювали родинні зв'язки з єгипетськими вельможами і навіть царським домом.

Результатом цієї політики було сходження на престол представника одного зі знатних лівійських родів Шешонка I, що заснував XXII лівійську династію (близько 950-730 р. до н. е.). Він домогся легітимізації влади одруженням свого сина з дочкою останнього фараона XXI династії, а іншого сина зробив первосвящеником Амона у Фівах. Засновник нової династії обрав і нову столицю – місто Бубастіс у дельті.

Об'єднання країни дало змогу Шешонку I активізувати зовнішню політику, насамперед в азіатському напрямку. Втрутившись у конфлікт між ізраїльським та іудейським царськими родами, Шешонк I близько 930 р. до н. е. вторгся в Іудею, взяв Єрусалим та інші міста Іудеї і захопив багаті трофеї. Успіхи в Азії підштовхнули єгипетського царя до відновлення загарбницької політики у південному напрямку: у його написах згадується данина з Нубії.

Шешонк I і його наступники вели в країні велике будівництво: споруджувались царські палаци у Бубастісі, було зведено військову фортецю поблизу Фаюма, у Танісі споруджено кам'яні похоронні склепи для представників династії. Та особливо великого розмаху набуло будівництво храмів, насамперед у Фівах.

Поступово держава слабшала. У середині країни зростала децентралізація, правляча династія розпалася на гілки, що

закріпилися в різних містах: Бубастісі, Мемфісі, Гераклеополі. Близько 817 р. до н. е. правитель Таніса оголосив себе царем усього Єгипту, започаткувавши XXIII династію. Вона була також лівійською за походженням і правила паралельно із слабкою XXII династією аж до 730 р. до н. е., коли роздроблений Єгипет став легкою здобиччю завойовників, що прийшли з Нубії.

На території Куша (Нубії) до VIII ст. до н. е. утворилася самостійна держава зі столицею в місті Напата, яке було розміщене в районі четвертого порога Нілу, на торговельних шляхах, поблизу місць видобутку золота. Кушитські правителі носили традиційні титули фараонів та поклонялися єгипетським богам. У Напаті було побудовано храм Амона, а поблизу міста розміщався некрополь, де тіла померлих представників знаті ховали в пірамідах за єгипетським зразком.

У середині VIII ст. до н. е. напатський правитель Кашта, скориставшись нестабільною ситуацією в Єгипті, здійснив успішний похід на його територію. Також він домогся зарахування своєї дочки до складної ієрархії фіванського жрецтва як верховної жриці, так званої дружини бога (тобто Амона). У Фіваїді було залишено і кушитські військові загони. Все це дало змогу кушитським царям утвердитися у своїх претензіях на Єгипет. Син Кашти Піанхі продовжив завоювання Єгипту, перемиг фараона XXIII династії в битвах поблизу Фів та Гераклеополя і врешті захопив Мемфіс. Близько 715 р. до н. е. новий похід на Єгипет здійснив наступник Піанхі – Шабака. Єгипет був остаточно підкорений і кушитські фараони правили ним з 715 до 664 р. до н. е., коли Єгипет і Куш були об'єднані в одну державу.

За час свого 15-річного правління Шабака намагався утримати Єгипет у покорі мирним шляхом. Тому для своєї резиденції він обрав древній, шанований у країні Мемфіс, надавав усіляку підтримку жрецтву бога-покровителя Птаха і в той же час затверджував кушитський вплив у Фівах. Зовнішня політика Шабаки була дуже обережною.

Перетворення Ассирії в могутню азійську державу сприяло просуванню її все ближче до кордонів ще не підкореного Єгипту і робило зіткнення між ними неминучим. Ассирійський цар Асархаддон після двох походів у 674 і 671 рр. до н. е. підкорив Єгипет. Кушитсько-єгипетський цар Тахарка, який боровся з

ассирійцями, втік на батьківщину. Єгипет був розділений між 20 місцевими правителями – номархами, яких ассирійці називали царями. Вони перебували під контролем ассирійської військової та цивільної адміністрації. Асархаддон іменувався «царем царів» Верхнього і Нижнього Єгипту і навіть Куша.

Панування ассирійців над Єгиптом тривало 15 років (671-655 рр. до н. е.). Двічі за цей час підкорена країна повставала. Обидва рази в повстаннях брав активну участь Тахарка, намагаючись повернути Єгипет кушитській короні. Здобувши остаточну перемогу над кушитами, ассирійці поклали край правлінню XXV династії в Єгипті.

У 655 р. до н. е. фараон Псамметих із міста Саїса зумів вигнати іноземних завойовників і знов об'єднати державу, заснувавши XXVI династію. Найбільшого піднесення Пізнє царство досягло в роки правління фараона Нехо II (610-595 рр. до н. е), коли було проведено грандіозні роботи з будівництва каналу між Червоним морем та Нілом, а також здійснено подорож навколо Африки. Останнім успішним фараоном Єгипту був Яхмос II (570-526 рр. до н. е.). За часів його правління Єгипет подолав розруху, що виникла через політичну роздробленість та іноземні вторгнення. Процвітали торгівля, ремесла, міське життя. Відновилося будівництво храмів, палаців, усипальниць, особливо в Саїсі і Мемфісі.

Втім, уже в 525 р. до н. е. Єгипет був завойований перським царем Камбізом і став однією із сатрапій імперії. Перське панування над Єгиптом не було міцним: то прагнули до незалежності й автономії перські сатрапи, поставлені над країною, то повставали єгиптяни, намагаючись відродити свою колишню державність та міць. Вожді цих повстань вважаються засновниками XXVIII-XXX єгипетських династій.

У 332 р. до н. е. до Єгипту вступили війська Олександра Македонського. Його прийняли як визволителя від перського панування, коронували як єгипетського фараона, оголосивши сином бога Амона. Єгипет увійшов до складу його світової держави, а після її розпаду опинився під владою греко-македонської династії Птолемеїв. Розпочався елліністичний період історії Давнього Єгипту.

2 НАУКОВІ ЗНАННЯ Й ТЕХНІЧНІ ВМІННЯ ДАВНЬОЄГИПЕТСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ

2.1 Давньоєгипетська писемність: від ієрогліфічного до демотичного письма. Папірус як матеріал для письма

Одним з основних відкриттів, зроблених давніми єгиптянами, була оригінальна система писемності, яка дала змогу давньоєгипетській цивілізації накопичувати, зберігати та швидко передавати великий обсяг інформації.

Писемність у Давньому Єгипті виникла в другій половині IV тис. до н. е., як і всюди на Стародавньому Сході, з потреби фіксувати інформацію, яка вже не вміщалася в пам'яті людей, що відповідали за різні сфери господарства й адміністрації. При цьому протягом тривалого часу вона існувала паралельно з піктографією – способом фіксації того чи іншого повідомлення за допомогою зображення, яке можна розшифровувати за принципом ребуса.

Найдавніші за датою створення тексти належать до XXXIII ст. до н.е. – так званого додинастичного періоду в історії Давнього Єгипту. Найвідомішим прикладом ранніх єгипетських піктограм є зображення на так званій палеті фараона Нармера – пам'ятці, що прославляє правителя епохи об'єднання Єгипту. На її лицьовій стороні зображений цар, що заносить булаву над поваленим супротивником, над головою якого сокіл тримає в лапі мотузку із прив'язаною головою ворога. Птах сидить на шести стеблах лотоса (або папірусу), які ростуть на смузі землі. Зміст цієї піктограми може бути переданий таким чином: «Цар (зображений у вигляді сокола) захопив 6 тис. полонених».

Піктографічна писемність остаточно оформилась до початку Стародавнього царства. У своєму розвиненому вигляді вона складалась зі знаків, що передають від одного до чотирьох приголосних звуків (голосних не позначали, як у багатьох інших афразійських мовах), і знаків, що передають різні поняття поза прямою залежністю від звучання відповідних їм слів, тобто за допомогою малюнка. Такі знаки могли вживатися або як детермінативи, або визначники, що уточнюють читання слів, написаних фонетичними знаками, або самотійно, як ідеограми –

змістовні знаки, що передають певне слово (зображення сонячного диска з рисою під ним або поруч означало, що цей знак є ідеограмою і читається як «ра», тобто «сонце»). Коли писемність, основана на цьому принципі, склалася, у єгипетській культурі з'явилося саме поняття тексту, тобто послідовності знаків, яка може бути прочитана певним чином.

Уже в III тис. до н. е. сформувалися два типи давньоєгипетського письма: ієрогліфіка – система суто малюнкових знаків, якими робилися написи на монументальних спорудах з каменю, та ієратика – система знаків, змінених порівняно зі своїми малюнковими прототипами через те, що ними писали на інших матеріалах, придатних для запису текстів та їх зберігання в побуті, – папірусі або остраконах (глиняних черепках або осколках каменю). Ці дві системи письма використовувалися для запису текстів мовою, граматики і частково лексики якої з часом змінювалися. Якщо мови Стародавнього та Середнього царств досить близькі, то новоегипетська мова, якою почали говорити ще із середини II тис. до н. е., а писати – з епохи Ехнатона, значно відрізнялась від них.

У I тис. до н. е., коли на основі новоегипетської формується демотична мова, для запису текстів (насамперед документів, але також і літературних творів), з'являється особливе письмо – демотичне (буквально – «народне письмо»), що складається з певним чином модифікованих знаків. При цьому середньоєгипетська мова перестала бути розмовною. Водночас ієрогліфіка та ієратика як типи письма продовжували використовуватись для офіційних записів і релігійних текстів протягом не тільки всього II, але й I тис. до н. е. Нарешті, коли в перші століття нашої ери в Єгипет проникає християнство, для запису пов'язаних з ним текстів на основі грецького алфавіту було створено коптське письмо.

Єгипетські ієрогліфи можна розділити на чотири групи:

- 1) алфавітні, ієрогліфи-букви;
- 2) силабічні, ієрогліфи-склади;
- 3) ієрогліфи-слова;
- 4) детермінативи, ієрогліфи-визначення.

Ієрогліфи-букви позначають один звук; їх двадцять чотири.

Ієрогліфи-склади можуть складатися з двох або трьох ієрогліфів-букв, тобто представляти поєднання двох або трьох приголосних; голосні ніколи не позначалися. Спочатку силабічні ієрогліфи мали вигляд зображення предметів.

Ієрогліфи-слова – це малюнки тих предметів, які позначають це слово. Їх вживали нечасто, багато з них стали складовими ієрогліфами. Але коли їх все ж використовували, то відокремлювали вертикальною рисою, даючи зрозуміти читачеві, що це одне слово.

Детермінативи з'явилися досить пізно. Єгиптяни ніколи не намагалися спростити своє письмо, але, оскільки воно з часом ускладнювалося, їм довелося вдатися до детермінативів, щоб полегшити читання. Детермінативи допомагають читанню, але самі не читаються. Вони завжди стоять після написання слова. Неважко здогадатися, що, наприклад, детермінатив у вигляді крокуючих ніг означає дієслово, пов'язане з рухом: ходити, бігти, танцювати, приїжджати. Малюнок згорнутого сувою з кінцями зав'язок служив детермінативом для всіх абстрактних понять.

Прагнучи зберегти красу своїх ієрогліфів, єгиптяни не завжди дотримувались єдиних правил написання. Написи могли йти справа наліво, зліва направо, зверху вниз. Зокрема, це залежало від поверхні, на яку наносився напис. Напис на стіні або стелі міг починатися в центрі і рухатися вправо або вліво. Зазвичай ієрогліфи були кольоровими, причому кожен ієрогліф мав свій колір. Голови людей, птахів, тварин, зображені на ієрогліфах, завжди були повернені в той бік, звідки треба починати читання. Слова в реченні не відділялися одне від одного, як не відокремлювався кінець одного речення від початку іншого.

Зміни в різновидах письма значною мірою пов'язані з матеріалами, на яких робились записи. Якщо перші записи було зроблено на камені чи на глині, то з періоду V династії як матеріал для письма починає використовуватись папірус.

Папірус раніше рясно ріс у болотистих районах Нижнього Єгипту, де тепер його немає. Він відігравав у Єгипті величезну роль: з нього виготовляли мотузки, кошики, човни, але головна цінність – виготовлення матеріалу для письма. Папірус ріс дуже

швидко, даючи нові пагони протягом року. По берегах Нілу були густі зарості папірусу заввишки до 2-3 м.

Технологія переробки рослини папірусу на матеріал для письма була важливим оригінальним винаходом давньоєгипетської цивілізації. Збирали папірус рано вранці, потім відвозили його в майстерню. Перевезені стебла складали на землю і, перш ніж палюче сонце встигало підсушити їх, швидко нарізали на великі шматки. Потім майстри спеціальними ножами обережно здирали зелену шкірку зі стебел, оголюючи м'яку білу серцевину. Тепер серцевину треба було розрізати вздовж на кілька тонких смужок, але дуже точно й обережно. На спеціальному рівному столі смужки укладали в ряд на шматок щільної тканини, ретельно підганяючи одну до одної. Поверх першого ряду, поперек нього, клали другий, такий самий ряд смужок. Усе це покривали тонкою матерією, що добре вбирає вологу, і протягом години або двох працівники безперервно били по ній дерев'яними молотками, намагаючись нічого не зрушити з місця. Потім вони обережно клали на тканину легкий прес і залишали на кілька годин. За цей час сік, який виступив з папірусу, міцно склеював смужки, і вони перетворювалися в суцільний аркуш тонкого білого паперу. Коли лист просихав, його акуратно нарізали на шматки і склеювали в смуги різної довжини, зазвичай від метра до двох, але нерідко господар майстерні отримував замовлення і на дуже великі сувої – до двадцяти метрів. Папірус розгладжували круглими гладкими каменями або лопатками зі слонової кістки, щоб очеретяне перо могло легко рухатися по ньому, згортали в трубочки і перев'язували шнурами. На наступний день його везли на продаж.

Папірус берегли: часто старі записи акуратно змивалися, листок висушувався, і потім знову використовувався. Коли листок папірусу списували до кінця, до нього підклеювали інший – книга виходила все довшою. Для зберігання її згортали в сувій. Деякі книги виходили до сорока метрів.

Через те, що в сухому єгипетському кліматі папірус зберігався довго, до наших часів дійшла велика кількість пам'яток давньоєгипетської писемності.

Однак ці пам'ятки треба було ще розшифрувати. Перші спроби це зробити датовані ще XVII ст., але вирішального успіху вдалось досягти після того, як у 1799 р. було знайдено так званий Розетський камінь. На фрагменті важкої плити в 760 кг, висотою 1,2 м, шириною близько 1 м і товщиною 30 см розмістилися три ідентичних тексти різними видами писемності Давнього Єгипту. У верхній частині містилися давньоєгипетські ієрогліфи, у середині каменя 32 рядки – демотичне письмо, а в нижній частині витесаний текст давньогрецькою мовою. Спочатку на основі давньогрецького тексту було розшифровано демотичне письмо. У 1822 р. французький учений Ж. Шампольон зробив вирішальний крок у розшифруванні ієрогліфів, спочатку прочитавши імена фараонів, а потім і весь текст Розетського каменя, що дало величезний поштовх розвитку єгиптології і дало змогу краще дізнатись історію Давнього Єгипту [5, с. 22].

2.2 Математика в Давньому Єгипті

У галузі наукових знань чи не найбільшого розвитку у Давньому Єгипті набула математика як прикладна наука. Для будівництва храмів і гробниць, вимірювання земельних ділянок і підрахунку податків була потрібна насамперед система числення; з цього і почався розвиток математики. Вимірювання круглих площ і циліндричних об'ємів вимагало обчислення квадратного кореня. Можна зробити висновок, що єгипетська математика виникла з потреб діловодства та господарської діяльності. Єгиптяни користувалися десятковою непозиційною системою рахунку, у якій вживали спеціальні знаки для позначення чисел 1, 10, 100 – до 1 млн. Оперували простими дробами тільки з чисельником 1.

Єгипетські цифри були винайдені дуже давно, мабуть, одночасно з писемністю. Вони досить прості. Маленькі вертикальні рисочки використовували для запису чисел від одиниці до дев'яти. Знак, що нагадує дужку або підкову, застосовували для позначення 10. Зображення закругленої мотузки служило для запису поняття 100. Стебло квітки лотоса означало 1000. Піднятий угору палець відповідав 10 000. Зображення пуголовка було символом 100 000. Фігура божества з

піднятими руками означала 1 000 000. Отже, єгиптяни застосовували десяткову систему числення, при якій десять знаків нижчого ряду можна було замінити одним знаком наступного рівня [7, с. 18].

Єгиптяни вміли множити і ділити, однак ці дії проводилися досить трудомістким способом. Ділення було «множенням навпаки». Щоб розділити одне число на інше, потрібно було обчислити, на скільки потрібно помножити дільник, щоб отримати ділене. Множення, яким користувалися єгипетські математики, мало послідовний характер. Так, дія « 5×6 » виглядала як $(5 \times 2) + (5 \times 2) + (5 \times 2)$.

Давні єгиптяни також мали деякі елементарні знання з алгебри – вміли розв'язувати рівняння з одним і двома невідомими.

На досить високому рівні для того часу була геометрія. З високим ступенем точності побудовано піраміди, палаці і скульптурні монументи. У «Московському математичному папірусі» є розв'язання складних завдань на обчислення об'єму усіченої піраміди і півкулі. Об'єм циліндра обчислювали, множачи площу його основи на висоту. Ця операція, пов'язана з циліндричною формою міри для зерна, використовувалася для обліку зерна в державних сховищах.

Єгиптяни періоду Середнього царства використовують уже число «Пі», приймаючи його рівним 3,16, і в цілому похибки при обчисленні площ сферичних поверхонь не виходять за межі допустимих.

Система мір у Давньому Єгипті базувалась на пропорціях людського тіла. Головною одиницею вимірювання був лікоть (рівний 52,3 см) – величина, що дорівнювала відстані від ліктя до кінчиків пальців. Сім долонь шириною в чотири пальці кожна дорівнювали одному ліктю. У лікті також були поділки, рівні ширині одного пальця, які у свою чергу, склалися з більш дрібних частин. Основною мірою площі вважався «сечат», рівний 100 кв. ліктям. Основна міра ваги «дебен» відповідала приблизно 91 г.

Математика мала не тільки практичне, але й художнє застосування. Деякі з єгипетських розписів зберегли сліди підготовчої роботи. Тонкі лінії нанесеної під малюнок сітки

показали, що художник розкреслював площину на квадрати і в ці квадрати вписував по частинах фігури. Така методика свідчить, крім дотепності технічного рішення і математичної продуманості композиції, про те, що єгиптяни непогано вивчили пропорції й активно користувалися ними в живописі.

2.3 Астрономічні знання в Давньому Єгипті. Давньоєгипетський календар

Визначення початку, максимуму і закінчення підняття води в Нілі, термінів посівів, визрівання зерна і жнив, необхідність у вимірі земельних ділянок, межі яких доводилося відновлювати після кожного розливу, вимагали не тільки математичних обчислень, а й астрономічних спостережень. Великим досягненням стародавніх єгиптян було складання досить точного календаря. Багатовікові спостереження дали змогу єгипетським жерцям пов'язати щорічні розливи великої ріки з періодом, що наставав відразу ж після літнього сонцестояння.

Єгиптяни добре вивчили видиме простим оком зоряне небо. Зірки були об'єднані в сузір'я й отримали імена тих тварин, контури яких, на думку жерців, вони нагадували («бик», «скорпіон», «гіпопотам», «крокодил» тощо). Мабуть, саме від давньоєгипетських жерців пішла традиція зображати на картах зоряного неба сузір'я у вигляді символічних фігур. Пильне спостереження за небом дало змогу жерцям досить швидко навчитися визначати різницю між зірками й планетами. Було складено досить точні каталоги зірок, карти зоряного неба. Одна з найбільш точних і докладних карт зоряного неба поміщена на стелі гробниці Сенмута, фаворита цариці Хатшепсут. Таблиці положення зірок і небесних тіл допомагали єгипетським астрономам при визначенні просторового положення. Умілі жерці-астрономи пророкувати сонячні затемнення, навіть обчислювати їх тривалість. Однак ця сторона астрономічних знань була неподільною таємницею вищого жрецтва.

Сільськогосподарський річний цикл привів до необхідності створення календаря. Давньоєгипетський сонячний календар – справжній шедевр точності древніх астрономів. Загалом саме його було покладено в основу тих календарів, якими людство

користується й сьогодні. Рік починався у квітні – у той день, коли на світанковому небі сходив Сиріус, зірка, яку найдавніші мешканці долини Нілу називали Сетом. Досвітній схід Сиріуса віщував довгоочікуване підняття води в Нілі і початок нового життєвого циклу. Єгипетський рік тривав 365 днів. Цикл розливу Нілу диктував розподіл на три пори року – паводок, висихання води та мулу на полях і посуха. У кожному із сезонів було по чотири місяці, кожен присвячувався певним сільськогосподарським роботам. Місяць складався з трьох декад, у році було 36 декад, присвячених сузір'ям, названим на честь божеств. Додаткові п'ять днів сонячного року не були додані до жодного з 12 календарних місяців по 30 днів. Вони святкувалися в кінці циклу як дні народження дітей від союзу бога землі Геба і богині неба Нут: Осіріса, Гора, Сета, Ісіди і Нефтіди. Недолік цього календаря полягав лише в тому, що рік календарний і рік сонячний не збігалися повністю. Давні єгиптяни не знали про високосний рік, тому з плином часу накопичувалися досить значні розбіжності між сонячним і календарним роком – один день на чотири роки, майже місяць за сторіччя.

У зв'язку з тим, що єгипетський календарний рік «поспішав», випереджаючи сонячний, і не мав високосного дня, початок року було закріплено за 19 липня – днем початку розливу Нілу в околицях Мемфіса і першої появи Сиріуса на ранковому небі. Єгипетська традиція епохи Птолемеїв приписує винахід календаря Імхотепу, знаменитому мудрецю, творцю грандіозної піраміди фараона Джосера в Саккарі, що жив у XXVIII столітті до н. е [9, с. 35].

Про конкретних єгипетських астрономів ми знаємо досить мало. Напис епохи Птолемеїв доніс нам ім'я «спостерігача за зірками храму Себека, Хенто». На початку XX ст. в містечку Телль Фараїн була виявлена статуя жерця Хархебі (III ст. до н. е.) Напис на статуї свідчить, що Хархебі спостерігав за всім, що є в небесах, розумівся на шляхах небесних тіл, пророкував появу Сиріуса на небосхилі на початку нового року.

Набагато менше значення порівняно з астрономією у світогляді єгиптян мала астрологія. Єгипетські гороскопи, найбільш давній з яких датується всього лише 38 роком до н. е., виконувалися на остраконах і були своєрідним синтезом греко-

єгипетської та вавилонської релігійно-астрономічної думки. У давньоєгипетській традиції майбутнє людини пізнавалось насамперед не з астрологічного розрахунку, а з прогнозів оракулів богів і богинь. Крім того, існували спеціальні календарі щасливих і нещасливих днів, пов'язаних з подіями з життя богів, що відбулися в ці дні.

2.4 Вимірювання часу. Сонячний та водяний годинники

Доба в Давньому Єгипті ділилась на 24 год, хоча величина години була не постійною, як зараз, а коливалася залежно від пори року (влітку денні години були довгими, нічні – короткими, взимку навпаки).

Найперше свідчення про поділ дня на години міститься в описі сонячного годинника з кенотафа фараона Сеті I і належить, найімовірніше, до середини II тис. до н. е. Тривалість дня, тобто проміжок від світанку до настання повної темряви, у цьому тексті оцінюється величиною $8+2+2=12$ год. Для такого поділу, мабуть, не існувало інших підстав, крім бажання встановити симетричний розподіл для ночі і дня. Отже, текст з кенотафа Сеті I являє собою найбільш ранній приклад поділу доби на 24 частини. Отримані при цьому години, проте, мають неоднакову тривалість, змінюються сезонно і не пов'язані зі спостереженням сходу і заходу Сонця [1, с. 30].

Наступний крок було зроблено в конструкції сонячного годинника епохи Тутмоса III, який мав горизонтальну шкалу і призначався для вимірювання 12 рівних інтервалів у проміжку від сходу до заходу Сонця.

Паралельно виникає уявлення про годинні інтервали (у єгипетській астрономії їх називали «рівноденні», оскільки вони дорівнювали $1/12$ дня або ночі в дні рівнодення), не змінні протягом доби або сезону. Їх величина визначалась як $1/24$ доби, що включає одночасно день і ніч. В основі «рівного часу» лежить уявлення про незмінність величини доби. Уперше такий поділ зустрічається в астрономічному папірусі епохи Рамзесів, що містить таблицю тривалості дня і ночі в годинах для різних місяців календаря. Введення такої рівномірної шкали пов'язане з

розвитком водяного годинника, за допомогою якого можна вимірювати будь-які інтервали протягом доби.

Найдавніший єгипетський водяний годинник (клепсидра) виявлено в Карнаці і датується він епохою Аменхотепа III (XIV ст. до н. е.), але належить до більш раннього часу, оскільки зафіксоване на ньому відношення «найкоротша ніч – місяць єгипетського року» відповідає проміжку 1640-1520 рр. до н.е. До цього ж періоду належить напис у гробниці Аменемхета, сановника часів Аменхотепа I (XVI ст. до н. е.), у якому пояснюється дія водяного годинника й Аменемхет названий його винахідником. До нас дійшли також фрагменти єгипетських клепсидр та їх зменшені копії, що датуються пізнім, елліністичним і римським періодами.

Водяний годинник застосовувався головним чином вночі в закритих приміщеннях храмів, де можна було вести спостереження зірок. Він мав різну форму (перевернутий усічений конус, призматичну, циліндричну та ін.) і вимірював об'єм води, що витікала або впадала. Інструменти першого типу перед початком вимірювань наповнювали водою до граничного рівня, другого типу, навпаки, повністю звільняли від води. Відлік часу здійснювали за градуйованими шкалами, нанесеними на внутрішню поверхню годинника.

З часом шкали клепсидр застарівали, оскільки зафіксоване на них відношення «довжина ночі – місяць» переставало відповідати дійсності. При виготовленні нових клепсидр майстри копіювали стародавні зразки, але вказане відношення змінювали відповідно до даних свого часу.

Важливою проблемою, пов'язаною з потребою визначати час нічних служб у храмах, був вимір часу вночі. З ритуальних календарів Пізнього періоду відомо, що деякі свята в єгипетських храмах відзначалися вночі, причому окремі служби повинні були відбуватися строго в певні години. Така практика, ймовірно, була і в більш ранній час.

Проблема вимірювання часу вночі мала різні рішення в різні періоди єгипетської історії. Найбільш ранньою формою є зоряний годинник, у якому час визначався за моментами сходження особливих зірок або сузір'їв, які мали назву деканів. В епоху IX-

ХІІ династії зоряний годинник був діючим інструментом вимірювання часу вночі.

2.3 Хімія в Давньому Єгипті. Муміфікація

Хімія в Давньому Єгипті – наука виключно прикладна, причому вона мала частково сакральний характер. Головна галузь застосування хімічних знань – бальзамування небіжчиків у рамках культу мертвих. Необхідність збереження тіла для забезпечення вічного загробного життя вимагала створення надійних бальзамувальних сумішей, які не допускали гниття і розкладання тканин [1, с. 31].

Умовно єгипетську техніку муміфікації можна розбити на кілька видів: для бідняків, для середнього класу і дорога муміфікація.

Найпростіші засоби використовувалися для бідняків. Найдавніші мумії були забальзовані за допомогою бітуму. Розчин настільки змішувався з тканинами тіла, що розрізнити будь-які ознаки людини при розкопках практично не можливо. Наповнені бітумом тіла мають чорний колір і дуже крихкі, тому до наших днів збереглися лише поодинокі екземпляри. Пізніше була винайдена більш ефективна методика. У простолюдинів витягували всі органи, а в черевну порожнину заливали сік редьки. Потім тіло поміщали в розчин натрового лугу на 70 днів, після чого повертали рідним для поховання.

Для людей середнього класу призначалася більш складна процедура. Через спеціальну трубку в тіло померлого вливали велику кількість кедрової олії. Потім зашивали всі отвори, щоб олія не витікала, а тіло на деякий час поміщали в натровий луг. Після закінчення необхідного періоду померлого виймали з лужної ванни і випускали олію, яка виходила назовні разом з нутрощами. Після таких процедур від тіла залишалися тільки шкіра і кістки.

Дорога муміфікація проводилась для фараонів і вельмож. Першим етапом було видалення всіх нутрощів черевної порожнини і мозку. Потім черевну порожнину промивали пальмовим вином і розтирали ароматичними сумішами. Після цих процедур порожнє тіло наповнювали касією, миром та

іншими пахощами і відправляли в лужну ванну на 70-80 днів. Після закінчення терміну тіло обмотували стрічками полотна й обмазували камеддю. Потім уже готову мумію поміщали в саркофаг і замикали з усіма цінними речами в гробниці.

Насиченість мумій бальзамами часом була настільки висока, що тканини з плином століть обвуглювалися. Так, зокрема, сталося з мумією фараона Тутанхамона – жирна кислота, яка містилася в ароматичних оліях, і бальзамами, спричинила повне обвуглювання тканин, так що вигляд фараона зберегла лише знаменита труна з чистого золота.

Інший аспект застосування хімічних знань – скловаріння. Фаянсові прикраси, намиста з кольорового скла – найважливіша галузь ювелірного мистецтва давніх єгиптян. Багата колірною гамма прикрас, які потрапили в руки археологів, переконливо демонструє вміння єгипетських скловарів використовувати різноманітні мінеральні та органічні добавки для фарбування сировини.

Те ж саме можна сказати і про шкіряну справу, і про ткацьку. Дубити шкіру єгиптяни навчилися в далекій давнині і застосовували з цією метою природний танін, яким багате насіння акації, що росте в Єгипті. Різноманітні природні барвники використовувалися і при виробленні тканин – лляних і вовняних. Основні кольори – синій, для отримання якого застосовувалася фарба індиго, і жовтий. Багатющою палітрою користувалися єгипетські художники: розписи часів Стародавнього, Середнього і Нового царств, що збереглися до нашого часу в сухому повітрі похоронних камер, нітрохи не втратили свого різнобарв'я, що якнайкраще характеризує якість барвників, які застосовували єгиптяни.

2.6 Медицина в Давньому Єгипті

Турбуючись про мертвих, давні єгиптяни накопичували знання з будови людського тіла, тож не дивно, що медицина перебувала в руках жерців. Єгиптяни досягли значних успіхів у медицині: від перших прийомів лікування, відомих ще за 4 тис. рр. до н. е. до діагностики та спеціалізації в хірургії, стоматології тощо.

Джерелом наших знань про медицину в Єгипті є ієрогліфічні написи на саркофагах, пірамідах та інших будовах, але насамперед це папіруси. Від Давнього Єгипту до нашого часу дійшли збірки з описами різних захворювань та їх симптомів, прийоми діагностики та лікування хвороб, лікарські рецепти. Зі збережених папірусів найстарішим є Кахунський, присвячений жіночим хворобам і написаний близько 1850 р. до н. е. За 1550 р. до н. е. були складені два найбільших за розміром медичних папіруси: папірус Сміта, знайдений у Луксорі, був присвячений хірургії, лікуванню ран і анатомії, папірус Еберса, знайдений у Фівах, був присвячений захворюванням різних частин тіла. Папірус Сміта вважають пізньою копією більш давнього тексту, автором якого вважають Імхотепа. Написаний пізніше – близько 1450-1350 рр. до н. е. – папірус Бругша містить відомості про здоров'я матері і дитини, про хвороби дітей і є найдавнішим документом з педіатрії. Інші відомі медичні папіруси написані за 1300-1200 рр. до н. е. Їх зміст є підсумком численних спостережень, зведенням більш давніх матеріалів, копією і переробкою медичних документів, що до нас не дійшли.

Єгипетські медичні папіруси відображають різні погляди на хворобу. Найдавніший папірус головну увагу приділяв емпіричним правилам лікування, вказував потрібні ліки і майже не містив релігійних мотивів. У ближчому до нас за часом складання папірусі Еберса поряд з масою емпіричних спостережень зустрічаються включення містичного, релігійного характеру, поради про магічні дії лікаря. Ще ближчий до нас за часом написання папірус Бругша просякнутий релігійною містиккою і містить багато вказівок на магічні процедури і молитвослів'я [6, с. 46].

Причини виникнення хвороб жерці пов'язували з релігійними віруваннями: хвороби – наслідок вселення демона, вони виникають з волі богів. Поряд з цим єгиптяни визнавали і природні причини хвороб, зокрема була відома роль кишкових паразитів. За аналогією з вигнанням кишкових паразитів, лікування розглядалося як вигнання невидимих черв'яків, які нібито спричиняють хворобу. У Єгипті існували уявлення про чотири елементи світу – воду, землю, повітря, вогонь. У зв'язку з цим виникли і зачатки гуморального вчення про чотири основних

соки, носії цих елементів, що складають людський організм і визначають його здоров'я або хворобу. Поряд з гуморальним вченням у Єгипті склалося вчення про пневму – особливу невидиму і невагому речовину, що міститься в повітрі. Ця речовина при вдиху надходить у легені, звідти проникає в серце і далі по артеріях розходить по всьому тілу. При хворобі змінені властивості крові і пневми. Цими уявленнями визначався характер терапевтичних впливів. Завдання лікування розумілося в тому, щоб викликати виділення з організму хворого поганих речовин, видалити «погану кров». Єгипетські лікарі застосовували клізми не тільки з лікувальними цілями, але і з метою очищення кишечника. Для того, щоб завчасно видалити «зіпсовані речовини», давалися проносні, сечогінні, потогінні засоби. Застосовувалося також кровопускання для видалення «зіпсованої крові».

Опис симптомів хвороб було розроблено досить докладно. У папірусах описано кишкові хвороби, хвороби дихальних шляхів, кровотечі, шкірні та очні хвороби, слонова хвороба, важкі виснажливі лихоманки. Ряд напрямків лікувальної медицини був розрахований на задоволення підвищених запитів заможних людей. Сюди належить масаж, водолікування, застосування дорогих ліків з досить складною рецептурою тощо.

Елементи санітарії та благоустрою, виявлені археологами при вивченні руїн давньоєгипетських міст, також зустрічалися тільки в палацах і кварталах знаті і не поширювалися на поселення і житла інших верств населення.

Військові лікарі, які супроводжували єгипетське військо в поході, накопичували відомості в галузі лікування ран, переломів та інших травм. На стінах гробниць Стародавнього царства збереглися зображення операцій на кінцівках. В одному з найдавніших папірусів, що приписується лікарю Імхотепу, згодом обоженному, міститься опис операцій.

У Єгипті застосовувалися перев'язки ран, ампутації, обрізання. У папірусі Імхотепа міститься розбір травм, які за прогнозом поділяються на виліковні, сумнівні й безнадійні. Даються вказівки, як розпізнавати термін вагітності і «жінку, що може і не може народити». Зустрічаються влучні описи паралічу та ін. У папірусі є вказівка на значення головного та спинного

мозку для організму людини, описуються травми голови й хребта і вказується, що в результаті пошкодження мозку невиліковно пошкоджується все тіло.

Згідно з віруваннями єгиптян, душа людини продовжує існувати після її смерті, проте лише за умови збереження тіла, у яке вона могла б вселитися. З метою збереження трупів від розкладання застосовувалося бальзамування, що сприяло набуванню знань у галузі анатомії. Бальзамування не мало широкого характеру, охоплювало тільки привілейовану верхівку – фараонів, жерців, найбільш заможних людей, унаслідок чого досвід бальзамування був порівняно обмеженим. Ряд анатомічних термінів, що вживалися в Давньому Єгипті, свідчить про знання деяких органів, зокрема мозку, печінки, серця, судин. Однак знання з анатомії і фізіології людини у єгиптян залишалися мізерними.

При храмах існували школи для підготовки лікарів. За 600 рр. до н. е. ці школи почали приймати учнів-іноземців. У Єгипті часто вивчали медицину греки [1, с. 31].

Медицина Давнього Єгипту справила великий вплив на медицину греків, євреїв і арабів.

2.7 Освіта в Давньому Єгипті

Перші відомості про шкільне навчання давніх єгиптян сягають III тис. до н. е. Школа і виховання в Давньому Єгипті були покликані перевести дитину, підлітка, юнака у світ дорослих. Перші школи з'явилися при палаці фараона ще в період Стародавнього царства. Як правило, прості люди ніде не навчалися, а ось до підготовки майбутніх лікарів, архітекторів, будівельників і чиновників підходили дуже серйозно. Поступово з'явилися школи при храмах, де навчали майбутніх писарів. Батьки приводили сюди дітей, коли вважали, що ті вже готові до навчання. Пізніше з'явилися школи при великих державних установах. Переважно тут навчали хлопчиків з 7 до 16 років.

Основними предметами в школі були письмо і рахунок. Учні писали тонкою очеретяною паличкою чорною фарбою, а новий абзац починали червоною. Свої вміння в письмі діти практикували на полірованих пластинках вапняку, так як папірус

був занадто дорогим. Залежно від предмета пластинки були розграфлені в лінійку або в клітинку. Коли учень опановував письмо, йому дозволялося писати на вузькому сувої папірусу. Тексти для переписування підбиралися таким чином, щоб їх зміст сприяв вихованню майбутнього фахівця (гімни, настанови, релігійні тексти тощо.). При школах були бібліотеки, у яких зберігалися стародавні тексти. Велика увага приділялася рахунку. При розкопках було знайдено давні «зошити» з вирішенням практичних завдань, наприклад, розрахунок площі поля, визначення необхідної кількості робочої сили для виконання робіт та ін. Шкільні папіруси використовували багато разів. Перед черговим вживанням з них змивали раніше написане. Писарі ставили на папірусі число, місяць, день, рік даного уроку. Існували сувої-посібники, які переписували і заучували. На початковій стадії навчання дбали насамперед про шліфування техніки зображення ієрогліфів. Потім усе більше уваги почали приділяти змісту текстів. На поглибленому етапі навчали красномовству, що вважалося найважливішою якістю писаря. У ряді шкіл навчали математиці, географії, астрономії, медицині, мовам інших народів. Повідомлялися деякі відомості з математики, які могли знадобитися для розрахунку будівництва каналів, храмів, пірамід, підрахунку врожаю, астрономічних обчислень, що використовувалися, зокрема, для прогнозу повеней Нілу. Географії часто навчали в поєднанні з геометрією, щоб учень міг навчитися малювати план місцевості [1, с. 32].

При навчанні майбутніх єгипетських чиновників велика увага приділялася заучуванню релігійних текстів, а на вищих щаблях освіти чимало уваги приділялося вивченню практичних наук. Чиновники повинні були розбиратися в будівництві, виготовленні технічних пристроїв і навіть у військовій справі. Крім основних навчальних предметів, у школі навчали гімнастичним вправам, плаванню і хорошим манерам. Діти вищої єгипетської знаті навчалися у військових школах. Існували школи при храмах, де давали релігійну освіту і, крім того, навчали астрономії та медицині. Школярів, яких готували стати жерцями, так само, як і всіх дітей, вчили писати, читати і рахувати. Після закінчення навчання учні складали іспити.

У Давньому Єгипті при храмах існували так звані «Будинки життя», де найбільш обдаровані учні, як чиновники, так і жерці, могли присвятити себе наукам. Тут, крім звичайних приміщень школи, існували бібліотеки, де зберігалися єгипетські цінності – релігійні та наукові книги. При бібліотеках містилися зали для ознайомлення з книгами, а так само робочі місця переписувачів, які переписували книги. За часів правління ХІХ-ХХ династії «Будинки життя» стали почасти й політичними центрами, у яких обговорювали важливі державні справи.

Професія писаря була найбільш привілейована і шанована в давньоєгипетському суспільстві. Писарі становили інтелектуальну еліту, керуючи адміністративною та економічною діяльністю країни. Будучи одночасно і бібліотекарями, вони зберігали літературні пам'ятки свого народу. У Давньому Єгипті посада писаря і хранителя бібліотеки була державною і передавалася у спадщину, так як її міг зайняти тільки той, хто мав «вищі знання». Існувала навіть окрема богиня – Сешат, яка була покровителькою писарів.

Отже, в Давньому Єгипті існувала досить розвинена й ефективна система освіти, яка охоплювала значну кількість учнів.

3 РОЗВИТОК РЕМЕСЛА ТА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ У ДАВНЬОМУ ЄГИПТІ. БУДІВНИЦТВО ТА АРХІТЕКТУРА. ДАВНЬОЄГИПЕТСЬКІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Природні ресурси Давнього Єгипту

Реміснича діяльність давніх єгиптян досить різноманітна. У деяких галузях вони за тисячоліття існування держави досягли надзвичайного рівня майстерності. Надра Давнього Єгипту були відносно багаті – особливо удосталь було будівельного каменю, головним чином, піщанику. Ще один найважливіший сировинний ресурс країни – дерево. Основними породами дерев, які росли на території Єгипту, були акація і тамариск – тверді породи, що використовувалися у всіх галузях господарства. З акації селяни виготовляли примітивні сільськогосподарські інструменти, що були в ходу чи не до кінця існування Єгипетського царства.

Місцеве дерево йшло на суднобудівні потреби, дерев'яні деталі були в ходу в житловому і храмовому будівництві. Крім того, єгиптяни застосовували дерево і для побутових потреб. З дерева виготовляли меблі, які стояли в будинках і фараонів, і знатних вельмож, і простолюдинів. Та й дерев'яна скульптура в Давньому Єгипті була розвинена майже так само добре, як кам'яна.

Серед сировинних ресурсів Стародавнього Єгипту особливе місце посідав очерет, що ряснів уздовж берегів річки протягом усієї нільської долини. Окремої згадки вартий папірус – рід осоки, що зростає на заболочених землях поблизу річкових берегів. Папірус єгиптяни застосовували для виготовлення своєрідного паперу, що виявився, як показав час, досить міцним, щоб пережити тисячоліття і дійти до наших днів.

Льон – одна з найстаріших культур, вирощувана давніми єгиптянами – лежав в основі всього ткацького мистецтва, що розвилось значно раніше, ніж прядіння вовни [5, с. 56].

З найдавніших часів єгиптяни добували мідь з багатих родовищ Синайського півострова. Цей метал був основною сировиною для виготовлення знарядь праці, і його значення для господарського життя Давнього Єгипту було величезне.

Іншим металом, відомим єгиптянам з глибокої давнини, було золото. Його в незначних кількостях добували в копальнях на східних окраїнах країни. Основним же постачальником золота з епохи Середнього царства, тобто з початку II тис. до н. е., для Єгипту стала Нубія. Срібло було довгий час практично не відоме єгиптянам. Втім, на території Давнього Єгипту існувало кілька рідкісних родовищ, де добували природний сплав срібла і золота – так званий електрон, матеріал, досить поширений у всіх розвинених культурах Стародавнього Світу.

Нарешті, сировинним ресурсом у давньоєгипетському ремісничому виробництві були всілякі матеріали тваринного походження – вовна для прядильних робіт, шкіра, кістки, сухожилля тварин.

З найдавніших часів до приблизно середини II тис. до н. е. єгипетські ремесла розвивалися лише на основі внутрішніх сировинних ресурсів країни. Лише з початку Нового царства, коли з військовою здобиччю в Єгипет почали надходити невідомі раніше матеріали і, можливо, деякі нові технології, ремісничі

виробництво піднімається на новий щабель. Нове царство до того ж – час якісного стрибка в розвитку ремесел, саме за рахунок нових прийомів обробки [5, с. 63].

3.2 Ткацтво, прядіння, обробка шкур

Серед найдавніших ремесел єгиптян важливе місце посідають ремесла, тісно пов'язані із сільським господарством і тваринництвом. Ідеться про ткацтво льону, прядіння вовни та обробку шкур.

Єгиптяни почали культивувати льон практично одночасно з ячменем. Обробка льону і ткацьке ремесло були одним з небагатьох занять жінок у давньоєгипетському господарстві. Зжаний на полях льон доставляли в майстерні, де його спочатку оббивали дерев'яними стукалками. Після цієї обробки ставало легше зняти зовнішню оболонку зі стебла і розсмикати стебло на податливі тонкі волокна. З цих волокон ткали матерію, яка вже в епоху Стародавнього царства відзначалася різноманітністю якості та щільності. У Єгипті був найширший асортимент тканин – від грубого циновкового полотна до найтонших газових матерій. З грубих тканин виготовляли вітрила, з погано оброблених волокон чоловіки-працівники плели мотузки, з тканин більш високої якості робили покривала і балдахіни ліжок.

Спочатку ткацьке ремесло було долею жінок, які працювали вдома, за примітивним ручним горизонтальним верстатом. Ручний ткацький верстат удосконалили лише в епоху Нового царства, коли до нього приєднали ножний привод, який значно підвищив продуктивність праці ткаць. Однак досить рано ткацьке ремесло стало важливим елементом господарської діяльності і ткацькі майстерні почали створюватися при вельможних господарствах і навіть при дворі фараона. У них працювали і чоловіки-ткачі.

Вовняна пряжа, навпаки, увійшла в побут єгиптян досить пізно. Довгорунна порода овець була ввезена в Єгипет в епоху завойовницьких воєн фараонів XVIII династії. Тоді ж і почалася епоха обробки вовни і виготовлення вовняних тканин.

Шкури тварин, як домашніх, так і мисливської здобичі, використовувалися в Єгипті з найдавніших часів. Галузь

застосування шкіри була виключно утилітарною – від взуття до різного роду кріплень. Шкіряні ремені скріплювали частини мотик давньоєгипетських хліборобів, шкіряні сандалі носило все населення – від бідняка до фараона.

Обробляти шкіру – дубити і фарбувати її – єгиптяни навчилися дуже рано. Зняті з тварин шкури насамперед очищали крем'яними ножами. Після цього шкуру вимочували в олії і дубили, використовуючи для цього стручки єгипетської акації, що містили високий відсоток природної дубильної речовини – таніну. З грубішої шкіри виготовляли взуття, з тонкої і м'якої – шили футляри для зберігання папірусних сувоїв, з найтоншої шкіри виготовляли ще один матеріал для письма, відомий єгиптянам, – пергамент.

3.3 Деревообробка

Дерево було одним з основних сировинних ресурсів у Давньому Єгипті. Галузь його використання надзвичайно велика, і про деякі способи застосування дерева вже говорилося вище. Це і сільськогосподарські інструменти, і деякі ремісничі пристосування (від дерев'яних молотків каменярів до примітивних хрестоподібних ваг з кам'яним схилом, що застосовувалися в ювелірній справі). Чи не найважливіша сфера застосування дерева в Давньому Єгипті – транспорт. В'ючні віслюки могли перевозити лише невеликі вантажі, а для будівництва було потрібно перетягувати багатотонні вантажі. Основним сухопутним транспортним засобом у єгиптян протягом усієї історії були дерев'яні волокуші, що нагадують сани з широкими міцними дерев'яними полозами. Теслярське ремесло ще в епоху Стародавнього царства піднялося до дуже високого рівня, незважаючи на те, що майстри мали досить прості інструменти. Єгипетські теслі вміли поєднувати дерев'яні деталі конструкції в шип, ідеально точно підганяючи вузли з'єднання.

Для обробки дерева вже в епоху Стародавнього царства використовувався досить великий набір мідних інструментів – пилки і долота. Єгипетським теслям навіть були відомі примітивні лещата. В епоху Середнього царства вже були винайдені стаціонарні лещата, що давали змогу розпилювати

досить дрібні дошки. Крім пилок, єгипетські теслі активно використовували мідні тесла, які заміняли сокиру і рубанок, всілякі долота і свердла, подібні до тих, якими користувалися каменярі.

У гробницях Стародавнього і Середнього царства було знайдено чимало деталей з багатошарової клеєної фанери. Планки для цих фанерних виробів, виготовлені з цінних порід дерева, відзначаються тонкістю й акуратністю розпилу, а самі вироби вражають технічною досконалістю.

3.4 Гончарство

Гончарство – одне з найдавніших ремесел мешканців долини Нілу. Поряд з широким використанням глини в житловому будівництві, єгиптяни здавна вміли ліпити й обпалювати глиняний посуд будь-якої ємності. Найдавніші зі збережених на території Єгипту зразків глиняного начиння належать ще до VI тис. до н. е., часу освоєння Єгипту. Кінець додинастичного періоду відзначений вже досить майстерно зробленим і акуратно обпаленим глиняним посудом.

Для глечиків, чаш та інших предметів утилітарного призначення глина готувалася так само, як і для будівельної цегли. Глину ретельно перемішували з дрібно порубаною соломою, яка надавала великої в'язкості матеріалу і вбирала зайву вологу. Вимішували глину ногами. У додинастичну епоху посуд ліпили вручну, але вже з ранньодинастичного періоду входить у вжиток найпростіший гончарний круг, установлений на вертикальній осі. Підмайстер обертав круг вручну, а майстер ліпив на ньому посудину. Починаючи приблизно з IV династії, гончарний круг набуває поширення на всій території Єгипетського царства.

Випалювали посуд для надання йому міцності у спеціальних печах, які досить рано увійшли в ужиток гончарів і змінили метод відкритого випалу на багатті [5, с. 66].

Глиняний посуд застосовувався не тільки в побутовому житті єгипетської родини. У ньому зберігали запаси номів і царських комор. Існували окремі глечики для молока, пива і виноградного вина, про що свідчать написи біля малюнків,

присвячених роботі гончарів, які виліплювали та обпалювали посуд різної конфігурації.

Звичайно, глина широко використовувалася і в скульптурі – до наших днів дійшло дуже багато керамічних статуєток, виконаних з рідкісною витонченістю.

3.5 Металообробка

Єгиптяни досить рано освоїли металеве виробництво. Уже в епоху Стародавнього царства поширилася мідь, поклади якої були на підвладних єгипетським правителям землях Синая. Довгий час мідь виплавляли, розводячи багаття під кам'яними тиглями, складеними зі шматків, що були під рукою у майстра. Тигель мав форму чобітка, у нижню частину якого поміщали шматки руди. «Мисок» чобітка відкривався на зразок носика, і з нього виливався виплавлений метал.

Кілька майстрів сиділи навпочіпки біля вогню і дули через очеретяні трубки в полум'я, щоб жар ішов саме на мідну руду. Цей важкий спосіб піддуву був замінений лише в епоху Нового царства, приблизно в XV ст. до н. е., коли були винайдені ковальські міхи з ножним приводом.

Холодне кування і лиття – ось дві технології обробки міді, які були відомі давнім єгиптянам. Але тут єгипетські ремісники досягли дивної майстерності. Галузь застосування мідних знарядь єгипетськими ремісниками дуже широка вже в епоху Стародавнього царства, у мідно-кам'яний вік. Це і деревообробні інструменти – сокири, пилки, долота, – і інвентар каменярів. У похованнях ранніх періодів історії Єгипту були знайдені набори всіляких інструментів з міді, як будівельних, так і предметів озброєння. Ковані та литі вироби з міді були поширені в побуті єгиптян (переважно, звичайно, знаті). З кованої міді робили посудини, глечики і чаші, знайдені в ряді поховань різних історичних періодів. У гробниці одного з фараонів VI династії, останньої великої династії Стародавнього царства, було виявлено дві литі мідні статуї. Листи кованої міді застосовувалися і в будівництві – ними викладали внутрішню поверхню ринв і каналів. Багаторазове кування виробів давало змогу домогтися

філігранної обробки виробів – чи то предмет домашнього начиння чи то деталь прикраси.

З часів Середнього царства при плавленні в мідь почали додавати олово, щоб отримати більш твердий і міцний метал – бронзу. Нижча точка плавлення бронзи і велика плинність полегшували процес її лиття. Виробництво штучного сплаву міді з оловом означало прогрес у розвитку продуктивних сил – вступ суспільства на вищий ступінь цивілізації – у бронзовий вік. З нового сплаву відразу почали робити не тільки зброю і прикраси, а й деякі знаряддя виробництва (свердла, різці) [5, с. 73].

У пізню епоху з бронзи відливали статуетки – суцільні або порожнисті всередині. Для цього застосовували спосіб литва по восковій моделі: з бджолиного воску виготовляли модель фігури, яку збиралися відлити, покривали її глиною і нагрівали – віск витікав через отвори, залишені для заливання металу, а на його місце в затверділу форму вливали розпечений метал. Коли метал застигав, форму розбивали і поверхню статуї обробляли зубилом. Так само відливали порожнисті фігури, але воском покривали формувальну шишку з кварцового піску. Цим способом економили віск і бронзу. Незважаючи на значне поширення бронзи за часів Нового царства (з неї виготовляли не тільки знаряддя, а й зброю (кинджали, списи, наконечники стріл)), з більш дешевої міді теж продовжували робити знаряддя і різні предмети. Зокрема, в гробниці Тутанхамона мідних предметів виявилось більше, ніж бронзових [5, с. 69].

3.6 Ювелірне ремесло

Ювелірні вироби давньоєгипетських майстрів – сфера не тільки ремесла, а й мистецтва. Прикраси були надзвичайно популярні у жителів Єгипту.

У найдавніші періоди єгипетської історії прикраси виготовляли переважно з металів (міді, золота, рідше з електрону і вкрай рідко – зі срібла) і з напівкоштовних каменів, що добувалися на території країни, або тих, що були захоплені в походах чи привезені іноземними послами.

Власне ювелірне виробництво було відокремлене від лиття металів. У рудниках метал, виплавлений з руди, відливали в

прості форми, злитки, зручні для подальшої обробки – переплавлення або кування. Ремісники в ювелірних майстернях застосовували до металу, що до них надходив, ту обробку, яка була необхідна. Золото йшло або на виготовлення суцільнолитих прикрас, або кувалося для різних потреб. Поверхня кам'яних або дерев'яних виробів: статуй, предметів меблів, деталей інтер'єру парадних приміщень – покривалася тонким шаром золота, часом з видавленим рельєфним малюнком.

Суцільнолиті золоті вироби переважно належали фараонам: скіпетри, статуї тощо. Одним із шедеврів єгипетського ювелірного мистецтва став виявлений у 1923 р. саркофаг фараона Тутанхамона.

Основу ювелірного виробництва в Давньому Єгипті становили всілякі прикраси з намиста. З винаходом скла виробництво намистин перетворилося в надзвичайно технічно розвинену галузь.

За збереженими у великій кількості зразками намиста, що було одягнуте на муміфіковані тіла в похованнях, вдалося відновити деякі технологічні процеси його виготовлення, що відзначалися неабиякою різноманітністю.

Переважно використовувався нижченаведений метод виробництва скляного намиста. Майстер брав довгу смужку в'язкого скла, ширина якої залежала від діаметра майбутніх намистин, і скручував її вздовж. Отриману трубочку розрізали на рівні шматки у вигляді довгастих намистин, які обпікали в печі для надання їм необхідної міцності. Існував ще один поширений спосіб виготовлення намиста. Крізь середину короткої скляної смужки протикали прут, і смужку скручували таким чином, щоб її краї зійшлися на пруті.

Найвідоміший завдяки всіляким розписам, що дійшли до нас від часів Давнього Єгипту, різновид ювелірних прикрас єгиптян – так званий «комір». Він являв собою кілька ниток з різнокольоровими намистинами різноманітної конфігурації і величини, які на зразок широкого кольє прикрашали груди давньоєгипетської знатної людини. Застібки для таких прикрас робили з дорогоцінних металів (переважно із золота) у вигляді зображень єгипетських божеств. Поєднання скла і золота було одним з улюблених прийомів давньоєгипетських ювелірів.

3.7 Обробка каменю

Камінь від самого початку історії Давнього Єгипту був провідним будівельним матеріалом у цій країні. У мистецтві обробки каменю стародавні єгиптяни досягли дійсно небувалих висот. Фактично Єгипет не без підстави можна вважати батьківщиною мистецтва обробки каменю. Мова йде не тільки про безліч циклопічних споруд, зведених у Єгипті вже за часів Стародавнього царства, не забуваймо й про знамениті кам'яні рельєфи на стінах єгипетських гробниць, з рідкісним мистецтвом вирізані у твердих породах і настільки досконало відшліфовані, що сучасні дослідники досі не зійдуться на думці щодо шліфувальної техніки давніх єгиптян. Переважає думка, що давньоєгипетські каменерізи використовували для шліфування кварцовий пісок, що давав змогу обробляти навіть досить тверді поверхні. Для шліфування ж найтвердіших порід з відомих давнім єгиптянам – граніту і базальту – застосовувалася кришка цих самих каменів.

Єгипетські каменерізи знали і технологію свердління. Знайдені під час розкопок давньоєгипетські свердла являють собою порожнисті металеві трубки, у які під час роботи засипався кварцовий пісок. Діаметр свердел доходив часом до декількох міліметрів – такої тонкості домагалися єгипетські майстри вже в далекій давнині.

Основна маса єгипетських рельєфів вирізана на досить м'якому пісковіку. Цей камінь був дуже поширений на території Давнього Єгипту і з найдавніших часів був основним будівельним і декоративним матеріалом при будівництві гробниць і заупокійних камер фараонів, знатних вельмож і багатих чиновників.

Саме відносна легкість пісковіку в обробці сприяла розвитку каменерізного мистецтва. Виявлені в давньоєгипетських гробницях рельєфи мають відбиток ретельної обробки поверхні. Більш тверді матеріали – граніт і базальт – привозилися в країну переважно ззовні, або як воєнна здобич, або разом з дарами іноземних правителів [5, с. 75].

Камінь як декоративний матеріал мав все-таки другорядне значення. Основна сфера використання каменю в Давньому

Єгипті – будівництво, причому не стільки житлове, скільки заупокійне. При тій ролі, яку відігравав культ загробного життя в єгипетській культурі, не дивно, чому всякий, хто мав кошти, прагнув забезпечити своє мертво тіло якомога більш упорядкованим і довговічним притулком.

Найдавніші збережені до наших днів єгипетські поховання, побудовані з каменю, належать знатним людям, єдиним, хто в додинастичний період і в епоху Стародавнього царства міг дозволити собі кам'яну усипальницю. Ці усипальниці відомі сьогодні під арабським найменуванням «мастаба».

Ці гробниці, у яких поховальні камери влаштовувалися під землею, а зверху закривалися невисоким пласким надгробком, стали основною архітектурною формою єгипетських поховань усіх наступних століть. Піраміди наймогутніших фараонів Стародавнього царства, по суті, ті ж мастаби, тільки з величезними надгробними плитами.

Самі піраміди та історія їх будівництва варті окремої розмови. Ми ж розглянемо тільки технологічний бік процесу будівництва.

Піраміди склалися з величезних пісковикових брил, які вирубували з каменоломні цілими. Сліди металевих і кам'яних інструментів, які застосовували давні каменярі, давали змогу досить точно відтворити процес видобутку та обробки будівельного каменю для царських усипальниць.

Зазвичай на видобутку будівельного каменю працювали загони «царських людей», які виконували основну механічну частину роботи під наглядом більш досвідчених каменярів-інженерів. Вапняк добували відкритим кар'єрним способом. Інженер намічав на поверхні скельної породи контури майбутнього кам'яного блока, по сторонах «заготовки» прорубували вузькі щілини, у які могли втиснутися робітники, і починалося вирубування моноліту, поглиблене до заданої точки. Після чого вапняковий блок, вирубаний з трьох сторін, відколювали від масиву кам'яними молотками і металевими долотами.

Більш важким був видобуток твердих гірських порід – граніту і базальту. У цих каменоломнях єгиптяни, як установили розкопки, застосовували методику примітивного перфорування.

На поверхні скелі позначався контур кам'яного блока необхідної величини. Потім по всій довжині розмітки на рівних відстанях висвердлювали або видовбували отвори. У ці отвори заганяли дерев'яні клини й обливали їх водою. Набрякле дерево ламало породу, після чого залишалось витягти кам'яну брилу і надати їй приблизно правильної форми.

Роботи в каменоломнях являли собою один з найбільш трудомістких і важких видів «царських робіт». Але вирубати з масиву кам'яну брилу вагою до двох-двох з половиною тонн було ще половиною справи. Інша половина – транспортування видобутого каменя з каменоломні до місця будівництва, найчастіше досить віддаленого від кар'єрів.

Найдавнішим транспортним засобом єгипетських будівельників були дерев'яні сани-волокуші, на які вантажили оброблені блоки, і загони працівників тягли цей вантаж до берега річки. Там камінь вантажили на судно і по воді сплавливали до місця будівництва. Основною складністю в цій справі була навіть не важкість каменя, а необхідність повної синхронізації зусиль робітників, які тягли сани.

На самому будівництві кам'яні брили проходили остаточну обробку – вирівнювалась поверхня всіх граней блока, за потреби вирубувалися невеликі заглиблення вздовж ребер блока – як припускають нинішні дослідники, для мотузок, за допомогою яких брили затилювали нагору. Потім починалося підняття кам'яного моноліту.

Крім затилювання блоків наверх за допомогою важелів і мотузок, давні будівельники, очевидно, використовували оригінальну конструкцію, що складалася з двох напівкруглих дерев'яних сегментів-гойдалок. Кам'яний блок устанавлювали на край гойдалки, розташованої на нижньому рівні, фіксували його й опускали порожній край гойдалки (імовірно, також за допомогою вантажів). Край з кам'яним блоком піднімався на рівень краю верхньої гойдалки, куди інший загін робітників перетилював блок. Потім нижню гойдалку піднімали вище, і операція повторювалась [3, с. 96].

Керували всіма будівельними роботами – чи то зведення піраміди чи то храму – освічені чиновники з вищої знаті. До

наших днів дійшло ім'я першого єгипетського зодчого Імхотепа, родича фараона Джосера.

Імхотеп – чи не найбільша фігура в історії давньоєгипетського зодчества. Він був одним з найосвіченіших людей свого часу. Обіймаючи при своєму родичі Джосері посаду вищого державного сановника-чоти, Імхотеп мав глибокі знання у всіх галузях науки. Лікар, жрець, звіздар, але насамперед – інженер. Імхотепу належить ідея створення першої єгипетської піраміди – ступінчастої піраміди Джосера, оточеної величним поховальним комплексом споруд культового характеру. Весь мавзолей Джосера був оперезаний стіною, яка формувала прямокутний двір і об'єднувала всі споруди мавзолею фараона в єдине стилістичне ціле. Усипальниця Джосера не мала собі рівних серед усіх інших пірамід не розмірами (тут її залишили далеко внизу піраміди Гізи), а цілісністю і математичною досконалістю архітектурного рішення. Фігура Імхотепа згодом набула містичних рис.

3.8 Архітектура Давнього Єгипту. Будівництво пірамід

Більшість єгипетських міст не збереглися до наших днів, оскільки вони були розташовані в зоні повеней Нілу, тому основне розуміння староєгипетської архітектури ґрунтується на вивченні релігійних пам'яток та поховальних споруд, які найкраще збереглися до наших днів.

Розвиток архітектури Давнього Єгипту можна розділити на п'ять періодів, що відповідають хронологічному розподілу його історії на царства: архітектура Раннього, Стародавнього, Середнього, Нового та Пізнього царства.

Пам'ятки монументального зодчества Раннього царства практично не збереглися, оскільки основним будівельним матеріалом була цегла-сирець, яка легко руйнується. Використовувалися також глина, очерет і дерево, причому поєднання цегляного облицювання і дерев'яних перекриттів з використанням балок і декору є важливою ознакою, що дає змогу віднести витвір до сфери мистецтва Раннього царства. Камінь застосовувався лише як оздоблювальний матеріал. До цієї епохи належить тип палацових фасадів – «серех», зображення яких

можна побачити на стелах фараонів I династії. Риси цих споруд нерідко повторювалися і у формах царських саркофагів. Культові та меморіальні споруди збереглися краще, ніж палаци: це насамперед святилища і молитовні. Багато з традицій храмового зодчества відбилися і в стилі меморіальних споруд, які були дуже важливі для давньоєгипетської культури у зв'язку з вирішальною роллю в ній похоронного культу. Поховання I-II династій зосереджені в районі Мемфіса і Абідоса, що стали центрами заупокійного культу. З ним пов'язаний широкий розвиток гробниць-мастаб, найхарактерніших будівель в архітектурі Раннього царства. Мастаба мала форму усіченої піраміди з підземною поховальною камерою і кількома приміщеннями всередині, стіни яких покривали рельєфи і розписи [5, с. 88].

Створення в період Стародавнього царства потужної централізованої держави під владою фараона, який вважається сином бога Ра, диктувало і основний тип архітектурної споруди цього періоду – величну гробницю, яка втілювала ідею божественності влади фараона. Найвищого піднесення Єгипет досяг при правителях III і IV династій. Було створено найбільші за розмірами царські гробниці-піраміди, над спорудженням яких десятки років працювали не тільки раби, але й селяни. Цей історичний період нерідко називають «часом пірамід», і його легендарні пам'ятки не були б створені без блискучого розвитку в Єгипті точних наук і ремесел.

Однією з ранніх пам'яток монументальної мурованої архітектури є ансамбль поховальних споруд фараона III династії Джосера. Він був зведений під керівництвом єгипетського зодчого Імхотепа і відбивав задум самого фараона (втім, цей задум кілька разів зазнавав суттєвих змін). Відмовившись від традиційної форми мастаби, Імхотеп зупинився на піраміді з прямокутною основою, що складалася з шести сходів. Вхід розміщувався з північного боку; під основою було вирубано підземні коридори і шахта, на дні якої містилася похоронна камера. У заупокійний комплекс Джосера входили також південна гробниця-кенотаф із зв'язаною з нею молитовнею і двір для проведення обрядів.

Ступінчасті піраміди зводили й інші фараони III династії (піраміди в Медумі і Дахшурі); одна з них має ромбоподібні контури.

Найдосконаліше ідея гробниці-піраміди виражена в усипальницях, збудованих у Гізі для фараонів IV династії: Хеопса (Хуфу), Хефрена (Хафра) і Мікеріна (Менкаура), які ще в давнину вважалися одним з чудес світу. Найбільша з них була створена зодчим Хеміуном для фараона Хеопса. Побудовані вони були на скелястому плато, недалеко від кар'єру, з якого будівельники виймали блоки вапняку для зведення корпусу гробниць. Щодо зовнішнього оздоблення, то його робили з більш якісного білого вапняку, який добували в кар'єрах Тури, а граніт, що використовували при будівництві переходів і поховальних кімнат, привозили з Асуана, розміщеного на відстані у 800 км. Центральною гробницею є велика піраміда Хеопса, найбільша усипальниця у світі, висота якої в рік закінчення будівництва становила 149 м (зараз вона на 11 м нижче). Ця гробниця цікава тим, що є єдиною пірамідою, де коридори ведуть як угору, так і вниз. Ще однією загадкою піраміди Хеопса є її вентиляційні канали, що ведуть з поховальних кімнат назовні. Усипальниця ця унікальна тим, що має цілих три склепи, при цьому два з них явно незакінчені і роботи над ними були зупинені під час будівництва. Існує підозра, що жодна поховальна кімната не була використана за призначенням: фараон з якихось причин у цій гробниці не був похований [3, с. 228].

Піраміда Хефрена вважається найбільш компактною спорудою нашого світу, незважаючи на те, що загальна площа гробниці перевищує 16 тис. м², кількість вільного простору в ній становить менше 1/100 %. Побудована піраміда Хефрена була на півстоліття пізніше центральної усипальниці і розміщена менш ніж у двохстах метрах від неї. Усередині піраміда Хефрена має надзвичайно просте планування – два коридори і дві висічені в скелі поховальні кімнати, одна з яких була запланована в низу усипальниці на випадок, якщо фараон Хефрен передчасно помре. Піраміда Хефрена має два входи – основний міститься на висоті 15 м, другий – в низу. Більше піраміда Хефрена будь-яких кімнат або шахт не має. При храмі, що належить до цієї піраміди, була зроблена одна з найцінніших знахідок Давнього Єгипту – статуя

фараона Хефрена, виготовлена з темно-зеленого діориту. Зображує вона фараона, який гордо сидить на п'єдесталі, позаду якого перебуває бог Гор у вигляді сокола.

Піраміда Мікеріна розташована з південного боку і за виглядом трохи вибивається із загальної картини, оскільки значно поступається розмірами двом сусіднім гробницям: її висота становить лише 66 м. Цікава піраміда Мікеріна тим, що всередині неї простежується відсутність єдності планування (це дає підстави вченим стверджувати, що Мікерін не був прямим спадкоємцем престолу, тому коли став царем, гробницю довелося перебудувувати і збільшувати). Незважаючи на це, піраміда Мікеріна вважалася найкрасивішою з усіх гробниць: в епоху правління цього фараона. Для її облицювання було використано відразу два оздоблювальних матеріали: внизу – плити з асуанського граніту, вгорі – з білого вапняку. Недалеко від піраміди розміщувався храм із чудовим зображенням фараона в оточенні двох богинь – приклад популярної тоді скульптурної тріади.

Усипальниця Мікеріна належить одразу до двох періодів: вона завершує епоху, коли будувалися гробниці величезних розмірів, і формує новий стандарт – з цього часу висота усипальниць перебуває на одному рівні і відхилення від норми майже не перевищують двадцяти метрів.

Охороняє піраміди Гізи величезний Сфінкс, який розміщено на схід від піраміди Хефрена. На сьогодні ця скульптура напівлева-напівлюдини, висота якої становить 20 метрів, вважається найстарішим монументом людства. Статую було вирубано з вапняної скелі. На відміну від пірамід, за якими єгиптяни доглядали, Сфінксу уваги приділяли набагато менше, тому його періодично заносило піском до такої міри, що він на багато століть зникав з поверхні землі. При кожній піраміді зводився храм, вхід у який містився на березі Нілу і з'єднувався з храмом довгим критим коридором. Навколо пірамід рядами було розміщено мастаби [3, с. 236].

У поховальних ансамблях V-VI династій основний акцент переходить до храмів, які почали будувати з більшою розкішшю. До кінця періоду Стародавнього царства з'являється новий тип будівлі – сонячний храм. Його будували на узвишші й обносили

стіною. У центрі просторого двору з молитовні ставили колосальний кам'яний обеліск з визолоченою мідною верхівкою і величезним жертвником біля підніжжя. Як і піраміди, сонячний храм з'єднувався критими переходами з воротами в долині. До найбільш відомих сонячних храмів належить храм Ніусірра в Абідосі.

Століття, що відділили епоху Середнього царства від часу занепаду Стародавнього царства, багато змінили в духовному житті єгиптян. Виникла ідея рівності після смерті, що відразу ж позначилося на технічній стороні культу померлих. Стали зайвою розкішшю гробниці типу мастаба. Для забезпечення вічного життя було вже достатньо однієї стели – кам'яної плити, на якій було написано магичні тексти і все, що було потрібно померлому в потойбічному світі.

Однак фараони все ще будували гробниці у вигляді пірамід, бажаючи підкреслити законність володіння престолом. Правда, це були вже не ті піраміди, що зводилися в епоху Стародавнього царства: розміри їх значно зменшилися, матеріалом для будівництва були не двотонні блоки, а цегла-сирець, змінився і спосіб кладки. Основу становили вісім капітальних кам'яних стін, які розходилися радіусами від центра піраміди до її кутів і середини кожної зі сторін. Від цих стін під кутом у 45 градусів відходили інші вісім стін, а проміжки між ними заповнювалися уламками каменю, піском, цеглою. Зверху піраміди облицьовувались вапняковими плитами, що з'єднувалися одна з одною дерев'яними кріпленнями. Так само, як і в Стародавньому царстві, до східної сторони піраміди примикав верхній заупокійний храм, від якого йшов критий перехід до храму в долині. Зараз ці піраміди являють собою купи руїн.

Поряд з пірамідами з'явився новий тип поховальних споруд, що поєднував у собі традиційну форму піраміди і скельну гробницю. Найбільш значною з таких пам'яток була усипальниця царя Ментухотепа II в Дейр-ель-Бахрі. До неї з долини вела обгороджена кам'яними стінами дорога в 1200 м завдовжки і 32 м завширшки. Головну частину усипальниці займав заупокійний храм, оформлений портиком; по центру пандус вів на другу терасу, де другий портик оточував з трьох сторін колонний зал, у центрі якого піднімалася складена з кам'яних брил піраміда. Її

основою служила природна скеля. Із західного боку розміщувався відкритий двір, оформлений портиками, з виходами в колонний зал і святилище, вирубане в скелі.

Значною спорудою епохи Середнього царства був заупокійний комплекс фараона Аменемхета III в Хавара – піраміда складена з цегли й облицьована вапняком, поховальна камера висічена із суцільної брили відполірованого жовтого кварциту. Особливо популярним став заупокійний храм при піраміді. Цей храм увійшов в історію культури під назвою лабіринту. Він займав площу в 72 тис. м² і ділився двома рядами колон на три нефи, з яких центральний був вищим від бічних і освітлювався через віконні прорізи у верхній частині стін.

Лабіринт вважається найвидатнішим з безлічі багатоколонних храмів, побудованих у період Середнього царства. Колони його були стилізовані під рослинні форми, що відповідало символіці храму як будинку божества – сонця, яке, за однією з єгипетських легенд, народилося з квітки лотоса. Найчастіше колони імітували в'язку стебел папірусу, були також колони з рослинною капітеллю, що зображувала квітку папірусу або лотоса. Усі колони багато прикрашені кольоровим орнаментом і позолотою. Між капітеллю і важким перекриттям єгиптяни поміщали значно меншу за розмірами плиту абак, непомітну знизу, у результаті чого здавалося, що стеля, розписана під зоряне небо із золотими зірками, висить у повітрі.

Провідну роль в архітектурі та мистецтві Нового царства відігравали Фіви. За короткий проміжок часу в них були збудовані пишні палаци і будинки, чудові храми, які змінили вигляд Фів. Слава міста зберігалася протягом багатьох століть.

Будівництво храмів велося в трьох основних напрямках: зводилися наземні, скельні і напівскельні храмові комплекси.

Наземні храми являли собою втягнутий у плані прямокутник, оточений високою масивною стіною, до воріт якого вела від Нілу широка дорога, прикрашена по обидва боки статуями сфінксів. Вхід у храм оформляли пілоном, з внутрішнього боку якого двоє сходів вели на верхню платформу. До зовнішнього боку пілона прикріплювали високі дерев'яні щогли з прапорами, а перед ними споруджували гігантські статуї фараона і позолоченні обеліски. Вхід вів у відкритий, обнесений

колонадою двір, який закінчувався портиком, побудованим трохи вище рівня двору. У центрі двору розміщався жертвний камінь. Навколо молитовні по периметру тягнувся обхідний коридор, з якого дверні прорізи вели в додаткові зали, храмову бібліотеку, сховища для статуй, кімнати для спеціальних ритуалів. До такого типу храмів належать обидва храми Амона у Фівах – Карнакський і Луксорський.

Скельні храмові комплекси являють собою перевернуту літеру «Т». Фасад храму вирубували в зовнішній частині скелі, усі інші приміщення йшли вглиб. Прикладом храму такого типу може бути храм Рамзеса II в Абу-Сімбелі. Ансамбль складається з двох споруд: Великого храму і Малого. Великий був присвячений фараону і трьом богам: Амону, Ра, і Птаха. Малий спорудили на честь богині Хатор, образ якої збігався з образом дружини Рамзеса II Нефертарі.

Істотним нововведенням архітектури Нового царства стало відокремлення гробниці від заупокійного храму. Першим фараоном, який порушив традицію, став Тутмос I, який вирішив поховати своє тіло не в пишній гробниці заупокійного храму, а у висіченій у віддаленій ущелині гробниці, у так званій «Долині Царів».

Прикладом напівскельного заупокійного храму може бути храм цариці Хатшепсут в Дейр-ель-Бахрі. Вона побудувала свій храм поруч з храмом фараона Ментухотепа II. Її храм перевершував храм Ментухотепа і розміром, і багатством декору. Він являв собою поєднання трьох поставлених один на один кубів. Оформлення фасадів будувалося на чергуванні горизонталей терас з вертикалями колонад. У нижньому ярусі містився портик, що займав усю довжину східної стіни і був розділений посередині пандусом. На другу терасу вели сходи, що візуально були продовженням пандуса.

Після приходу до влади Ехнатона ведеться будівництво храмів, присвячених Атону. Храми, як і раніше, були орієнтовані із заходу на схід, а їх територія обнесена стінами. Вхід оформлювали невисокими пілонами зі щоглами. Однак, оскільки відправлення нового культу відбувалося під відкритим небом, храми Атона не мали характерних колонних залів. Пілони чергувалися з величезними відкритими дворами, заповненими

незліченними жертівниками. Побудовані вони були з цегли, тому до наших днів не збереглися.

Наслідуючи великих царів, багато з правителів Пізнього царства вели будівництво в Карнаці (наприклад, сучасний вхід у храм Амона зведений при фараоні Шешонку I; збереглася і колонада фараона Тахарки). У період панування Куша будувались цегляні гробниці у формі пірамід. Будівлі в цілому зберігали орієнтацію на класичні традиції.

З епохи XXVI династії Фіви втрачають своє політичне й художнє значення і новою столицею Єгипту стає місто Саїс. Архітектурні пам'ятки саїського періоду майже не збереглися. У небагатьох відомих комплексах наявні наземні й скельні споруди, а також використано деякі елементи храмової архітектури – пілони, ланцюжки зал.

В архітектурі епохи перського панування відбулась поступова відмова від типу монументальних ансамблів; храми, як і раніше присвячені древнім богам, тепер стали набагато меншими за розмірами. Зберігся тип класичної колонади часів Нового царства, але при цьому помітно зросла пишність і детальна розробка декору.

Таким чином, архітектура часів Пізнього царства поступово втрачає свою самобутність і все більше залежить від іноземного впливу.

3.9 Іригація. Водопідйомні пристрої

Розвинуте землеробство - основа економіки Давнього Єгипту – було неможливе без іригаційних робіт. Перехід від болотного землеробства – найдавнішої форми обробки землі – до регулярного землеробства став можливим тільки тоді, коли були застосовані найпростіші іригаційні заходи – дренажні канали, що осушували заболочений ґрунт, і невеликі греблі, що затримували на полях воду і родючий мул.

Лише щорічні розливи Нілу, які в самому Єгипті починаються в липні і досягають максимального підняття в серпні і вересні, дають таку необхідну для землі вологу. Від висоти підняття Нілу залежав урожай, тому що не при всякому

піднятті річки вода покривала всі оброблювані поля і трималася на них потрібний час.

Залежність урожаю від висоти підняття Нілу була відома найдавнішим володарям Єгипту вже за часів I династії. Як показують аннали Стародавнього царства, з цього часу велися точні записи щорічних висот розливу Нілу. Тоді ж стало відомо, що системою гребель можна затримати воду після повернення Нілу у своє русло і каналами допомогти їй потрапити в такі місця, куди вона зазвичай без допомоги спеціального пристосування не потрапляла. Здається, вже в Стародавньому Царстві була в основному створена мережа зрошувальних каналів, яка, імовірно, без особливих змін існувала аж до Римського часу, якщо і не значно пізніше. Від Нілу відходили великі і широкі канали, від яких відділялися більш дрібні. Від цих більш дрібних каналів у свою чергу відходили ті канавки, які розбивали поля на невеликі квадрати. У потрібний час відкривали воді доступ у ці канавки, і тоді земля отримувала необхідну їй вологу. Система зрошення, яка застосовувалася в Єгипті, називається басейною. Поля і городи були огорожені земельними греблями: коли на поле пускали воду, то воно ставало невеликим басейном. Як тільки поле було досить зволожено, вода випускалася через спеціальний стік. Спочатку ці стоки вели на сусідні поля, і лише згодом, коли була покращена система іригації, вони почали виводити воду безпосередньо в канавки.

Найбільшою іригаційною спорудою Давнього Єгипту було Фаюмське озеро, перетворене в штучне водоймище. Колись озеро було безпосередньо пов'язане з Нілом, але за часів Стародавнього царства вода потрапляла в озеро тільки при піднятті рівня річки на понад 18 ліктів. У Середньому царстві тут були проведені іригаційні роботи, які, з одного боку, зробили можливим землеробство на площі близько 27 тис. акрів, а з другого - перетворили озеро в резервуар води. Роботи були закінчені Аменемхетом III (XII династія) і полягали в будівництві дамби з воротами, що замикали воду в озері. Води було досить для того, щоб протягом 100 днів низького стояння Нілу подвоїти кількість води в руслі на північ від Фаюму. Це давало змогу збирати з одного поля жнива двічі на рік.

Уже в Стародавньому царстві в деяких випадках користувалися спеціальними спорудами – шадуфами для підняття води на більш високі поля, куди не можна було провести канали. Особливого ж значення набувають водопідйомні пристосування із Середнього царства, коли вони підходять до освоєння так званої «високої землі», тобто тієї, куди не потрапляють зовсім або у недостатній кількості води розливу.

Греблі робили із землі, вийнятої при влаштуванні каналів, з хмизу, очерету і мулу, змішаного із соломомою. Великі греблі для міцності обсаджували деревами. З каменю викладали, очевидно, тільки найбільш відповідальні частини гребель: горловини і набережні великих будівель.

Найбільш простим водопідйомним пристосуванням було шкіряне відро, яким черпали воду і виливали в канаву. Значним удосконаленням став шадуф. Шкіряне відро прив'язували мотузкою до кінця довгої жердини, укріпленої на стояку таким чином, щоб жердина могла рухатись угору і вниз. З протилежного краю жердини прив'язували вантаж, який зрівноважував відро, наповнене водою. Проведені розрахунки показують, що за допомогою такої споруди можна було протягом години підняти на висоту 2 м 3400 л води, на 3 м – 2700 л, на 4 м – 2050 л. Якщо судити за аналогічними шадуфами, які застосовуються в Єгипті ще й тепер, коли потрібно підняти воду на висоту кількох метрів, вважалось більш раціональним влаштовувати свого роду сходи шадуфів: з нижнього шадуфу вода наливалася в розміщений вище, і вже з цього останнього вона виливалася в канавки, що йдуть по полях. Зрозуміло, що при цьому втрачалось багато води, і тільки потреба в землі, що змушувала користуватися і високо розташованими ділянками, виправдовувала таку неошадливу роботу.

Значно більш досконалою водопідйомною спорудою є сакіє. На двох опорах (зазвичай цегляні стіни) нерухомо закріплена колода. Посередині, між обома опорами, горизонтально розміщене на осі дерев'яне колесо, укріплене одним кінцем у землі, а другим – у нерухомій колоді, по ободу якого насаджено дерев'яні зуби. Перпендикулярно відносно до цього колеса встановлено інше, такого ж самого виду, причому воно розміщене так, що зуби його зчіплюються із зубами першого.

Друге колесо насаджене на досить довгу дерев'яну вісь, прокладену під землею. На другому кінці цієї осі зроблене легке дерев'яне колесо, на яке нав'язані широкогорлі посудини. Це останнє колесо наполовину занурене у воду. Пара биків, запряжених у голоблю, прикріплену до першого колеса, йдучи по колу, надають руху всій споруді: перше колесо зубами захоплює друге, яке у свою чергу обертає те, на яке насаджені посудини. Опускаючись, посудини наповнюються водою, а підіймаючись, виливають її на спеціально влаштовані жолоби, по яких вода прямує в канавки. Сакіє вперше застосовується в Новому царстві, значного поширення воно набуло вже в елліністичному Єгипті. Порівняно з шадуфом сакіє було більш продуктивною спорудою, так як при піднятті води до висоти 6 м воно могло зрошувати протягом усього літа поле розміром від 5 до 12 акрів, крім того, сакіє могло черпати воду з колодязя, шадуф же тільки з каналу.

3.10 Суднобудування

Давні єгиптяни одними з перших почали освоювати науку суднобудування. Найпершим типом більш легких і простих у виготовленні були човни і плоти з очерету. Спочатку це був усього лише папірусний пліт, а приблизно до 3500 р. до н. е. це вже був корабель. Використовували його майже виключно для плавань по Нілу. Його ніс і корма були спеціально підняті, щоб легше було перетягувати через мілини. Але, передбачивши можливість ще вище піднімати ніс і корму за допомогою тросів, єгиптяни з часом почали виходити на цих кораблях у море.

Єгипетські вітрильники будували, зв'язуючи папірусні пачки, причому зовні були найтовщі з них. Парус був квадратний, з полотна або з папірису. Він тримався на двох реях, зв'язаних в одну довгу, яка кріпилася на двоногій щоглі. Під час руху вниз по Нілу вітер був завжди зустрічним, а при русі вгору доводилося долати течію, так що вітрило було корисним. Плоти та кораблі цього типу використовують у Східній Африці, у Перській затоці і в Південній Америці донині.

З часом давні єгиптяни навчились будувати кораблі з дерева. Ще з часів Стародавнього царства суднобудування було однією з найбільш розвинених галузей господарства, причому на

загальнодержавному рівні. Усі верфі Давнього Єгипту належали до царського господарства. Перші кораблі відрізняв особливий конструкційний елемент – канат, яким стягувався корпус. Це пояснюється тим, що єгиптяни ще не вміли будувати міцну обшивку і для додаткового кріплення обв'язували її мотузками.

Гребні та вітрильні вантажні судна виготовляли з кедрового дерева, такелаж і весла – з місцевих сортів деревини. У гробницях III династії було знайдено зображення вантажних суден, що приводилися в рух не тільки веслами, але й вітрилом. Вузьке прямокутне вітрило кріпилося до двонової щогли, що знімалась. На кормовому помості закріплювали шість довгих рульових весел.

Судна цього типу мали різне призначення і були переважно річкові. Довжина, як правило, дорівнювала 14-20 м, ширина коливалась від 2 до 5 м, вони мали палубу. Вантажопідйомність єгипетських суден була дуже велика – свідченням цього є записи в гробницях і папіруси вищих державних чиновників. Від каменоломень до місць будівництва гробниць і пірамід щодня йшли кораблі з вантажем кам'яних плит, блоків і готових оброблених колон.

Дерев'яні судна везли з віддалених номів всілякі товари – зерно, продукти, хліб і пиво, тканини, худобу. Веслярі – до двох десятків людей на кожному кораблі – працювали під керівництвом наглядачів, які задавали ритм командами і підганяли веслярів батогами.

Яскравим прикладом корабля цього часу є «сонячний човен» фараона Хеопса. У травні 1955 р. під час прибирання території у піраміді Хеопса була виявлена герметично закупорена підземна камера трикутної форми. У камері знайшли великий дерев'яний човен, розібраний на 1224 деталі.

Царський човен було зроблено з ліванського кедра і він мав 43,3 м в довжину і 5,6 м в ширину. Низька осадка (всього 1,5 м) давала змогу йому плавати річкою. На човні було дві каюти: в середині корпусу, приблизно 9 м, і на носі. Рухався човен за допомогою 10 пар весел. Деяка незначна кількість деталей була зроблена з єгипетської акації, що вказує на ремонт зламаних деталей. На човні збереглися сліди його експлуатації (річковий мул на канатах): можливо, на ньому тіло Хеопса перевозилися з

Мемфіса в Гізу або фараон користувався судном для відвідування храмів уздовж нільських берегів. «Сонячний човен» мав і символічне значення: у потойбічному світі фараон міг плавати в ньому по небесній гладіні разом з богом сонця Ра.

Розвиток морської торгівлі в Давньому Єгипті спричинив до удосконалення конструкцій суден. Замість акації почав використовуватись ліванський кедр. З'явилися носовий і кормовий бруси. На них були зроблені шипи, куди входили дошки обшивки. На носі і кормі були невеликі майданчики. Щогла з прямим вітрилом і дві загнуті на кінцях реї становили вітрильне оснащення. Якорем служив камінь, обв'язаний канатом.

За давньоєгипетськими барельєфами вдалось відновити бойовий єгипетський корабель часів Рамзеса II. Він мав досить витягнутий корпус з міцним поперечним набором, що спирався на потужний кільовий брус, що дало змогу відмовитися від поздовжньої стяжки канатом, характерної для торгових суден. Кільовий брус у носовій частині закінчувався металевим тараном у вигляді голови тварини. На далеко виступаючому ахтерштевні кріпилося одне, але велике, рульове весло.

Додаткову міцність корпусу давали банки від борту до борту. Веслярі прикривалися від стріл 80-сантиметровим фальшбортом. На носі та кормі судна жорстко кріпилися обгороджені майданчики для лучників, які розміщувалися, крім того, в плетеному кошику на топі щогли. Довжина таких кораблів коливалась від 30 до 40 м.

Таким чином, суднобудування в Давньому Єгипті пройшло довгий шлях від найпростіших папірусних човнів до збудованих з найкращих порід дерева кораблів, здатних до тривалих морських подорожей.

4 ЗНАЧЕННЯ ДАВНЬОГО ЄГИПТУ В ТЕХНІЧНОМУ ТА НАУКОВОМУ РОЗВИТКУ ЛЮДСТВА

Давньоєгипетська цивілізація разом із цивілізацією Давнього Міжріччя є однією з перших у світі. З одного боку, відносна ізоляція на першому етапі існування Давнього Єгипту

сприяла самостійному розвитку наукових знань і технічних досягнень у період Раннього та Стародавнього царств. Це дало можливість давнім єгиптянам створити свою оригінальну ієрогліфічну писемність, систему числення, закласти підвалини математичної, астрономічної та інших наук. Стрімкий розвиток ремесел та оригінальні технології, які використовувались при цьому, заклали підвалини благополуччя давньоєгипетської цивілізації, а масштабне будівництво, насамперед величні піраміди, і досі вражають обсягом виконаної роботи та досконалістю будівельних технологій.

З другого боку, у період Середнього, Нового та Пізнього царств давньоєгипетська цивілізація все більш тісно взаємодіяла з країнами Близького Сходу, Передньої Азії, островів Середземномор'я, Східної Африки. Це дало можливість розповсюдити єгипетський цивілізаційний вплив на значну територію, сприяти розвитку науки і технології всього Східного Середземномор'я та навколишніх регіонів. Саме період Нового царства є епохою найбільшого піднесення Давнього Єгипту та найвищого розвитку його наукових знань і технічних умінь.

Поєднання давньоєгипетських та давньогрецьких культурних і наукових традицій у більш пізній елліністичний період сприяло створенню найбільшого наукового центру давнього світу - Олександрійського мусейону та бібліотеки.

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Абу-Сімбел – скеля на березі Нілу, у якій вирізьблені два храми часів Рамзеса II

Атон – давньоєгипетський бог сонячного диска. Фараон Ехнатон намагався провести релігійну реформу і зробити Атона верховним божеством Єгипту

Бронза – сплав міді з іншими металами, найчастіше з оловом

Гіксоси – племена з Близького Сходу, які завоювали частину території Єгипту в XVII – XVI ст. до н. е.

Демотичне письмо – спрощений варіант давньоєгипетського письма, яке спочатку використовувалось для написання листів та господарських документів

Детермінатив – письмовий знак для позначення категорій слів у малюнковому письмі

Ієратичне письмо – одна з форм давньоєгипетського письма. Використовувалось при нанесенні текстів на папірус чи остракон

Ієрогліф – письмовий знак. Може означати окремі звуки, склади, цілі слова та поняття

Ієрогліфічне письмо – найдавніший з різновидів давньоєгипетського письма. Є малюнковим письмом, доповненим фонетичними знаками. Використовувалось для офіційних написів на камені, релігійних текстів тощо

Іригація – підведення води на поля, що мають недостатню кількість вологи

Карнакський храм – найбільший храмовий комплекс Давнього Єгипту, збудований у давніх Фівах фараонами XVIII – XX династії Нового царства

Кемет (Та-Кемет) – давньоєгипетська назва території уздовж ріки Ніл

Клепсидра (водяний годинник) – давньоєгипетський прилад для вимірювання часу у вигляді циліндричної посудини, з якої витікає вода

Куш – держава, яка розміщалася на території Нубії з IX ст. до н.е. по IV ст. н.е.

Луксорський храм – центральний храм бога Амона-Ра в Давніх Фівах, розбудований фараонами XVIII – XIX династії Нового царства

Мастаба – давньоєгипетська гробниця часів Раннього чи Стародавнього царств, що має форму усіченої піраміди з підземною похоронною камерою і декількома приміщеннями всередині.

Московський математичний папірус – папірус, присвячений розв'язанню геометричних задач. Створений у середині XIX ст. до н. е.

Муміфікація – процес збереження тіла після смерті шляхом спеціальної хімічної обробки, яка припиняє природний розпад тканин

Народи моря – група племен зі Східного Середземномор'я, які здійснювали напади на Єгипет наприкінці XIII – у першій половині XII ст.

Ном – адміністративна одиниця в Давньому Єгипті. На думку більшості єгиптологів, номи – перші держави в Єгипті в додинастичний період

Нубія – територія між першим та шостим порогами Нілу, південніше Єгипту

Остракон – глиняний черепок, який використовувався в Давньому Єгипті як матеріал для коротких листів, побутових записів, при навчанні учнів

Палета Нармера – кам'яна пластина культового призначення, створена в кінці IV тис. до н. е., яка прославляє подвиги фараона Нармера (Менеса)

Папірус – 1) очеретяна рослина, що росла в дельті Нілу; 2) матеріал для письма, який виготовлявся з рослини папірус

Папірус Ахмеса – давньоєгипетський підручник з арифметики та геометрії періоду XII династії Середнього царства (XIX ст. до н. е.), переписаний у середині XVI ст. до н. е.

Папірус Бругша – найдавніший текст про дитячі хвороби, створений близько 1400 р. до н. е.

Папірус Еберса – давньоєгипетський текст на медичну тематику, створений у середині XVI ст. до н. е.

Папірус Сміта – давньоєгипетський текст, пов'язаний із хірургічним лікуванням хвороб. Створений у XVI ст. до н. е.

Піктографія – одна з найбільш ранніх форм писемності, що використовувала зображення предметів та подій малюнками, умовними позначками тощо

Пунт – давньоєгипетська назва сучасної Східної Африки

Розетський камінь – кам'яна плита, знайдена в 1799 р. біля єгипетського міста Розетта з викарбуваним однаковим за змістом текстом давньоєгипетськими ієрогліфами, демотичним письмом та давньогрецькою мовою. Став відправною точкою для розшифрування давньоєгипетських ієрогліфів

Сакія – водопідйомний пристрій, у якому за допомогою домашніх тварин обертається колесо з прикріпленими посудинами для води

Сонячний човен – давньоєгипетський корабель, знайдений у похованні фараона Хеопса

Сфінкс (Великий Сфінкс) – найдавніша монументальна скульптура у світі, створена у формі лева з головою людини

Тигель – ємність для нагрівання та виплавлення металів

Фараон – сучасна назва титулу правителів Давнього Єгипту

Фаюмське озеро – штучне озеро, яке виникло у Фаюмській улоговині внаслідок гідротехнічних робіт, проведених при фараоні Аменемхеті III

Шадуф – пристрій для піднімання води з криниць за допомоги противаги

ХРОНОЛОГІЧНА ТАБЛИЦЯ

Епоха	Час	Подія
Додинастичний період	IV тис.	Утворення номів у долині Нілу
	Бл. 3200 р.	Створення Північного і Південного царств
Раннє царство	Бл. 3000 р.	Об'єднання Єгипту Менесом (Нармером). I і II династії. Боротьба Півночі і Півдня за панування над країною
Стародавнє царство	2640-2600 рр.	Правління Джосера. III династія. Остаточне об'єднання Єгипту. Початок Стародавнього царства
	2575-2528 рр.	Правління Хеопса (Хуфу). Будівництво піраміди
	2528-2490 рр.	Правління Хефрена (Хафрі)
	2490-2471 рр.	Правління Менкаура (Мікеріна)
	2465-2325 рр.	V династія. Посилення номовою знаті, ослаблення деспотії. Завоювання Лівії, торгові експедиції до Фінікії. Побудова сонячних храмів
	Бл. 2200 р.	Початок використання бронзи
I Перехідний період	Бл. 2150-2050 рр.	Розпад Єгипту на номи. Занепад іригаційного господарства. Постійні війни між номами

Епоха	Час	Подія
Середнє царство	Бл. 2050 р.	Об'єднання Єгипту Ментухотепом I під владою Фів. Початок Середнього царства
	1991-1962 рр.	Правління Аменемхета I
	1962-1926 рр.	Правління Сенусерта I. Підкорення північної Нубії, походи в Палестину, торгівля з Фінікією
	1890-1800 рр.	Перші папіруси з математичними текстами
	Бл. 1850 р.	Створення Кахунського папірусу
	1850-1800 рр.	Правління Аменемхета III. Завершення іригаційних робіт у Фаюмі
	1785 р.	Початок занепаду Середнього царства
II перехідний період	1750 р.	Повстання селян і рабів
	1710 р.	Завоювання Єгипту гіксосами
	1650 р.	Піднесення Фів
	1600 р.	Початок боротьби з гіксосами
Нове царство	1580 р.	Вигнання гіксосів з Єгипту. Початок правління Яхмоса I (початок XVIII династії).
	Бл. 1500 р.	Створення папірусу Еберса
	1490-1468 рр.	Правління Хатшепсут. Торгова експедиція в Пунт
	1468-1436 рр.	Правління Тутмоса III. Військові походи в Азію
	1400-1364 рр.	Правління Аменхотепа III
	1364-1347 рр.	Правління Аменхотепа IV (Ехнатон). Релігійна реформа (культ бога Атона)

Епоха	Час	Подія
Нове царство	1347-1337 рр.	Правління Тутанхамона. Припинення релігійної реформи
	1306-1290 рр.	Правління Сеті I (XIX династія)
	1290-1224 рр.	Правління Рамзеса II. Війни з хетами. Підкорення Нубії
	1286 р.	Битва при Кадеші
	1270 р.	Мирний договір з хетами
	1184 р.	Перемога Рамсеса III над «народами моря»
	Бл. 1085 р.	Правління Рамсеса XII. Падіння Нового Царства
	III перехідний період	1085-945 рр.
Пізнє царство	950 р.	Початок правління Шешонка I (XXII династія). Панування лівійців
	728 р.	Піанхі – цар Ефіопії, який завоював Єгипет
	690-664 рр.	Правління Тахарки, нове завоювання Єгипту Ефіопією
	671 р.	Завоювання Єгипту Ассирією
	664-610 рр.	Правління Псаметіха I (XXVI династія). Звільнення від Ассирії. Об'єднання Єгипту під владою одного фараона.
	610-595 рр.	Правління Нехо II. Організація експедиції навколо Африки. Спроба спорудження каналу в Червоне море
	570-526 рр.	Правління Яхмоса II (Амасіса). Союз проти Персії
	525 р.	Смерть Яхмоса II. Завоювання Єгипту персидським царем Камбізом
	332 р.	Завоювання Єгипту Олександром Македонським

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

- 1 Охарактеризуйте основні географічні особливості Єгипту.
- 2 Визначте основні періоди історії Давнього Єгипту.
- 3 Назвіть основні природні ресурси Давнього Єгипту.
- 4 Назвіть основні різновиди давньоєгипетської писемності.
Чим вони відрізнялись?
- 5 Хто і коли зумів розшифрувати давньоєгипетську писемність?
- 6 Що таке папірус? Для чого він використовувався в Давньому Єгипті?
- 7 Охарактеризуйте розвиток математичної науки в Давньому Єгипті. Яке вона мала практичне застосування?
- 8 Охарактеризуйте розвиток астрономічної науки в Давньому Єгипті
- 9 Які засоби виміру часу використовувались у Давньому Єгипті?
- 10 Що таке муміфікація? Для чого вона використовувалася давніми єгиптянами?
- 11 Охарактеризуйте рівень розвитку медицини в Давньому Єгипті. Назвіть основні джерела, які містять інформацію про медицину Давнього Єгипту.
- 12 Яким чином була організована освіта в Давньому Єгипті?
- 13 Охарактеризуйте рівень розвитку ремесел Давнього Єгипту
- 14 Яке значення мала іригація в житті Давнього Єгипту? Які пристрої використовувались для її здійснення?
- 15 Коли і для чого були збудовані єгипетські піраміди? Які технології при цьому використовувались?
- 16 Охарактеризуйте розвиток суднобудування в Давньому Єгипті. Які матеріали використовували єгиптяни?

ТЕМИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

- 1 Природні умови та природні ресурси Давнього Єгипту.
- 2 Формування єдиної давньоєгипетської держави. Раннє царство.
- 3 Особливості розвитку Стародавнього царства Єгипту.
- 4 Середнє царство Давнього Єгипту.
- 5 Період найвищого піднесення Давнього Єгипту – Нове царство.
- 6 Наукові знання в Давньому Єгипті.
- 7 Технічні винаходи давніх єгиптян.
- 8 Основні ремесла Давнього Єгипту.
- 9 Писемність Давнього Єгипту.
- 10 Піраміди Давнього Єгипту.
- 11 Медицина в Давньому Єгипті.
- 12 Релігійні уявлення давніх єгиптян.
- 13 Мореплавство і суднобудування в Давньому Єгипті.
- 14 Архітектура і скульптура Давнього Єгипту.
- 15 Мистецтво Давнього Єгипту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Бєсов Л. М. Історія науки і техніки. Вид. 3-є, переробл. і допов. Харків : НТУ «ХПІ», 2007. 376 с.
- 2 Греченков В. А., Чорний І. В. Історія світової та української культури : довідник для школярів та студентів. Київ : Літера ЛТД, 2009. 416 с.
- 3 Замаровський В. Їх величності піраміди: наук.-худож. нарис для старшого шкільного віку / пер. зі словацької А. Семенович; мал. О. Пока. Київ : Веселка, 1988. 376 с.
- 4 Керам К. В., Боги, гробниці та вчені / пер. Р. Михайлюка. Львів : ПП ВД «Артлак», 2008. 584 с.
- 5 Крижанівський О. П. Історія Стародавнього Сходу : підручник. Вид. 2-ге, стереотип. Київ : Либідь, 2002. 592 с.
- 6 Кущевський М. О. Історія науки і техніки : навч. посіб. Хмельницький : ХНУ, 2015. 467 с.
- 7 Михайличенко О. В. Історія науки і техніки : навч. посіб. Суми : СумДПУ, 2013. 346 с.
- 8 Історія світової науки і техніки : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. / А. П. Огурцов, Л. М. Мамаєв, В. В. Заліщук, С. Х. Авраменко, В. А. Зінченко. Київ, 2000. 664 с.
- 9 Пікашова Т. Д., Шашкова Л. О. Основи історії науки і техніки : навч. посіб. Київ : ІЗМН, 1997. 399 с.
- 10 Романова О. О. Культ фараона в Стародавньому Єгипті. *Український історичний журнал*. 2000. № 4. С. 58-64.
- 11 Черезов Є. В. Техніка сільського господарства Стародавнього Єгипту : конспект лекцій. Чернівці, 1968.

К. Е. Колесник

ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ
В ДАВНЬОМУ СВІТІ (ДАВНІЙ ЄГИПЕТ)

Конспект лекції
з дисципліни
«ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ»

Відповідальний за випуск Колесник К. Е.

Редактор Еткало О. О.

Підписано до друку 19.06.20 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 3,0. Тираж 10. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.