Вона довела:

Голоси жінок в математиці

Частина 1:

Давній світ, східна і африканська традиції

Наталія Іванова

(Інститут математики НАН України, ivanova.nataliya@gmail.com)

Вступ 5
Давня Греція 9
Етра 10
Аглаоніка з Фессалії 13
Полігноті 14
Фемістоклія 16
Жінки в піфагорійській школі 18
Теано 21
Дамо 22
Арігноті 24
Мія 24
Діно (Дейно) 25
Елоріс Самійська 26
Фіндія (Філтія) 26
Мелісса 26
Тіміка 27
Птолемаїс 27
Інші жінки піфагорійської школи: математика, етика і вірність знанню 28
Діотіма з Мантінеї 28
Аспасія з Мілета 29
Періктіона 33
Становище жінок в Афінах за часів Платона 34
Ластінія з Мантінеї 36
Аксиотея з Фліунта 37
Нікарета з Мегар 38
Арета з Кірени 40
Піфаїс 41
Пандросія з Александрії 42
Гіпатія Александрійська 44
Заключні зауваження 51
Освічені жінки римської доби 53
Клодія 54
Корнелія, мати Гракхів 56
Юлія Домна 58
Емілія Гіларія 60
Фабія (Фальтонія) Бетіція Проба 61

Марцелла Римська: інтелектуальний аскетизм як форма життя ... 63
Паула Римська ... 64
Галла Плацидія ... 66
Заключні зауваження ... 69
Золотий вік арабської математики ... 71
Умм аль-Дарда́ аль-Суґра ... 73
Фатіма аль-Фіхрі ... 73
Мар'ям аль-Фіхрі ... 74
Марьям аль-'Іджілія (Мер'ям аль-Астурлабія) ... 74
Астрономка Аль-Хакама ... 75
Лубна з Кордови ... 76
Сутайта аль-Махамілі ... 77
Фатіма аль-Маджрітія (Фатіма де Мадрид) ... 79
Сітт аль-Мульк ... 81
Аміна бінт Мухаммад аль-Хассана ... 82
Зулема Астрологиня ... 82
Заключні зауваження ... 84
Традиційна Африка ... 86
Кістка Ішанго ... 87
Етноматематичний контекст ... 90
Ткацтво як форма геометричного й алгоритмічного мислення ... 90
Гончарство як простір просторової геометрії та контролю матеріалу ... 92
Жінки-торговиці та арифметична культура Західної Африки ... 94
Жінки та календарно-аграрна математика ... 95
Фрактальна геометрія в архітектурі та дизайні ... 97
Зачіски ... 99
Гра «Манкала» ... 101
Осередки жіночої освіти ... 103
Санде ... 104
Жінки-«двійники» у політичній структурі Королівства Дагомея ... 106
Освічені жінки Тімбукту (XVI–XIX ст.): ролі, контекст та джерела ... 107
Жінки-викладачки коранічних шкіл у Борну та країнах хауса (XVIII–XIX ст.) ... 109
Ефіопія: інтелектуальний простір монастирів і проблема видимості ... 110
Елені Ефіопська ... 113
Аїша аль-Баунаїйя ... 115
Нана Асмау ... 118

Заключні зауваження ... 119
Японія ... 121
Епоха Едо ... 122
Таїра Акіко ... 123
Жінки, чиї імена збереглися на санґаку ... 124
Узагальнення ... 125
Китай ... 126
Бань Чжао ... 127
У Цзетянь ... 128
Кен Сянь-Шен ... 130
Лі Чжень ... 131
Ван Чженьї ... 133
Заключні зауваження ... 135
Корея ... 137
Королева Сондок ... 139
Сін Саїмдан ... 142
Ім Юнчжідан ... 143
Со Йонсухап ... 144
Лі Пінхогак ... 146
Заключні зауваження ... 147
Використані джерела ... 149

Вступ

Історія математики, як і історія науки загалом, зазвичай постає перед нами у вигляді низки імен і відкриттів, впорядкованих у хронологічному порядку. Цей наратив здається нейтральним і об'єктивним: факти, дати, теореми, формули. Ми звикли говорити про Арістотеля і Платона, Піфагора і Галілея, Ньютона, Лагранжа та інших мислителів, які безсумнівно кардинально змінили наші уявлення про світ. Їхній внесок є фундаментальним і не потребує виправдань. Проте за уявною безсторонністю цього переліку приховується важлива обставина: історія науки, яку ми зазвичай розповідаємо, виглядає як історія кількох видатних постатей, тоді як насправді вона є результатом праці тисяч людей кожної епохи.

Серед цих людей були й жінки, причому значно частіше, ніж це можна запідозрити, гортаючи підручники або популярні огляди. Однак їхні імена рідко фіксувалися, а їхні біографії залишалися фрагментарними або зовсім зникали з поля зору. Внаслідок цього, коли ми переглядаємо сторінки історії цивілізації, може скластися враження, ніби ми маємо справу зі світом майже без жінок: зі світом, створеним чоловіками, описаним чоловіками й наповненим передусім чоловічими досягненнями.

Мета цієї книги – не переписати історію математики заново і не поставити під сумнів значення її канонічних постатей. Її завдання скромніше й водночас складніше: відновити історичну справедливість, повернувши в поле зору тих, без кого ця історія була б неповною. Жінки не були винятками, курйозами чи випадковими фігурами у світі математики. Вони навчалися й навчали інших, досліджували, листувалися з провідними науковцями свого часу, формулювали ідеї та розв'язували задачі, які згодом ставали частиною наукового знання. Проте їхня присутність у наративі науки виявилася майже стертою.

Причини цього замовчування лежать насамперед у соціальних і культурних обмеженнях. Ставлення до «освічених жінок» у багатьох суспільствах від античності до Нового часу було настороженим або відверто ворожим. Жінці, яка виходила за межі традиційної ролі домогосподарки, дружини чи матері, часто приписували дивакуватість, моральну розбещеність або «ненормальність». Тому поява жінки в історичних джерелах зазвичай виглядала як виняток: поетеса, філософиня, політикиня чи науковиця постає не як частина ширшого інтелектуального середовища, а як поодиноке, майже випадкове явище.

Водночас значну роль відігравала й сама структура історичної пам’яті. Доступ до освіти, університетів, академій і наукових посад протягом століть залишався для жінок обмеженим або закритим. Навіть коли вони знаходили способи навчатися приватно під керівництвом родичів або через неформальні наукові кола, їхня праця часто публікувалася анонімно, під іменами чоловіків або взагалі не зберігалася. Частина джерел була втрачена або знищена, а частина – просто не вважалася вартою збереження. У результаті внесок жінок виявився «невидимим» для пізніших істориків науки.

Через це складається хибне враження, ніби історія математики розвивалася майже без їхньої участі. Проте це враження є наслідком відбору й інтерпретації джерел, а не реального стану речей. Історія жінок у науці починається задовго до появи письмових трактатів і простежується протягом усього розвитку цивілізації – аж до кінця XIX століття, коли наукові досягнення Марії Склодовської-Кюрі не лише радикально змінюють уявлення про будову матерії, а й стають важливим символом зміни становища жінок у науковому світі.

Ця книга пропонує інший спосіб дивитися на історію математики. Вона зосереджується не лише на результатах, а й на шляхах, якими до них приходили її героїні, на умовах, у яких їм доводилося працювати, і на тому, як їхні ідеї вписувалися в інтелектуальний контекст свого часу. Розповідаючи ці історії, ми не створюємо «жіночий додаток» до вже готової науки, а радше уточнюємо її справжній вигляд, який є складнішим, різноманітнішим і значно людянішим, ніж це часто здається з дистанції часу.

Говорячи про замовчування жіночого внеску, важливо наголосити: йдеться не лише про пізніші епохи з розвиненою науковою традицією. Математикині існували вже в стародавньому світі задовго до появи імен, які ми сьогодні вважаємо «початком» історії математики. Проте в більшості випадків їхні імена до нас не дійшли, а сам факт їхньої участі доводиться відновлювати опосередковано.

У цивілізаціях Давнього Сходу, зокрема у Вавилоні та Єгипті в II–I тисячоліттях до нашої ери, математика була передусім прикладною дисципліною. Вона слугувала для ведення господарства, оподаткування, будівництва, розподілу земель і навчання писарів. З адміністративних і навчальних текстів відомо, що жінки брали участь у цій роботі як обчислювачки та виконавиці рутинних, але надзвичайно важливих математичних операцій. Йдеться про складання й використання таблиць

дробів, обчислення площ і об’ємів, роботу з мірами та пропорціями. Хоча конкретні імена цих жінок не збереглися, сама регулярність їхньої присутності в документах дозволяє говорити не про винятки, а про усталену практику.

Поруч із цим анонімним масивом жіночої праці в історичній пам’яті з’являється ім’я, яке довгий час вважали найдавнішим відомим ім’ям жінки-науковиці. Йдеться про Мерит Птах, «возлюблену Птахом», якій приписували життя у XXVII столітті до н. е. і титул «головної лікарки» при царському дворі. Згідно з поширеною версією, вона була зображена в гробниці свого сина, верховного жерця, поблизу некрополя Саккара, де напис називав її «chief physician». У науково-популярній літературі XX століття її постать постала як символ раннього жіночого професіоналізму: лікарка, що поєднувала знання лікувальних трав із ритуальними практиками, ймовірно спеціалізувалася на акушерстві.

Ця історія набула широкого розголосу й навіть отримала своєрідне «космічне» продовження: Міжнародний астрономічний союз назвав на її честь кратер на Венері. Таким чином ім’я Мерит Птах увійшло не лише до енциклопедій історії медицини, а й до астрономічної номенклатури.

Втім, сучасні дослідження поставили під сумнів сам факт її існування. Історик медицини Якуб Квечинський звернув увагу на те, що Мерит Птах відсутня в давньоєгипетських джерелах і фахових каталогах лікарів. Він простежив походження сюжету до праці канадської лікарки й історикині К. Кемпбелл Нард-Мід, в якій згадуються дві різні лікарки: одна анонімна представниця Стародавнього царства (ймовірно, це була реальна акушерка Песешет) і Мерит Птах, яка локалізується вже в епосі Нового царства, у Долині царів. Подальші автори, не розрізнивши ці дві постаті, об’єднали деталі й «перемістили» Мерит Птах у глибшу давнину, фактично створивши узгоджений, але історично непідтверджений образ.

Додаткову плутанину спричинила інша жінка з тим самим ім’ям – дружина візира Рамосе, зображена в гробниці TT55 у Шейх Абд ель-Курна, яка жила за правління Ехнатона. Її не слід ототожнювати з легендарною «головною лікаркою».

Історія Мерит Птах є показовою. Вона демонструє не лише прагнення віднайти жіночі постаті у витоках науки, а й складність цього пошуку. Брак джерел, фрагментарність написів, пізні інтерпретації створюють поле, де історія легко переплітається з реконструкцією, а реконструкція – з міфом. Проте навіть критичний перегляд цієї постаті не зменшує ваги головного

факту: у Стародавньому Єгипті існували жінки, пов’язані з медичною практикою та освітою, а отже – з тими формами знання, що становлять передісторію науки в сучасному розумінні.

Тому розповідь про Мерит Птах, чи то як про реальну особу, чи як про історіографічний конструкт, відкриває важливу тему: як саме ми дізнаємося про жінок у науці, як формуються канони «перших імен» і якою мірою сама історія науки є результатом не лише відкриттів, а й інтерпретацій.

Подібну картину ми бачимо й в інших культурних традиціях. В Індії, наприклад, знання, які сьогодні ми віднесли б до математичних або криптографічних, не завжди існували у вигляді окремої «науки». Відомий трактат «Камасутра», створений приблизно у III–IV століттях нашої ери, часто сприймають виключно як текст про інтимні стосунки. Проте в ньому перелічуються так звані «мистецтва», якими мала володіти освічена жінка. Серед них – техніки кодування й приховування повідомлень, зокрема методи, подібні до простих шифрів заміни, які в європейській традиції стали відомими значно пізніше, вже в античному Римі. Сам факт включення таких знань до жіночої освіти свідчить про ширше й глибше залучення жінок до інтелектуальної культури, ніж це зазвичай відображено в канонічній історії науки.

Ці приклади показують, що відсутність імен не означає відсутності діяльності. Навпаки, у стародавньому світі жінки були частиною математичної практики як у повсякденних обчисленнях, так і в передачі спеціалізованих знань. Їхній внесок залишається анонімним не тому, що він був незначним, а тому, що сама культура письма й збереження знань рідко фіксувала жіночі імена.

Лише з переходом до античної грецької традиції ми починаємо бачити поодинокі постаті жінок, чиї імена та ідеї все ж збереглися в джерелах. Саме з них, перших відомих нам математикинь Давньої Греції, і розпочинається наступний розділ цієї книги.

Давня Греція

Усе вище сказане про втрату жіночих цілком стосується й Давньої Греції. Проте тут додаються специфічні чинники, які ще більше ускладнюють реконструкцію жіночої присутності в науці. Насамперед ідеться про катастрофічну втрату текстів унаслідок знищення Александрійської бібліотеки. Ця подія стала одним із найтяжчих ударів по інтелектуальній спадщині античності. До цього додається тривала історична антипатія як до математики, так і до давньогрецької мови, через що математичні тексти значно рідше переписувалися, вивчалися й публікувалися, ніж філософські чи літературні.

Показово, що хоча більшість збереженої давньогрецької художньої та філософської спадщини була введена в науковий обіг ще у XIX–XX століттях, перше видання давньогрецької математичної книги в самій Греції з'явилося лише 1965 року завдяки Евангелосу Стаматісу. Лише з початку XXI століття стало можливим опублікувати кілька десятків праць античних математиків і астрономів. У такому контексті не дивно, що імена математикинь або зовсім зникли, або збереглися у вигляді поодиноких, суперечливих згадок.

Відкинувши патріархальні упередження античних авторів і спираючись на кропітке зіставлення фрагментарних джерел, грецький дослідник Евангелос Спандагос після кількох років роботи ідентифікував близько сорока жінок, пов'язаних із математикою в Стародавній Греції.

Джерела, на які спирався Спандагос, включають Ямвліха (3–4 ст. до н. е.), Лобона з Аргіона, візантійського автора Іоанніса Йетсіса, Вітрувія (1 ст. до н. е.), Боеція (5–6 ст. н. е.), Менагія (12 ст.), автора Historia mulierum philosopharum, Дасиподій Кунрадо (15 ст.), Франческо Рапаретто (16 ст.), учня Галілея Вінсент Вівіані (1622–1703). Це дозволило Спандагосу ідентифікувати імена та діяльність математикинь, які зазвичай залишалися у тіні або згадувалися лише побіжно.

У Давній Греції можливості для жіночої освіти залишалися обмеженими, однак вони не були цілковито відсутніми. На відміну від формалізованої системи громадянського виховання, що переважно стосувалася чоловіків, жінки частіше здобували знання в приватному середовищі або в межах філософських шкіл, де інтелектуальне життя було відкритішим і менш жорстко регламентованим.

Особливе місце в цьому контексті посідали піфагорійські громади. Школа на Самосі, що стала одним із ранніх осередків піфагорійської традиції, допускала жінок до навчання і дискусій, визнаючи їхню здатність до філософського та математичного мислення. Подібна атмосфера панувала й у Кротоні в Південній Італії, де Піфагор, за свідченнями джерел, звертався до жінок безпосередньо, заохочуючи їх до розуміння числової гармонії світу.

В Афінах, попри загалом обмежену роль жінок у публічному житті, існували простори, де вони могли долучатися до інтелектуальних практик. Академія Платона, один із найважливіших центрів філософської та математичної думки, хоча й не була формально відкритою для жінок, все ж не виключала їхньої присутності на лекціях і участі в обговореннях. Подібним чином функціонували й так звані «вільні школи» Афін, де освітній процес мав менш формалізований характер, а участь жінок у філософських бесідах підтверджується, зокрема, мистецькими зображеннями.

Найбільш сприятливі умови для жіночої наукової діяльності сформувалися в Александрії – місті, що стало одним із головних інтелектуальних центрів античного світу. Саме тут, у середовищі знаменитої бібліотеки та наукових установ, жінки отримували рідкісну можливість займатися математикою й астрономією на високому рівні. Найвідомішим прикладом є Гіпатія, чия діяльність стала символом жіночої присутності в античній науці.

Ці школи демонструють, що, попри загальні патріархальні обмеження, у деяких середовищах давньогрецькі жінки могли здобувати ґрунтовні знання з математики і активно брати участь у науковому житті.

Наступні математикині з 10-го століття до нашої ери до 4-го століття н.е. відомі з історичних досліджень:

Етра

Переходячи від загальних міркувань до конкретних імен, ми неминуче опиняємося на межі між історією та міфом. Для Давньої Греції ця межа є особливо тонкою: саме міфологічна традиція зберегла для нас перші жіночі постаті, чиї імена пережили століття. Однією з них є Етра – донька царя Тризини Піттея і мати героя Тесея.

У грецьких міфах Етра постає насамперед як фігура, тісно пов’язана з походженням одного з найвідоміших героїв Аттики. За найпоширенішою версією, її батько Піттей, відомий своєю мудрістю та знанням пророцтв, прийняв у Тризині афінського царя Егея. Дельфійський оракул застеріг Егея не розв’язувати «уста бурдюка з вином», доки він не повернеться до Афін, але значення цього пророцтва залишилося для нього неясним. Піттей же витлумачив слова оракула по-своєму і влаштував так, що Егей провів ніч з Етрою.

Тієї ж ночі, за міфологічною традицією, Етра з’єдналася і з богом Посейдоном. Саме тому Тесей у різних версіях міфу має подвійне походження – людське й божественне, а Етра стає носійкою цієї подвійності, поєднуючи у своєму образі світ смертних і світ богів. Після від’їзду Егея до Афін Етра залишилася в Тризині, де й народила Тесея та виховувала його до юнацького віку.

Згідно з міфом, Егей перед від’їздом сховав під важким каменем свій меч і сандалі, наказавши Етрі не відкривати синові його походження, доки той не зможе самостійно підняти камінь. Лише коли Тесей досяг зрілості й виконав цю умову, мати відкрила йому таємницю його народження й спрямувала до Афін.

Подальша доля Етри також тісно переплітається з драматичними подіями грецького міфологічного циклу. Після викрадення Тесеєм Єлени, майбутньої причини Троянської війни, Етра стала її служницею. За одними версіями – добровільно, за іншими – як бранка. Після падіння Трої вона опинилася серед полонянок, призначених для Менелая та Єлени. Саме тут міф несподівано повертає їй гідність: Єлена впізнає Етру, зглядається над нею і дозволяє повернутися до Афін разом із синами Тесея, Акамантом і Демофонтом.

У традиційному міфологічному наративі Етра майже ніколи не є центральною дійовою особою. Вона – мати героя, донька мудрого царя, носійка таємниці, бранка й служниця, жінка, через яку переплітаються людські й божественні лінії походження. Її образ залишається на периферії оповіді, але водночас саме через неї відбувається передача знання, легітимація влади й реалізація пророцтв. У цьому сенсі Етра – типова для

давньогрецької традиції жіноча постать: надзвичайно важлива для сюжету, але майже непомітна в історії, яку зазвичай розповідають.

Крізь туман ранньої грецької історії та міфології проступає ще одна, значно менш відома іпостась Етри – не лише матері Тесея, а й учительки арифметики. Джерела дозволяють говорити про неї як про жінку, яка навчала царських дітей рахувати в епоху, коли ще не існувало ні нуля, ні позиційної системи числення, а сама практика обчислень вимагала значних інтелектуальних зусиль.

Етру згадують як своєрідну «жрицю початків» того, що згодом стане розумовою, теоретичною наукою. Її викладацька діяльність була тісно пов’язана з практичними потребами: вона навчала користуватися абаком і записувати числа за допомогою числових символів, поширених у її час. Йдеться, зокрема, про критсько-мікенську систему числення (IX–VI століття до н. е.), у якій окремі знаки відповідали числам 1, 10, 100, 1000 і 10 000, а повторення та розміщення цих символів утворювали складніші числа. Окрім цього, їй приписують знання й викладання архаїчної грецької системи числення (VIII–VI століття до н. е.).

Свідчень про Етру як математикиню збереглося небагато, і всі вони мають фрагментарний характер. Вітрувій і Тит Лівій згадують її як власницю школи та вчительку бухгалтерського обліку – діяльності, яка в античному світі була тісно пов’язана з арифметикою, але не завжди вважалася частиною «вищої» математики. Менагій прямо називає її математикинею у своїй праці Historia Mulierum Philosopharum, включаючи Етру до переліку жінок, причетних до філософських і наукових знань.

Те, що ім’я Етри практично не фігурує в античних історіях математики, має щонайменше дві причини. По-перше, вона належить до прикордонної зони між міфом і історією, що саме по собі робило її фігуру незручною для пізніших систематизаторів. По-друге, багато давніх філософів не розглядали бухгалтерський облік і прикладні обчислення як повноцінну частину математики. Показовим є зауваження Герона Олександрійського в його «Метриці»: «Бухгалтерія є теорією того, що можна обчислити, але не теорією чисел». Такий поділ автоматично виводив діяльність Етри за межі того, що згодом стали вважати «справжньою» математикою.

Водночас як мати Тесея Етра згадується значно частіше: у Афінея в «Діпнософістах», у Павсанія в описах Аттики та Коринфу, у Плутарха в «Житті Тесея». Її інтелектуальна роль при цьому залишається на маргінесі

– ще один приклад того, як жіночі знання зберігаються в традиції, але майже не отримують власного голосу.

Про Етру, що належить до міфічних часів, у цій книзі згадується як про виняток. Саме тому, що вона є першою відомою нам математикинею – постаттю на межі легенди й реальності, з якої починається довга й значною мірою прихована історія жінок у математиці. Усі ж інші героїні, про яких ітиметься далі, – цілком реальні дослідниці, чиї життя й праці вже належать не міфу, а задокументованій історії.

Аглаоніка з Фессалії

Аглаоніка, яку Плутарх у деяких місцях називає також Аганікою, жила у V столітті до н. е. і походила з Фессалії. В античній традиції вона вважається першою хронологічно засвідченою жінкою-астрономкою Давньої Греції. Її часто іменують Аглаонікою, дочкою Гієтора, що вказує на її походження з впливової родини: Гієтор був фессалійським ватажком, тагом, тобто політичним і військовим лідером регіону.

Про життєвий шлях Аглаоніки збереглося вкрай мало відомостей. Античні джерела не повідомляють ні про її освіту, ні про вчителів, ні про конкретні твори. Втім, навіть уривчасті згадки дозволяють відтворити загальні риси її інтелектуального профілю. Аглаоніка була відома передусім умінням із надзвичайною точністю передбачати сонячні та місячні затемнення.

Плутарх повідомляє, що вона здобула широку славу завдяки здатності «зводити Місяць з неба». Цей образний вислів, який повторюється і в інших джерелах, пов’язаний не з магічними діями, а з передбаченням місячних затемнень. Подібне твердження зустрічається також у Аполлодора (у Аргонавтиці, IV, 59), де йдеться про жінок, які «примушують Місяць зникати», – традиційний поетичний мотив, що, ймовірно, має під собою астрономічну основу.

Здатність Аглаоніки передбачати затемнення з точністю до години вирізняє її навіть на тлі давньої астрономічної традиції. Це знання виходило за межі простого емпіричного спостереження і свідчить про знайомство з математичними моделями руху небесних тіл. У цьому сенсі Аглаоніку іноді

порівнюють із Фалесом Мілетським, приблизно сучасним їй, якого деякі античні автори також називають першим, хто передбачив сонячне затемнення.

Водночас у пізнішій традиції образ Аглаоніки зазнав характерного зсуву. Поряд із визначенням її як астрономки з'являються твердження, що вона була μάντις – віщункою, або астрологинею. Це поєднання науки й пророцтва не є випадковим: у V столітті до н. е. межа між астрономією, астрологією та релігійною інтерпретацією небесних явищ ще не була чітко окреслена. Проте саме в випадку Аглаоніки показовим є те, що раціональне знання, яким володіла жінка, легко переосмислювалося як надприродне.

Таким чином, Аглаоніка постає перед нами як фігура на перетині науки, міфу та соціальних уявлень своєї епохи. Навіть за відсутності прямих свідчень про її математичні методи, сам факт точного передбачення затемнень дозволяє розглядати її не лише як персонажа легенди, а як носійку реального астрономічного знання. Її ім'я фіксує ранній, ще крихкий, але принципово важливий момент входження жінки до історії грецької науки, причому у сфері, що вимагала абстрактного мислення, обчислень і тривалих систематичних спостережень.

Полігноті

Наступне ім'я, з яким ми стикаємося, ще виразніше демонструє, наскільки крихкою є наша уява про «початки» грецької математики. Йдеться про Полігноті, жінку, яку джерела датують VII–VI століттями до нашої ери і пов'язують із колом Талоса – винахідника й мислителя, що перебуває на межі міфу, технічної традиції та ранньої науки.

Згідно з повідомленням історика Ловона Аргійського, Полігноті була ученицею й співавторкою Талоса; в окремих пізніших згадках її також називають його дружиною. У будь-якому разі, вона постає не як випадкова постать, а як учасниця інтелектуального середовища, у якому формувалися перші уявлення про геометрію як впорядковану систему знань. Античні автори, зокрема Вітрувій, приписують їй значний внесок у процес символізації математики, тобто в перехід

від усних і наочних міркувань до фіксованих позначень і загальних тверджень.

Полігноті пов'язують із ранніми формами використання грецької алфавітної системи для позначення чисел. Ця система, зазнаючи змін, певною мірою збереглася в грецькій культурі донині. Введення зручних позначень для чисел мало принципове значення: цей крок дозволяв не лише рахувати, а й міркувати про числові й геометричні співвідношення в абстрактній формі, незалежно від конкретних об'єктів. Саме така символізація згодом стане основою для дедуктивної математики.

Найважливішим твердженням, яке пов'язують з ім'ям Полігноті, є формулювання і доведення вислову «ἐν κύκλῳ ἢ ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ γωνία ὀρθή ἐστιν» – «вписаний у коло кут, що спирається на діаметр, є прямим». У більшості сучасних курсів з історії математики це твердження майже автоматично приписують Фалесу і вважають одним із перших прикладів строгого геометричного доведення. Водночас низка давніх свідчень дозволяє припустити, що його первісне формулювання й доказ належали саме Полігноті й з'явилися раніше, ніж діяльність Фалеса Мілетського.

Це не означає применшення ролі Фалеса, радше йдеться про складний процес передавання знань у дописемну й ранньописемну епоху. Ідеї циркулювали в межах шкіл, майстерень і родинних зв'язків, часто без чіткого авторства. Коли ж згодом історики науки намагалися вибудувати лінійний наратив «великих імен», пріоритети нерідко закріплювалися за тими постатями, чиї імена краще вписувалися в образ філософа-засновника.

Фігура Талоса, з яким пов'язують Полігноті, сама по собі належить до прикордонної зони між міфом і технічною традицією. У грецькій міфології Талос (або Калос) відомий як небіж Дедала, обдарований винахідник, якому приписують створення пилки, гончарного кола та циркуля. Його трагічна загибель у результаті заздрості Дедала підкреслює мотив небезпечної обдарованості, що часто супроводжує ранніх культурних героїв. У цьому контексті Полігноті постає як фігура, пов'язана не з ремеслом, а з осмисленням і формалізацією знань, які народжувалися в такому середовищі.

Те, що ім'я Полігноті практично зникло з канонічної історії математики, не є випадковістю. Вона, як і Етра, перебуває на межі міфу й історії; крім того, її внесок стосується початків дедуктивного мислення – сфери, авторство якої згодом було майже повністю закріплене за чоловічими іменами. У

результаті перше відоме строге геометричне доведення виявилося приписаним не тій, у чиєму інтелектуальному колі воно, ймовірно, виникло.

Полігноті – ще один приклад того, як жінки стояли біля витоків математичного мислення не як пасивні учениці, а як авторки ідей, що згодом стали фундаментом усієї дисципліни. Її постать змушує уважніше придивитися до самого поняття «першості» в історії науки й поставити запитання: чиї голоси ми чуємо, коли говоримо про її початки?

Фемістоклія

Серед перших задокументованих жінок, чия інтелектуальна діяльність безпосередньо вплинула на формування грецької філософії та математики, особливе місце посідає Фемістоклія, дельфійська жриця, що жила у VI столітті до нашої ери. В античних джерелах її ім’я трапляється у кількох варіантах, наприклад Арістоклея, Феоклея, однак дослідники не мають сумнівів, що йдеться про одну й ту саму особу. Розбіжності в іменах радше відображають несталість традиції передавання біографічних відомостей, ніж невизначеність її постаті.

Фемістоклія була жрицею храму Аполлона в Дельфах. Це місце в архаїчній Греції виконувало не лише релігійну, а й освітню функцію. Дельфійський оракул був осередком інтелектуального обміну: сюди приходили не тільки за пророцтвами, а й за порадою, настановами, знанням. Саме в цьому контексті Фемістоклія постає як учителька, що викладала математику й пов’язані з нею дисципліни всім, хто виявляв бажання навчатися.

Античні автори підкреслюють її глибоку зацікавленість геометрією. За переказами, вона не лише навчала абстрактних принципів, а й надавала їм наочної форми: геометричні орнаменти, якими було прикрашено вівтар або сам храм Аполлона, слугували водночас і прикрасою, і дидактичним засобом. У цьому поєднанні сакрального простору й математичної структури простежується характерна для ранньої грецької думки ідея гармонії між числом, формою та космічним порядком.

Найважливішим свідченням значення Фемістоклії є її зв’язок із Піфагором. Діоген Лаертський у праці «Про життя, вчення і вислови знаменитих філософів» наводить слова Арістоксена, згідно з якими Піфагор отримав більшу частину своїх моральних доктрин саме від дельфійської жриці Фемістоклії. Цю ж думку повторює філософ Порфирій, який називає її Арістоклеєю й прямо зазначає, що Піфагор навчався у неї в Дельфах, отримавши знання не лише з етики, а й з інших галузей.

Пізніші джерела розширюють це коло знань, приписуючи Фемістоклії викладання геометрії, арифметики та числової символіки, тобто всього того, що згодом стане основою піфагорійського вчення. За легендою, саме вона познайомила Піфагора з принципами алгебраїчного мислення та геометричних доведень, заклавши фундамент його подальших досліджень. Показово, що в цих переказах Фемістоклія постає не як випадкове джерело натхнення, а як систематична наставниця, чий авторитет Піфагор визнавав відкрито.

Окремої уваги заслуговує педагогічний вимір її спадщини. Повага Піфагора до Фемістоклії, за свідченнями античних авторів, була настільки глибокою, що згодом це вплинуло на організацію його власної школи. Саме піфагорійська традиція стала однією з перших у грецькому світі, де жінки не лише навчалися нарівні з чоловіками, а й виступали як учительки. У цьому сенсі Фемістоклію можна вважати не лише вчителькою Піфагора, а й непрямою засновницею традиції жіночої участі в математичній освіті.

Попри те, що у свій час Фемістоклія була добре відомою й шанованою, до наших днів дійшло вкрай мало конкретних відомостей про її життя. Уже в X столітті енциклопедія «Суда» подає суперечливу інформацію, називаючи її Теоклеєю та навіть сестрою Піфагора. Це твердження, ймовірно, виникло через неправильне прочитання або тлумачення ранніх джерел. Такі спотворення ще раз показують, наскільки крихкою була пам’ять про жінок навіть у тих випадках, коли їхній вплив визнавали видатні мислителі.

Фемістоклія залишається однією з ключових постатей на межі між релігійною, філософською та математичною традиціями Давньої Греції. Вона уособлює ранній етап, коли математика ще не була відокремлена від етики, космології й педагогіки, а передавалася через особисте навчання й приклад. Її постать нагадує, що витоки піфагорійської математики, а з нею й усієї європейської теоретичної традиції, слід шукати не лише в іменах чоловіків-філософів, а й у жінках, які стояли біля самих її джерел.

Жінки в піфагорійській школі

Піфагорійська школа, заснована у VI столітті до н. е. Піфагором Самоським у Кротоні Південної Італії, була водночас філософською, релігійною та соціально-політичною спільнотою. На відміну від більшості інтелектуальних осередків античної Греції, вона з самого початку допускала до навчання осіб обох статей. Учні й учениці мешкали або регулярно збиралися в спільному просторі – так званому Омакоїоні – де навчання відбувалося усно і супроводжувалося суворими вимогами до способу життя.

Вступ до піфагорійської спільноти передбачав радикальну зміну життєвого укладу: багаторічне мовчання, вправляння в самоконтролі, дотримання спеціального дієтичного режиму[1], обрядові очищення та підпорядкування чітким етичним правилам. Усі ці вимоги поширювалися як на чоловіків, так і на жінок. Таким чином, участь жінок у піфагорійській школі не була символічною чи декоративною: вона вимагала тієї ж інтелектуальної та моральної дисципліни, що й участь чоловіків.

Наші знання про піфагорійців ґрунтуються виключно на пізніших джерелах – працях античних авторів та неопіфагорійців, які писали через кілька століть після смерті Піфагора. Через це неможливо з абсолютною точністю відокремити власне вчення Піфагора від ідей його учнів і послідовників. Водночас узгодженість численних свідчень дозволяє впевнено говорити про системну, а не випадкову присутність жінок у піфагорійській традиції.

Центральним елементом піфагорійського світогляду були математика й число, які вважалися не просто інструментами пізнання, а шляхом до очищення й визволення душі. Переконання, що «елементи чисел є елементами всього сущого», змушувало піфагорійців розглядати реальність як таку, що осягається не чуттями, а абстрактним мисленням. Саме ця установка – пріоритет розуму над тілесним – створювала концептуальне підґрунтя для рівного доступу жінок до філософського й математичного знання.

Піфагорійське вчення про переселення душ і можливість її очищення через дисципліну, пізнання й гармонійний спосіб життя не передбачало принципової різниці між чоловічою і жіночою душею. Відтак жінки

[1] Під «спеціальним дієтичним режимом» у піфагорійській школі розуміли суворо регламентоване харчування, що мало як етичне, так і ритуально-очисне значення. Основу раціону становили зернові продукти, овочі, фрукти, мед; заборонялася креофагія та вживання більшості морепродуктів. Загальним принципом було утримання від усього, що вважалося «обтяжливим» для тіла і, відповідно, для душі. Водночас джерела свідчать, що дозволялося вживання м’яса худоби, принесеної в жертву богам.

розглядалися не як істоти «нижчого порядку», а як рівноправні учасниці процесу пізнання істини – позиція, що різко контрастує з домінантними поглядами класичної грецької філософії.

Участь жінок у піфагорійській школі була не лише ідейним жестом, а й практичною необхідністю. Піфагорійський спосіб життя не обмежувався навчальними заняттями, а охоплював усі сфери повсякденності: харчування, фізичні вправи, режим сну, виховання дітей і навіть регламентацію сексуальних стосунків. Очевидно, що реалізація такого проєкту була неможливою без повної залученості жінок – як дружин, матерів і співучасниць моральної дисципліни.

Античні джерела підкреслюють, що Піфагор наполягав на моногамії, взаємній повазі між подружжям і моральній відповідальності чоловіків перед жінками. Для свого часу це означало суттєве покращення становища жінок: пізніший вік шлюбу, менша кількість вагітностей, кращі умови життя і, як наслідок, вищі показники здоров’я та тривалості життя.

Не випадково значна частина жінок-піфагорійок, за свідченнями античних авторів, походила зі Спарти. Спартанське суспільство, з його культом дисципліни, фізичної підготовки й відносно ширшими правами жінок, було значно ближчим до піфагорійського ідеалу, ніж іонійські чи аттичні поліси. Спартанки мали більшу свободу вибору способу життя і вищий рівень освіти, що робило їх особливо сприйнятливими до піфагорійської доктрини.

Піфагор виступає перед жінками, гравюра 1913 року

Показовим є і спосіб, у який Піфагор уперше звернувся до жінок Кротона: він обрав не агору, а храм Гери – богині шлюбу й материнства, розташований за межами міста. Такий вибір підкреслював сакральний і водночас публічно значущий статус жінок, надаючи їм символічного авторитету й часу для осмислення почутого.

Антична традиція зберегла імена десятків піфагорійок: Теано, Дамо, Мії, Арігноти, Тіміхи, Птолемаїс та багатьох інших. Давні автори – від Ямвліха до Філохора – не лише згадують їх, а й присвячують їм окремі твори. Водночас у новоєвропейській історіографії довгий час домінувала тенденція ставити під сумнів як авторство їхніх праць, так і сам факт їхнього існування.

Цей скепсис значною мірою відображає упередження пізніших дослідників, а не античну реальність. Аргумент про «неможливість» жіночого авторства в умовах обмеженого доступу жінок до освіти не враховує соціального складу піфагорійської школи, до якої переважно входили представники заможних верств, де жінки мали більше можливостей для навчання.

Таким чином, піфагорійська школа постає як унікальний феномен античного світу: перша відома спільнота, в якій жінки не лише навчалися, а й викладали, писали, формували етичні й космологічні доктрини та впливали на подальший розвиток філософії й математики. Хоча ця традиція не стала загальною нормою для античної культури, вона заклала прецедент, без якого неможливо уявити появу жіночих імен у подальшій історії науки.

Піфагорійська школа, таким чином, була не просто винятком на тлі античного світу, а середовищем, у якому участь жінок у філософії, математиці й етичному мисленні стала системною і видимою. На відміну від більшості інших традицій, тут жінки постають не анонімними слухачками чи тіньовими постатями, а повноправними носійками знання – ученицями, наставницями й авторками.

Втім, навіть у межах цієї виняткової спільноти рівень збереженості джерел є нерівномірним. Серед численних жінок-піфагорійок одна постать виокремлюється особливо чітко – як за кількістю згадок, так і за впливом на подальшу традицію. Йдеться про Теано, яку античні автори називають не лише ученицею, а й співтворчинею піфагорійського вчення, взірцем філософині та моральним авторитетом для наступних поколінь.

Саме з її іменем пов’язують перші спроби систематизувати піфагорійську етику, осмислити гармонію – як у числах, так і в людському житті, – а також передати філософію у формі письмового слова. Тому розгляд жінок у піфагорійській школі доцільно розпочати саме з Теано – фігури, що стала своєрідним містком між легендарним образом Піфагора і реальною історією його спільноти.

Після цього увага буде звернена на інших піфагорейок – від менш відомих, але засвідчених джерелами учениць, до філософинь і математикінь, чиї

імена збереглися лише фрагментарно. Разом вони дозволяють побачити піфагорійську традицію не як виняткову біографію одного мислителя, а як колективний інтелектуальний проєкт, у якому жіночий внесок був суттєвим, різноманітним і незамінним.

Теано

Серед жінок, пов'язаних із піфагорейською школою, найвідомішою постаттю є Теано – учениця, дружина і, за пізнішою традицією, продовжувачка справи Піфагора. Античні джерела згадують кілька жінок з ім'ям Теано, однак у піфагорейській традиції воно закріпилося насамперед за жінкою, яка жила у VI–V століттях до н. е. і була тісно пов'язана з громадою в Кротоні.

Фрагмент фрески Рафаеля «Афінська школа», що зображує Теано і Піфагора, 1509-1511

Згідно з античними свідченнями, Теано походила з Південної Італії; її батьком називають лікаря Вронтіноса. Уже саме ім'я Теано мало для давніх греків особливий символічний відтінок: так звали жрицю Афіни в «Іліаді». Імовірно, воно асоціювалося з благочестям, мудрістю та високим соціальним статусом, що добре узгоджується з образом Теано в пізнішій традиції.

Коли Піфагор прибув до Кротона, Теано, за переказами, вже була відомою і освіченою жінкою. Античні автори розповідають, що їхнє знайомство відбулося під час промови Піфагора в храмі Гери, зверненої до жінок міста. Згодом Теано стала його ученицею, а пізніше – дружиною; різницю у віці між ними пізні джерела оцінюють приблизно у тридцять років.

У межах піфагорейської спільноти Теано виконувала не лише роль дружини засновника школи. Її згадують як викладачку математики й астрономії у школах Піфагора в Кротоні, а після його смерті – також на Самосі. Саме з її ім'ям античні автори пов'язують збереження та поширення

піфагорейського вчення в період після загибелі Піфагора, коли громада зазнала переслідувань і внутрішніх криз.

Античні та пізньоантичні автори приписують Теано значну кількість морально-дидактичних, філософських і математичних творів: «Піфагорейські афоризми», «Поради жінкам», «Про благочестя», «Філософські коментарі», «Листи», «Теорія чисел», «Про будову космосу». Сучасні дослідники ставляться до цього корпусу критично, вважаючи, що більшість текстів могла бути створена пізніше в межах піфагорейської традиції й приписана авторитетному імені. Втім, сама поява таких приписувань свідчить про високий символічний статус Теано в історії школи.

Особливою популярністю користується твердження, що саме Теано сформулювала вчення про «золотий перетин» і брала участь у розвитку космологічної концепції «гармонії сфер». За цими уявленнями, Всесвіт складається з упорядкованої системи сфер, співвідношення між якими відповідають музичним інтервалам, а отже, мають числову і гармонійну природу

Окреме місце в образі Теано посідає її етичне вчення. Античні автори зберегли низку висловів і анекдотів, у яких вона постає як моральний авторитет. В одному з них Теано, почувши комплімент щодо своєї оголеної руки, відповідає: «Так, але вона не є спільним надбанням», – підкреслюючи піфагорейське прагнення до стриманості та внутрішньої дисципліни. В інших висловах їй приписують думку, що моральність не є зовнішнім атрибутом і не зникає разом з одягом, – позицію, яка різко контрастує з поширеними в античності уявленнями про жіночу «слабку природу».

Після смерті Піфагора Теано, відповідно до звичаїв того часу, вдруге вийшла заміж – за близького соратника піфагорейської громади, що дозволило зберегти спадкоємність керівництва школою. За переказами, вона померла у V столітті до н. е. і була похована неподалік піфагорейської школи. Вважається, що серед тих, хто перебував під впливом та натхненням Теано, була й Гіпатія Александрійська.

Дамо

Дамо, дочка Піфагора Самоського і Теано з Кротона, посідає особливе місце в піфагорейській традиції не стільки як авторка нових учень, скільки як берегиня й передавачка вже наявного знання. За античними свідченнями,

вона була третьою дитиною подружжя після Мнесарха і Телавга та з раннього віку була посвячена у філософію і настанови батька.

Антична традиція одностайно підкреслює виняткову довіру, яку Піфагор мав до Дамо. Згідно з Діогеном Лаертським, перед смертю він передав їй свої письмові праці, зобов'язавши не оприлюднювати їх і не відкривати змісту непосвяченим. Така вимога цілком відповідала піфагорейському уявленню про знання як про сакральну спадщину, що передається лише всередині спільноти та потребує моральної підготовки.

Особливо показовим є епізод, який знову ж таки наводить Діоген Лаертський: Дамо могла продати ці записи й отримати значний матеріальний зиск, але свідомо обрала бідність, вважаючи вірність настановам батька вищою за будь-яке багатство. Цей сюжет, навіть якщо він частково ідеалізований, добре вписується в піфагорейський етичний канон, де самовладання, стриманість і зневага до матеріального мали ключове значення.

Після занепаду піфагорейської школи в Кротоні та переслідувань її членів Дамо перебралася до Афін. Там вона вийшла заміж за піфагорійця і народила дочку Віталію, продовживши таким чином родинну лінію, пов'язану з переданням вчення Піфагора. Її життя в Афінах також символізує ширше поширення піфагорейських ідей за межі Південної Італії.

Хоча більшу частину життя Дамо дотримувалася обітниці мовчання, згодом вона, за свідченням Ямвліха, погодилася на часткове оприлюднення піфагорейського знання. Йшлося виключно про геометричне вчення, яке було підготовлене до публікації за участі Філолая і Тимаріда. Цей твір мав назву «Історія Піфагора» – термін «історія» тут уживався в первісному значенні «дослідження» або «пізнання», оскільки, за Ямвліхом, сам Піфагор називав геометрію саме так.

Факт, що саме Дамо стала посередницею між езотеричним піфагорейським знанням і ширшою інтелектуальною спільнотою, є надзвичайно показовим. Він свідчить не лише про її авторитет, а й про те, що жінки в піфагорейській традиції могли виконувати ключову роль у збереженні та легітимації наукового спадку.

Пізні джерела приписують Дамо також конкретні геометричні досягнення – зокрема побудову правильного тетраедра і куба. Сучасні історики науки ставляться до цих атрибуцій обережно, вбачаючи в них радше відображення авторитету її імені, ніж достовірні біографічні факти. Втім, сама можливість таких приписувань знову ж таки показує, що в уявленні античної та пізнішої

традиції Дамо була не просто пасивною хранителькою текстів, а активною учасницею математичної культури піфагореїзму.

Таким чином, образ Дамо поєднує в собі дві ключові риси піфагорейського ідеалу: вірність спільноті й водночас відповідальність за передання знання майбутнім поколінням. Її постать демонструє, що жінки в піфагорейській школі могли бути не лише ученицями чи моральними авторитетами, а й центральними фігурами у збереженні самої інтелектуальної традиції.

Арігноті

Арігноті, донька Теано і Піфагора, була однією з дочок, які продовжили справу батьків у піфагорійській школі. Вона належала до другого покоління піфагорейців, тобто тих, хто не лише слухав Піфагора, а й формував та систематизував його спадщину після розпаду ранньої школи.

Арігноті відома як піфагорійська філософиня та авторка. Їй приписують низку текстів, серед яких «Про діонісійські містерії» та «Священна промова». Ці праці зосереджувалися на сакрально-філософських аспектах піфагореїзму, поєднуючи числову гармонію, космологію та ритуали очищення душі. Хоча жоден із цих текстів не зберігся, сам факт їх згадування у античних джерелах свідчить про визнання її авторства та значущості в інтелектуальному житті школи.

У порівнянні з Дамо, яка зберігала та публікувала геометричне вчення Піфагора, Арігноті відповідала за сакральну та містерійну частину знань, яка пізніше вплинула на орфічні традиції[2], платонівську філософію та неопіфагорейські та неоплатонічні течії. Її внесок демонструє, що жінки піфагорейської школи були не лише хранительками знань, а й авторками власних текстів і трактатів, здатних формувати духовну та ритуальну практику спільноти.

Мія

Мія (іноді Мірія) належить до найраніших жінок античної філософії, чиї постаті збереглися на межі історичних фактів і пізніших переказів. Вона була дочкою Теано з Кротона та Піфагора, жила приблизно у 500 році до н. е., у період розквіту піфагорійської спільноти в Південній Італії.

[2] Орфічні традиції – релігійно-філософський рух давньої Греції, пов'язаний з міфами Орфея, який акцентував очищення душі, ритуальну дисципліну, ідею переселення душ та поміркованість у всьому. У піфагорійців ці ідеї переплітались з математичною гармонією та етичними нормами.

Мія одружилася з Мілоном Кротоніатським, легендарним атлетом і багаторазовим переможцем Олімпійських ігор. Це поєднання фізичної досконалості й філософського виховання було символічним для піфагорійців, які вважали тілесну гармонію невід'ємною складовою моральної та інтелектуальної досконалості. У юності Мія керувала хором, а у дорослому віці вирізнялася зразковою релігійною поведінкою та суворим дотриманням етичних норм, притаманних піфагорійському способу життя.

Як і її сестри, Мія брала участь у викладанні в школі Кротона. Джерела називають її знавцем геометрії, а пізні повідомлення приписують їй винайдення або систематизацію вчення про пропорції. Хоча прямі тексти її праць не збереглися, це свідчить про те, що Мія була не лише моральним авторитетом, а й учасницею математико-філософського дискурсу піфагорійців, де ключовими залишалися число, співвідношення та гармонія.

Антична традиція зберегла пам'ять про Мію і в літературі. Лукіан у своєму творі «Похвала Мії» зазначав, що міг би багато розповісти про Мію-філософа, якби її історія не була всім добре відома. Цей риторичний прийом, навіть якщо він не спирається на конкретні відомості про її навчання, підкреслює репутацію Мії як загальновизнаної постаті античної культури.

Існує також лист, приписуваний Мії, адресований жінці на ім'я Філліда. Хоча сучасні дослідники вважають його пізнім (III–II ст. до н. е.) і псевдоепіграфічним, він відображає уявлення про піфагорійську жіночу мудрість: лист наголошує на поміркованості у догляді за новонародженим, від їжі й одягу до температурного режиму, демонструючи перенесення принципів гармонії з космології та математики у повсякденне життя й виховання.

Таким чином, Мія постає як фігура, що поєднує математику і етику, сімейну спадковість і власний авторитет. Вона була одночасно викладачкою, учасницею наукового та релігійного життя школи Кротона і зразком піфагорійської поміркованості.

Діно (Дейно)

Діно або Дейно (6 століття до н. е.) – жінка з Бронтина, яку традиційно називають і ученицею, і тещею Піфагора. Вона входила до кола ранніх піфагорійців і відзначалася знаннями в нумерології. За повідомленнями давніх авторів, зокрема Дасиподія, Діно досліджувала так звані неповні

числа – числа, сума власних дільників яких менша за саме число. Наприклад, число 8 вважається неповним, бо $1 + 2 + 4 = 7 < 8$.

Джерела свідчать, що Діно користувалася певним авторитетом у піфагорійському колі, і її ім'я фігурує в пізніших антологіях афористичних та наукових тверджень про жінок-філософів. Її постать демонструє, що навіть у ранніх школах Піфагора жінки могли активно опановувати математичні концепції та нумерологію, а також брати участь у збереженні і переданні філософської традиції.

Елоріс Самійська

Елоріс Самійська – ім'я, яке інколи зустрічається в сучасній спеціальній літературі як можливе позначення жінки, пов'язаної з вивченням геометрії в піфагорійському колі на Самосі. Проте воно не зафіксоване безпосередньо в доступних автору античних джерелах або в працях давніх істориків науки, тому його трактування повинно бути стриманим: згадка про неї ґрунтується не на підтверджених текстах чи фрагментах, а на сучасних узагальненнях.

Фіндія (Філтія)

Фіндія (або Філтія) (VI століття до нашої ери) була ученицею Піфагора і навчалася в школі Кротона. Вона належала до числа жінок-піфагорійок, які отримували ґрунтовну освіту у межах спільноти і брали активну участь у навчальному процесі. Римські письменники приписують їй авторство роботи про піфагорові трійки.

За свідченнями пізніших джерел, таких як Ямвліх, Фіндія входила до кола жінок-послідовниць Піфагора, які здобували знання з геометрії та числових відношень.

Мелісса

Мелісса (6 століття до н.е.)була однією з ранніх жінок-піфагорійок, відомою своєю математичною діяльністю. Вона працювала над побудовою правильних многокутників, що вважалося ключовим для вивчення гармонії та пропорцій у піфагорійській школі. Ці дослідження поєднували чисту геометрію з практичним застосуванням у мистецтві та архітектурі, відповідно до піфагорійського ідеалу взаємозв'язку числа і гармонії.

Мелісса навчалася у школі Піфагора або серед його найближчих послідовників у Кротоні, де займалася математичними вправами,

викладанням та передачею знань молодшому поколінню піфагорійців. Згадки про неї збереглися у пізніших античних джерелах, які відзначають її внесок у розвиток геометрії, проте прямих текстів її праць не збереглося.

Тіміка

Тіміка (6 століття до н.е.) була спартанкою, яка народилася у Кротоні та з раннього віку вступила до піфагорійської спільноти. Вона вважалася відданою учасницею школи, яка дотримувалася строгих етичних та освітніх принципів Піфагора.

Після руйнування піфагорійської школи демократами[3] Кротона Тіміка була змушена втекти до Сіракуз. Там, за легендою, тиран Діонісій зажадав від неї розкрити таємниці піфагорійців за великі гроші. Тіміка категорично відмовилася, проявивши надзвичайну стійкість і вірність традиції: щоб не зрадити спільноту, вона відкусила собі язика і виплюнула його в обличчя Діонісію.

Птолемаїс

Птолемаїс (6 століття до н. е.) – піфагорійська філософиня, музикантка та математик. Вона працювала у традиції неопіфагорійців і поєднувала дослідження чисел із музичними експериментами, відображаючи принцип гармонії, який був центральним у піфагорійській школі. Одним із її внесків у математику вважається доведення комутативності множення чисел, що стало важливим кроком у формалізації арифметичних операцій у античності.

Птолемаїс активно викладала у школах Піфагора і, ймовірно, брала участь у поширенні знань про музичні та математичні співвідношення, які використовували піфагорійці для пояснення гармонії у світі. Її діяльність свідчить про те, що жінки в піфагорійській традиції могли бути не лише учнями, а й самостійними дослідниками, здатними формулювати теореми та впливати на розвиток наукової думки.

[3] Руйнування піфагорійської школи в Кротоні відбулося на тлі політичних конфліктів між аристократичною піфагорійською спільнотою та демократичними силами міста в другій половині 6 століття до н.е. Піфагорійці, які поєднували філософсько-математичні практики з політичним впливом, ставали об’єктом переслідувань з боку демократично налаштованих громадян. Ці події змушували учнів і вчителів покидати Кротон, шукати прихисток у сусідніх містах, таких як Сіракузи

Інші жінки піфагорійської школи: математика, етика і вірність знанню

Піфагорійська школа від самого початку формувалася як спільнота, у якій філософія, математика й етичний спосіб життя становили нерозривну єдність. У цій традиції участь жінок не була винятком чи маргінальним явищем: вони входили до кола учнів і учениць, зберігали й передавали знання, а подекуди робили власний внесок у розвиток математичних і філософських ідей. Хоча більшість їхніх праць не збереглася, імена та окремі сюжети, донесені античними авторами, дозволяють відновити загальні контури цього внеску.

Значний перелік імен піфагорійських жінок зберіг для нас Ямвліх у своїй праці про піфагорійців. Завдяки йому ми знаємо щонайменше сімнадцять жінок, обізнаних із піфагорійською філософією та математикою. Серед них – **Рондако**; сестри **Оккекло** та **Еккело**; **Хіоніс**, дочка Ліпаса з Лакедамонії; **Кратісиклія**; **Ластенія**; **Аврателія**; **Ехекратія**; **Теано з Месапонтії** (яку не слід плутати з дружиною Піфагора); **Турсіні**; **Пісіродді**; **Теадуса**; **Віо**; **Вавеліка**; **Клеахма** та **Нісфедуса**. Про більшість із них не збереглося докладних біографічних відомостей, однак сам факт фіксації їхніх імен свідчить про широту жіночої присутності в піфагорійському русі та про те, що філософсько-математична освіта не була обмежена лише чоловіками.

Нарешті, окремої уваги заслуговує **Віталія**, дочка Дамо та онука Піфагора. Її роль була не стільки у створенні нових теорій, скільки у збереженні спадщини: вона вважається хранителькою текстів батька та діда. В умовах, коли піфагорійське знання передавалося в обмежених колах і часто зазнавало переслідувань, така функція мала вирішальне значення для виживання традиції.

У сукупності ці постаті формують образ піфагорійської школи як спільноти, де жінки були не пасивними слухачками, а активними учасницями інтелектуального життя. Їхній внесок охоплював геометрію й арифметику, теорію музики, етику, педагогіку та збереження текстів. Навіть у фрагментарності джерел проступає важлива риса цієї традиції: переконання, що шлях до істини й гармонії відкритий кожному, хто здатен жити відповідно до міри, числа і розуму.

Діотіма з Мантінеї

Діотіма з Мантінеї (VI–V століття до н. е.) постає в античних джерелах як філософка, прориця і педагог, відома насамперед завдяки Платону, зокрема діалогам «Симпозіум» і «Софіст». За переказами, саме вона навчала

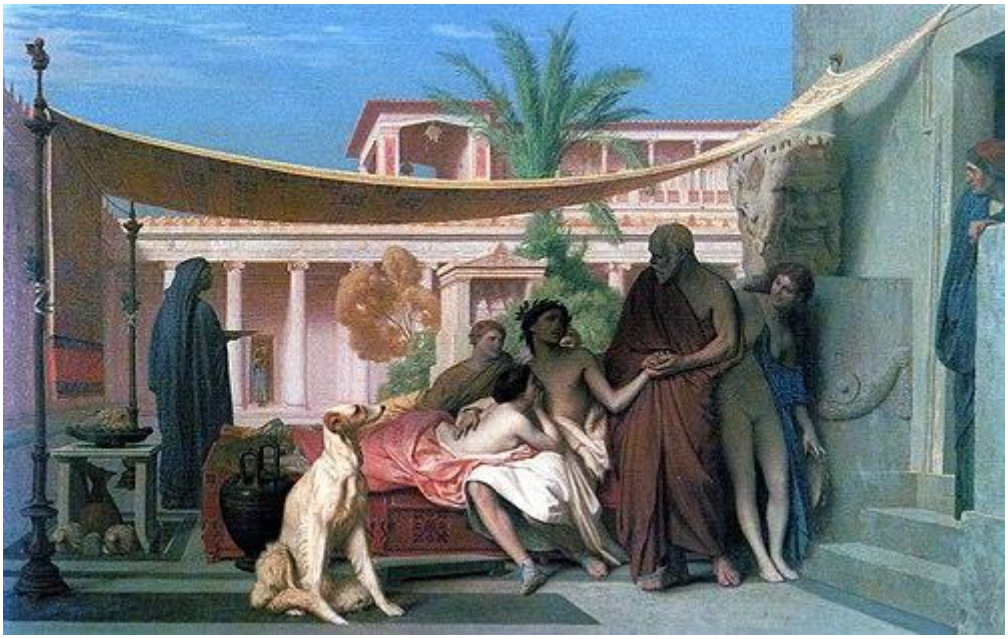
Сократа мистецтву любові та розумінню краси й доброчесності, формуючи його філософський світогляд. У ширшому інтелектуальному контексті античної Греції їй також приписують авторство ряду геометричних теорем, що свідчить про тісний зв'язок між філософським мисленням і математичною практикою.

Прямі свідчення про її участь у піфагорійській школі відсутні і це залишається предметом дискусій, але характер діяльності Діотіми – поєднання етичного, космологічного й математичного знання – відображає піфагорійський ідеал гармонійного розвитку розуму й душі.

Аспасія з Мілета

Аспасія з Мілета (бл. 470 – бл. 400 рр. до н. е.) – одна з найяскравіших і водночас найбільш суперечливих постатей інтелектуальної історії класичної Греції V століття до н. е. Вона походила з іонійського міста Мілет у Малій Азії – регіону з потужною традицією філософського, наукового й математичного мислення, що тягнеться від Фалеса й Анаксімандра до пізніших піфагорійців та платоніків. Саме це культурне середовище значною мірою визначило характер її освіти й інтелектуальних інтересів.

Античні джерела повідомляють украй мало достовірних фактів про її ранні роки. Відомо лише, що батька Аспасії звали Аксиох, і що вона, ймовірно, походила з заможної родини, адже здобула винятково ґрунтовну освіту – рідкісну для жінки того часу. Гіпотеза про те, що вона була військовополоненою з Карії, нині вважається малоймовірною і не знаходить переконливого підтвердження в джерелах.



Жан-Леона Жером, Філософ Сократ шукає Алківіада в домі Аспасії, 1861

Невідомо, за яких обставин Аспасія опинилася в Афінах, однак уже в середині V століття до н. е. вона стала помітною фігурою в інтелектуальному житті міста. Як іноземка (μέτοικος), вона була вільною від багатьох правових і соціальних обмежень, що стосувалися афінських громадянок. Саме цей статус дозволив їй брати активну участь у публічних дискусіях, філософських колах і освітній діяльності.

Античні автори – передусім комедіографи – часто зображували Аспасію як гетеру або навіть утримувачку дому розпусти. Проте сучасні дослідники ставляться до цих тверджень украй обережно. Більшість таких звинувачень походить із сатиричних текстів, спрямованих передусім на дискредитацію Перікла – провідного політика Афін і її найближчого партнера. Чимало сучасних учених навіть припускають, що Аспасія й Перікл могли перебувати у фактичному шлюбі, хоча формально він не визнавався афінським правом.

Мішель Корнель Молодший, Аспасія в оточенні давньогрецьких філософів, 1670-ті роки

На початку 440-х років до н. е. Аспасія стала супутницею життя Перікла. Їхній союз був не лише особистим, а й інтелектуальним. Антична традиція неодноразово приписує Аспасії участь у створенні промов Перікла, зокрема тих, що принесли йому славу видатного оратора. Платон і Ксенофонт згадують її як учительку риторики, а Плутарх зазначає, що до її дому приходили не лише філософи й політики, а й афінські жінки разом зі своїми чоловіками – рідкісне явище для тогочасних Афін.

Луї-Гектор Леру, Перікл і Аспасія в майстерні Фідія, 1850

Від Перікла Аспасія мала сина, також названого Періклом. Попри закон 451 року до н. е., який обмежував громадянство лише дітьми від двох афінських батьків, наприкінці життя Перікла було зроблено виняток, і їхній син отримав повні громадянські права – промовисте свідчення впливу й авторитету Аспасії.

Особливе значення Аспасія має для історії філософії як фігура, що стоїть на перехресті між ранніми інтелектуальними традиціями Іонії та формуванням класичного платонізму. У Платона (зокрема в «Менексені») вона постає як учителька Сократа – образ, який, навіть якщо має іронічні риси, відображає визнання її риторичного й філософського авторитету.

Марі Буліар, Автопортрет у образі Аспасії, 1794

Через Аспасію можна простежити важливий культурний перехід: від числово-космічної гармонії піфагорійської традиції до етично-діалогічного мислення, характерного для Сократа й Платона. Її підхід поєднував раціональність, риторику, етичне виховання і педагогіку – ті самі елементи, які згодом стануть центральними для платонівської філософії.

Однією з найменш суперечливих, але водночас найважливіших сторін діяльності Аспасії була її педагогічна робота. Античні джерела свідчать, що вона навчала не лише чоловіків – політиків, риторів, філософів, – а й жінок, заохочуючи їх до освіти, самостійного мислення й участі в інтелектуальному житті. У цьому сенсі Аспасія постає як одна з перших відомих жінок-педагогів античності, яка свідомо розширювала межі жіночої освіти.

Її діяльність ламала усталений афінський ідеал жіночої мовчазності й домашньої замкненості. Саме це, ймовірно, й зробило її об’єктом численних нападок і наклепів, але водночас забезпечило їй унікальне місце в історії.

Після смерті Перікла під час афінського мору в 429 році до н. е. Аспасія, за свідченням Плутарха (який посилається на Айсхіна Сократика), стала супутницею політика Лісікла й нібито сприяла його стрімкому політичному злету. Після загибелі Лісікла в 428 році до н. е. згадки про Аспасію зникають. Її смерть зазвичай датують приблизно 401–400 роками до н. е., ймовірно, ще до страти Сократа.

Аспасія з Мілета – це не лише «кохана Перікла», як її часто спрощено подають, а ключова фігура інтелектуального переходу класичної Греції. Вона уособлює зв'язок між іонійсько-піфагорійською традицією та зародженням сократівсько-платонівської філософії, між приватною освітою й публічним мисленням, між чоловічим філософським каноном і прихованою, але реальною жіночою участю в ньому.

Періктіона

Постаті жінок, пов'язаних із витоками платонівської традиції, зазвичай залишаються на периферії історико-філософського наративу. Однією з таких фігур є Періктіона – мати Платона, жінка з впливового афінського роду, чия біографія й інтелектуальний образ дійшли до нас у фрагментарному та суперечливому вигляді.

Античні джерела, зокрема Діоген Лаертський, повідомляють, що Періктіона походила зі знатної родини й виводила свій рід від Солона, афінського законодавця та одного з «семи мудреців»[4]. Її батьком був Глаукон, а дядьком – Критій, відомий політичний діяч і один із Тридцяти тиранів. Вона була одружена з Арістоном, від якого мала чотирьох дітей: доньку Потону та трьох синів – Глаукона, Адіманта і Платона. Після смерті Арістона Періктіона вдруге вийшла заміж – за афінського політика Пірілампа, свого родича; у цьому шлюбі народився ще один син, Антифонт, який згодом з'являється як персонаж у платонівському діалозі «Парменід».

Ім'я Періктіони пов'язують не лише з біографією Платона, а й з філософською традицією, хоча ця частина спадщини залишається проблематичною з погляду авторства. Їй приписують два твори – «Про гармонію жінок» і «Про мудрість», що збереглися у фрагментах. Обидва тексти належать до корпусу так званої псевдопіфагорійської літератури і, ймовірно, були написані значно пізніше, ніж жила історична мати Платона.

---

[4] «Сім мудреців» — традиційна група давньогрецьких мислителів і державних діячів VII–VI ст. до н. е., яким приписували виняткову життєву мудрість і лаконічні афоризми (на кшталт «пізнай себе» або «нічого надміру»). До найпоширенішого канонічного переліку входять Солон, Фалес Мілетський, Піттак Мітіленський, Біант Прієнський, Клеобул Ліндійський, Хілон Спартанський та Періандр, хоча в античних авторів (зокрема у Діоген Лаертський) склад цього списку іноді змінюється.

Із «сімома мудрецями» пов'язана відома легенда про золотий триніжок (або чашу), яку, за переказами, рибалки витягли з моря (інколи — як дар бога Аполлона). Оскільки знахідку вважали призначеною «наймудрішому з еллінів», її почали передавати від одного мудреця до іншого: кожен, визнаючи вищу мудрість свого сучасника, відмовлявся на його користь. Урешті триніжок, обійшовши по черзі всіх, повернувся до Фалеса Мілетського, який, зрештою, присвятив його богові в Дельфах.

Через це в сучасних дослідженнях часто розрізняють умовні постаті «Періктіони I» та «Періктіони II».

Трактат «Про гармонію жінок», написаний іонійською говіркою, зазвичай датують пізнім IV або III століттям до н. е. Він присвячений етичним і соціальним обов'язкам жінки – перед батьками, у шлюбі, у стосунках із чоловіком – і витриманий у дусі піфагорійського вчення про гармонію як принцип впорядкування життя. «Про мудрість», створений дорійською говіркою та датований III–II століттями до н. е., пропонує філософське осмислення софії як внутрішньої впорядкованості та знання міри.

У пізніших джерелах Періктіону інколи називають піфагорійською філософинею, письменницею й навіть математикинею, а також приписують їй вирішальну роль у формуванні інтелектуальних зацікавлень Платона. Навіть більше, стверджується, що саме Періктіона навчила Платона математиці . Водночас сам Платон у своїх діалогах жодного разу не згадує матір, що вже в античності породжувало спекуляції. Деякі автори пов'язували це мовчання з його різко негативним ставленням до повторного шлюбу Періктіони після смерті Арістона; інші намагалися вбачати тут один із біографічних чинників платонівської критики сімейних і шлюбних практик. Такі інтерпретації залишаються гіпотетичними й більше свідчать про рецепцію постаті Періктіони, ніж про достовірні факти її життя.

Отже, Періктіона постає на межі історії й традиції: як реальна жінка з політично й культурно значущого афінського роду та як символічна фігура, до якої пізніша філософська література приписувала тексти й ідеї, пов'язані з піфагорійським колом. У цьому сенсі вона є важливою ланкою між аристократичним інтелектуальним середовищем класичних Афін і тими уявленнями про жіночу філософську освіту, які сформувалися в еллініcтичну епоху.

Становище жінок в Афінах за часів Платона

Афінське суспільство класичної доби було чітко структуроване за ознакою статі. Громадянські та політичні права належали виключно чоловікам-громадянам; жінки, навіть народжені в афінських родинах, були юридично й соціально обмежені. Їхнє життя зосереджувалося переважно в межах ойкосу – дому й господарства. Афінянки не брали участі в народних зборах, не могли обіймати посад, не мали доступу до судової діяльності від власного імені та перебували під постійною опікою чоловіка-кіріоса – батька, чоловіка або іншого родича.

Освіта жінок у класичних Афінах не була інституціоналізованою. На відміну від хлопчиків, які могли відвідувати школи граматики, музики й гімнастики, дівчат навчали вдома, і це навчання зазвичай обмежувалося практичними навичками, необхідними для ведення господарства. Систематичний доступ до філософської, наукової чи математичної освіти для жінок був офіційно закритий.

На цьому тлі погляди Платона вирізняються своєю радикальністю. У діалогах, насамперед у «Державі», він послідовно відстоює тезу про те, що здатність до чесноти, знання й управління не залежить від статі. У книзі V Сократ формулює принцип, згідно з яким, якщо жінки мають виконувати ті самі функції, що й чоловіки, вони повинні отримувати таку саму освіту. В ідеальній державі Платона передбачається спільне виховання хлопців і дівчат, а також участь жінок у філософській підготовці, управлінні та навіть у військовій справі. У книзі VIII ця ідея доповнюється концепцією спільності освіти, обов'язків і відповідальності для всіх членів правлячого стану.

Водночас платонівський проєкт ідеальної політії не означав автоматичної зміни реального становища жінок в Афінах IV століття до н. е. Афінська демократія зберігала традиційні уявлення про жіночу роль, і формальні заборони на участь жінок у публічному житті та освіті залишалися чинними. Це стосується і Академії Платона: як інституція, вона не була відкритою для жінок у офіційному сенсі.

Проте антична традиція зберегла відомості принаймні про кілька винятків. Джерела повідомляють, що окремі жінки все ж навчалися в Академії, хоча їхня присутність там суперечила загальноприйнятим соціальним нормам. Саме існування таких винятків свідчить про напруження між філософським ідеалом Платона та реальною практикою афінського суспільства.

У пізніших оповідях з'являється мотив маскування: стверджується, що деякі жінки були змушені приховувати свою стать, з'являючись в Академії у чоловічому вбранні, аби обійти суворі соціальні заборони. Ці свідчення походять не з сучасних Платонові текстів, а з пізнішої традиції, і тому потребують обережного ставлення. Вони радше ілюструють уявлення наступних епох про труднощі жіночого доступу до освіти, ніж надають беззаперечні історичні факти.

Отже, за часів Платона афінські жінки перебували в умовах глибокої правової та освітньої нерівності. На цьому тлі платонівська концепція рівної освіти для обох статей виглядає не відображенням соціальної

реальності, а її філософською критикою й альтернативою. Саме в цьому напруженому просторі – між забороною та ідеалом – і з'являються поодинокі жіночі постаті, яким традиція приписує навчання в Академії. До них ми звернемося далі

Ластінія з Мантінеї

Серед небагатьох жінок, чиї імена антична традиція безпосередньо пов'язує з Академією Платона, особливе місце посідає Ластінія з Мантінеї. Вона належить до тих виняткових постатей, чия біографія дозволяє побачити, яким чином жінки могли долати інституційні та соціальні бар'єри класичних Афін.

Ластінія народилася в Мантінеї – місті в Аркадії – ймовірно в першій половині IV століття до н. е. Про її родину та ранні роки нічого достеменно не відомо. Втім, сам факт її прибуття до Афін для навчання свідчить про належність до середовища, яке цінувало освіту й мало змогу забезпечити тривале перебування поза домом – обставину нетипову для жінки того часу.

Античні джерела одностайно повідомляють, що Ластінія навчалася в Академії Платона, переодягнувшись у чоловічий одяг. Цей мотив маскування з'являється і в оповідях про іншу слухачку Академії – Аксиотею з Фліунта, що дозволяє припускати існування стійкої традиції, покликаної пояснити, як жінки могли бути присутніми в суто чоловічому освітньому просторі. Незалежно від того, наскільки буквально слід розуміти ці розповіді, вони відображають реальність соціальної заборони, яку неможливо було обійти відкрито.

Період навчання Ластінії в Академії припадає на останні роки життя Платона († 348/347 р. до н. е.). Після його смерті вона продовжила навчання у Спевсіппа – племінника Платона і його наступника на чолі Академії. Деякі античні автори згадують також про особисті стосунки між Ластінією та Спевсіппом; однак ці повідомлення мають анекдотичний характер і, ймовірно, відбивають пізнішу схильність пояснювати інтелектуальну близькість через приватні зв'язки.

Окремий інтерес становить фрагмент папірусу з Оксиринха, в якому йдеться про жінку, що навчалася у Платона, Спевсіппа та Менедема з Еретрії. В тексті вона описується як надзвичайно вродлива в юності й наділена «невимушеною грацією». Ідентифікація цієї жінки залишається невизначеною: дослідники припускають, що йдеться або про Ластінію, або про Аксиотею. Сам папірус важливий тим, що незалежно підтверджує

можливість тривалої філософської освіти жінки в різних школах IV–III століть до н. е.

У пізнішій традиції Ластінію починають пов’язувати не лише з філософією, а й з математикою. Їй приписують заняття геометрією та стереометрією, а також участь у формуванні понятійного апарату для опису просторових тіл. Зокрема, в одному з перипатетичних джерел – у приписуваному Арістофану Перипатетику фрагменті – визначення сфери подається як таке, що належить Ластінії: «Сфера є тілесною фігурою, обмеженою однією поверхнею, до якої з одного й того самого внутрішнього пункту всі прямі, що падають на поверхню, є між собою рівними».

Хронологічно життя Ластінії можна окреслити лише приблизно: народження – на початку IV століття до н. е.; навчання в Академії – у 360–340-х роках; продовження студій у Спевсіппа – після 347 року до н. е. Подальша її доля нам невідома.

Таким чином, Ластінія з Мантінеї постає як одна з небагатьох жінок, чиє ім’я закарбувалося в історії платонівської школи. Навіть за браком достовірних відомостей про її власні тексти чи відкриття, сам факт її тривалої присутності в Академії та наступних філософських колах є свідченням того, що платонівський ідеал жіночої освіти інколи знаходив – хай і неофіційні – шляхи втілення.

Аксиотея з Фліунта

Поряд із Ластінією, найчастіше згадуваною жінкою, пов’язаною з Академією Платона, є Аксиотея з Фліунта – постать, чия біографія хоч і скупіша на деталі, проте засвідчена ширшим колом античних авторів. Її ім’я стало в античній традиції своєрідним символом жіночого прагнення до філософської освіти в умовах суворих соціальних обмежень.

Аксиотея походила з Фліунта – міста в Коронфії, яке в першій половині IV століття до н. е. перебувало під спартанським впливом. Її активна діяльність зазвичай датується близько 350 року до н. е. Про родинне походження Аксиотеї нічого певного не відомо, однак сам факт її самостійної подорожі до Афін і тривалого навчання в Академії свідчить про нетипову для жінки того часу автономність і мотивацію.

За свідченням оратора і філософа Фемістія, поштовхом до цього кроку стало знайомство Аксиотеї з «Державою» Платона. Згідно з цією розповіддю, вона була настільки вражена ідеєю рівної освіти для чоловіків і жінок у платонівській ідеальній політії, що вирушила до Афін, аби стати

ученицею самого автора. Цей епізод – один із небагатьох у античній літературі, де жінка прямо постає як читачка філософського тексту, здатна самостійно прийняти рішення про зміну власного життєвого шляху.

Як і у випадку з Ластінією, джерела наголошують на необхідності маскування. Дікеарх, а за ним і Діоген Лаертський, повідомляють, що Аксиотея носила чоловічий одяг, перебуваючи в Академії. Це зауваження подається майже побіжно, але саме воно стало підґрунтям для уявлення про неофіційний і напівтаємний характер жіночої присутності в платонівській школі. Античні автори додають, що приклад Аксиотеї наслідували й інші жінки, хоча їхні імена не збереглися.

Навчання Аксиотеї в Академії, ймовірно, припадає на останні десятиліття життя Платона. Після його смерті (348/347 р. до н. е.) вона, за загальним свідченням джерел, продовжила навчання у Спевсіппа, племінника Платона й наступного схоларха Академії. Цей факт зближує її біографію з біографією Ластінії й підтверджує, що жіноча присутність у платонівському колі не була одиничним випадком.

Про власні філософські праці Аксиотеї нам нічого не відомо. Антична традиція не зберегла жодного тексту, який можна було б їй упевнено приписати. В окремих пізніших повідомленнях з'являється твердження, що після навчання вона могла викладати філософію в Коринфі або в Афінах, однак ці відомості не підтверджені ранніми джерелами й залишаються гіпотетичними.

Нікарета з Мегар

Нікарета – одна з найцікавіших і водночас найскладніших для історичної реконструкції постатей серед жінок античної філософії та математики. Вона жила, ймовірно, наприкінці IV – на початку III століття до н. е. і була пов'язана з Мегарською філософською школою – напрямом, відомим своєю увагою до логіки, діалектики та строгості доведення.

Антична традиція однозначно називає Нікарету мегарянкою. Афіней (кінець II – початок III століття н. е.) прямо уточнює її походження, підкреслюючи, що вона була жінкою «не низького роду», добре освіченою і вихованою, та слухала лекції мегарського філософа Стільпона. Пізніша плутанина з її «коринфським» походженням, що з'являється у Іоанна Стобея (V століття н. е.), зазвичай вважається помилкою пізньої традиції й пов'язується радше зі стереотипами про гетер, ніж із реальними біографічними даними.

Нікарету зазвичай називають гетерою. Цей статус в античному контексті не тотожний проституції. Гетери були соціально незалежними жінками, могли володіти майном, вільно пересуватися, брати участь у симпосіях і філософських дискусіях. Саме цей статус, імовірно, й уможливив для Нікарети повноцінну участь у філософському житті, недоступну для більшості жінок-громадянок.

За свідченням Діогена Лаертського, Нікарета була ученицею Стільпона[5] і, за деякими повідомленнями, перебувала з ним у близьких особистих стосунках, хоча сам Стільпон мав дружину. Афінянин Онитор також згадує про еротичний зв'язок між філософом і Нікаретою, однак достовірність цього повідомлення традиційно оцінюють критично, з огляду на репутацію самого автора. У будь-якому разі античні тексти демонструють характерну тенденцію – зводити інтелектуальну близькість жінки й філософа до приватних або еротичних пояснень.

Особливу увагу привертає математичний аспект постаті Нікарети. У низці пізніших джерел її називають не лише філософинею, а й математиком-геометром. Повідомляється, що вона написала кілька праць, які не збереглися або були згодом приписані іншим авторам. Згідно з

[5] Стільпон із Мегар – давньогрецький філософ, провідний представник Мегарської школи, що діяв наприкінці IV – на початку III століття до н. е. (бл. 380–300 рр. до н. е.). Він був одним із найвідоміших і найвпливовіших мегарців пізнього періоду, а його діяльність припадає на час інтенсивної взаємодії між різними філософськими школами – платонівською, мегарською, кінічною та ранньостоицькою.
Стільпон здобув славу блискучого діалектика. Античні автори підкреслюють його виняткову здатність до аргументації, логічної витонченості та вміння спростовувати співрозмовників. Саме з ним пов'язують розвиток характерної для Мегарської школи традиції аналізу понять, парадоксів і проблем визначення, що згодом вплинула на формування стоїчної логіки. Серед його учнів називають Зенона з Кітіону – майбутнього засновника стоїцизму, а також низку менш відомих філософів.
У доктринальному сенсі Стільпон відстоював радикальні етичні та онтологічні позиції. Йому приписують вчення про самодостатність мудреця, байдужість до зовнішніх благ і критику загальноприйнятих уявлень про власність, родину та соціальні зв'язки. За свідченням Діогена Лаертського, Стільпон стверджував, що справжньому мудрецеві неможливо завдати шкоди, оскільки його благо не залежить від зовнішніх обставин – позиція, яка передбачає пізніші стоїчні ідеї *ἀπάθεια*.
Стільпон не залишив письмових творів або вони не збереглися; про його погляди ми знаємо виключно з пізніших свідчень. Антична традиція також приділяє значну увагу його приватному життю, нерідко з моралізаторським або анекдотичним забарвленням. Саме в цьому контексті з'являються згадки про його стосунки з Нікаретою. Такі повідомлення слід розглядати з обережністю: вони радше відображають схильність античних авторів пояснювати інтелектуальну близькість між чоловіком і жінкою через еротичні мотиви, ніж надають надійні біографічні факти.
У філософській історії Стільпон важливий не лише як останній великий представник Мегарської школи, а й як фігура-посередник між класичною грецькою діалектикою та елліністичними етичними системами. Саме в його колі – більш відкритому, ніж академічні інституції Афін, – могли з'являтися жінки-філософині, такі як Нікарета, чия участь у філософському житті була неможливою в межах офіційних освітніх структур.

візантійськими джерелами (зокрема у творах Аргироса, X століття), Нікареті приписувалися окремі геометричні твердження, що увійшли до першої книги «Начал» Евкліда.

Серед них називають, зокрема, твердження про співвідношення сторін і кутів у трикутнику (що більша сторона лежить проти більшого кута) та положення про суму внутрішніх кутів трикутника як рівну двом прямим. В окремих текстах Нікареті також приписують переформулювання й повне доведення твердження про зовнішній кут трикутника, який є більшим за кожен із внутрішніх протилежних кутів.

Арета з Кірени

Арета (Ἀρήτη) з Кірени належить до небагатьох жінок античності, чия філософська діяльність не лише зафіксована в джерелах, а й описується як тривала, систематична й інституційно значуща. Вона жила у IV столітті до н. е. і була центральною постаттю кіренаїчної школи – філософського напряму, що походив від сократівської традиції, але розвивав власну етичну й епістемологічну програму.

Арета була дочкою Арістіппа Старшого з Кірени – учня Сократа і засновника кіренаїчної школи. Античні автори одностайно підкреслюють, що вона не лише успадкувала його вчення, а й відіграла активну роль у його збереженні та переданні. В цьому сенсі Арета постає не просто як учениця, а як повноцінна носійка й систематизаторка філософської традиції.

Після смерті Арістіппа саме Арета, за свідченням Діогена Лаертського, очолила кіренаїчну школу. Її авторитет був настільки значним, що антична традиція прямо називає її διδάσκαλος – учителькою. Особливе місце в її біографії посідає виховання сина, Арістіппа Молодшого, відомого під прізвиськом Μητροδίδακτος – «той, кого навчила мати». Саме він, спираючись на материнське викладання, згодом суттєво розвинув і модифікував кіренаїчну філософію.

Пізніша традиція приписує Ареті надзвичайно широку викладацьку й письменницьку діяльність. Повідомляється, що протягом кількох років вона викладала в Аттиці не лише моральну філософію, а й фізику та математику – перелік дисциплін, який для жінки IV століття до н. е. є винятковим. Ті самі джерела стверджують, що вона була авторкою щонайменше сорока трактатів, серед яких називають і математичні праці. Жоден із цих текстів до нас не дійшов, і їхнє існування засвідчене лише в узагальнених повідомленнях пізніх авторів.

Так само вражаючими виглядають твердження про коло її учнів: деякі джерела говорять про близько ста філософів, які нібито навчалися в Арети. Ця цифра, безперечно, має гіперболічний характер, однак навіть у пом'якшеному прочитанні вона вказує на сприйняття Арети як надзвичайно впливової педагогічної постаті.

Велику роль у формуванні образу Арети відіграла пізніша рецепція. У новочасній літературі, зокрема в праці Джона Моранса «Жінки в науці», наводиться епітафія, яка нібито була викарбувана на її могильному камені: «Велич Греції, з красою Олени, пером Арістіппа, душею Сократа і мовою Гомера».

Важливо підкреслити, що жодне надійне античне джерело не пов'язує Арету безпосередньо з Академією Платона як учениця чи слухачку. Її діяльність розгорталася в іншому інституційному контексті – кіренаїчному, хоча географічно й хронологічно вона перетиналася з платонівською традицією. Саме ця близькість, імовірно, й стала підставою для пізніших хибних атрибуцій.

Хронологічно життя Арети можна окреслити так: народження – приблизно на початку IV століття до н. е.; активна філософська та викладацька діяльність – середина IV століття; передання школи Арістіппу Молодшому – наприкінці IV століття до н. е. Вона входить до надзвичайно вузького кола жінок античності, які не лише навчалися філософії, а й очолювали філософську школу, формували програму навчання і здійснювали інтелектуальну спадкоємність.

Таким чином, Арета з Кірени є ключовою постаттю для розуміння жіночої присутності в античній філософії та науці. Її значення полягає не в належності до знаменитої академічної інституції, а в самому факті тривалої, авторитетної й багатопрофільної інтелектуальної діяльності – як філософині, педагогині й, за пізнішою традицією, математички. У ширшому контексті вона демонструє, що жінки могли не лише входити в уже сформовані філософські кола, а й самі ставати їхнім осердям.

Піфаїс

Піфаїс жила у II столітті до н. е. і відома як дочка елліністичного геометра Зінодора, автора трактату «Про ізоперіметричні фігури». Хоча античні джерела не залишили розгорнутого опису її життя, сам спосіб, у який згадується її ім'я, дозволяє говорити не лише про родинний зв'язок, а й про участь у математичній праці.

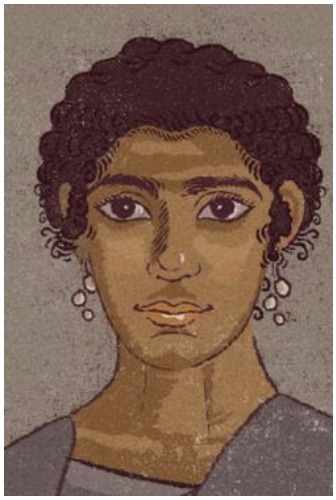
Зінодор займався задачами, що стосувалися порівняння площ і об'ємів геометричних фігур – як на площині, так і на криволінійних поверхнях. У центрі його досліджень були обчислення площ областей, обмежених різними кривими, а також властивості фігур на сфері та інших поверхнях. Саме в цьому контексті антична традиція пов'язує з ним і Піфаїс.

Існують підстави вважати, що Піфаїс разом із батьком брала участь в обчисленнях площ геометричних областей на різних поверхнях. Йдеться не про формальне учнівство, а про включеність у реальну дослідницьку роботу: аналіз співвідношень між периметрами, площами та об'ємами, розгляд граничних випадків і порівняння фігур із рівними мірами. Для еллініcтичної геометрії це були складні задачі, які вимагали високого рівня підготовки й тонкого володіння методами доведення.

Безпосередня участь Піфаїс у таких дослідженнях робить її однією з небагатьох відомих жінок, залучених до розвитку геометрії площ і поверхонь у еллініcтичну добу. Вона постає не як пасивна зберігачка батьківської спадщини, а як співучасниця математичної праці, що передбачала абстрактне мислення, роботу з уявними конструкціями та строгими логічними аргументами.

Пандросія з Александрії

Пандросія (Πανδροσία, Πανδροσίων) жила, найімовірніше, у першій половині IV століття н. е. і була пов'язана з александрійським науковим середовищем. Вона відома нам винятково завдяки Математичній збірці Паппа Александрійського – одному з головних джерел з історії пізньоантичної математики. Саме це дозволяє з достатньою впевненістю стверджувати, що Пандросія була однією з найраніших відомих жінок-математиків, і, ймовірно, хронологічно передувала навіть Гіпатії.



Ім'я Πανδροσία є зменшувальною формою імені Пандросос – міфологічної доньки першого царя Афін – і буквально означає «вся в росі». Уже саме ім'я в античному контексті сприймалося як жіноче, однак упродовж тривалого часу це не завадило дослідникам XIX століття вважати Пандросію чоловіком. Хоча Папп послідовно вживає щодо неї жіночі граматичні форми, перекладач Friedrich Hultsch у 1878 році оголосив це «помилкою переписувача» й замінив їх

на чоловічі. Лише наприкінці XX століття, насамперед завдяки дослідженням Александра Реймонда Джонса, жіночу ідентичність Пандросії було аргументовано й остаточно відновлено.

Про її біографію поза математичною діяльністю ми майже нічого не знаємо. Проте з тексту Паппа випливає, що Пандросія викладала математику і мала власних учнів – усі вони, наскільки можна судити, були чоловіками. За характером його висловлювань деякі дослідники припускають, що вона була не просто викладачкою, а й конкуренткою Паппа в александрійському освітньому просторі.

Основний внесок Пандросії пов'язаний із класичною задачею античної математики – подвоєнням куба, тобто побудовою куба, об'єм якого вдвічі більший за даний. У сучасних термінах це зводиться до обчислення кубічного кореня з двох. Ця задача з V століття до н. е. вважалася однією з найскладніших у геометрії й відіграла важливу роль у розвитку нових математичних методів.

Папп присвячує цілий розділ третьої книги своєї Збірки критиці методу, який він пов'язує з Пандросією та її школою. Хоча він прямо не приписує їй авторство кожної формули, контекст дозволяє вважати, що саме вона запропонувала оригінальний підхід до обчислення кубічних коренів. Йдеться про рекурсивний геометричний метод, що працював не в площині, а в трьох вимірах, тобто з просторовими конструкціями.

Цей метод дозволяв отримувати чисельно наближені значення з великою точністю, що саме по собі є надзвичайно важливим кроком: антична математика зазвичай тяжіла до точних побудов, тоді як Пандросія, ймовірно, свідомо працювала з апроксимаціями. Папп критикує її за «відсутність строгого доведення», але водночас докладно розбирає сам метод – що свідчить про його нетривіальність і практичну цінність.

Крім того, за свідченням історика математики Wilbur Knorr, Пандросії могла належати точна й коректна побудова геометричного середнього, причому простіша, ніж та, яку подає сам Папп. Якщо це так, то її внесок не обмежувався наближеними методами: вона працювала і з класичною теорією середніх, яка була ключовою для розуміння пропорцій і гармонії в античній науці.

Папп також згадує, що Пандросія займалася проблемами арифметичного, геометричного та гармонійного середнього, зокрема у зв'язку з геометрією півкола. Його іронічний і подекуди зневажливий тон – щодо неї та її учнів – різко контрастує з серйозністю викладеного матеріалу. Саме тому сучасні

дослідники, зокрема Edward J. Watts, схильні бачити в цій критиці не лише наукові зауваження, а й ознаки професійної ревнощів.

Жоден твір Пандросії не зберігся, і в античній літературі вона не згадується більше ніде, окрім Паппа. Проте навіть у такому фрагментарному вигляді її постать має виняткове значення. Вона є найранішою відомою жінкою, чий внесок у математику зафіксовано в технічному науковому тексті, а не в біографічній, моральній чи легендарній традиції.

Як і пізніше Гіпатія, Пандросія, ймовірно, читала публічні лекції, працювала з чоловічою аудиторією та брала участь у живій науковій полеміці. Її приклад показує, що в александрійській науковій культурі жінки могли не лише засвоювати математичні знання, а й пропонувати нові методи, формувати школи та впливати на розвиток теорії, навіть якщо їхні імена згодом були майже стерті з історичної пам’яті.

Попри те що ім’я Пандросії дійшло до нас лише фрагментарно і виключно через полемічні зауваги Паппа, її постать позначає важливий етап у розвитку александрійської математичної традиції. Вона засвідчує існування жінок, які не лише навчалися математики, а й викладали її публічно, пропонували власні методи розв’язання складних геометричних проблем і брали участь у професійних дискусіях свого часу. У її діяльності ми бачимо поєднання теоретичного мислення з обчислювальною практикою, а також характерну для пізньої античності готовність виходити за межі класичної евклідової строгості.

Саме в такому інтелектуальному середовищі – де математика, астрономія та філософія утворювали єдине поле дослідження, а викладання було формою публічної наукової діяльності – формувалася наступна, значно краще задокументована постать. Уже в наступному поколінні александрійська традиція отримала жінку, чий авторитет був настільки великим, що її ім’я збереглося в історії не лише як математичне, а й як символ філософської культури пізньої античності.

Цією постаттю стала Гіпатія з Александрії – коментаторка класичних математичних текстів, викладачка й мислителька, чия доля позначила водночас вершину і трагічний злам античної наукової спадщини.

Гіпатія Александрійська

Гіпатія (Ὑπατία) народилася в Александрії, ймовірно між 355 і 370 роками н. е., у родині вченого-математика Теона Александрійського. Александрія того часу була одним із останніх великих інтелектуальних центрів

античного світу – містом, де ще зберігалася традиція грецької науки, філософії та освіти, попри радикальні політичні й релігійні зміни, що охоплювали Римську імперію.

Теон, батько Гіпатії, був математиком і астрономом, коментатором класичних творів Евкліда, Птолемея й Діофанта. Саме він забезпечив доньці освіту виняткового рівня. За античними свідченнями, Теон прагнув сформувати в ній «досконалу людину» в платонівському сенсі – поєднання інтелектуальної дисципліни, моральної стриманості та фізичної гармонії. Гіпатія вивчала математику, астрономію, філософію, риторику й, імовірно, механіку. Частину освіти вона могла здобути за межами Александрії, можливо в Афінах, які ще зберігали репутацію філософського центру.

Повернувшись до Александрії, Гіпатія очолила філософську школу неоплатонічного спрямування. Вона викладала публічно, читаючи лекції з філософії та точних наук, і швидко набула широкої слави. Серед її слухачів були як язичники, так і християни, представники різних соціальних прошарків, включно з адміністративною елітою міста. Джерела підкреслюють її інтелектуальний авторитет, особисту стриманість і моральну незалежність – риси, які вирізняли її на тлі політично й релігійно поляризованого суспільства.

Вигаданий портрет Гіпатії Жуля Моріса Гаспара, 1908 р.

На початку V століття Александрія була ареною гострих конфліктів між різними групами: язичниками, юдеями та християнами, а також між церковною і світською владою. Центральними фігурами цього протистояння стали римський префект міста Орест і александрійський

патріарх Кирило. Обидва представляли різні моделі влади й боролися за контроль над містом.

Гіпатія опинилася в центрі цієї боротьби не через власну політичну активність, а через символічну роль, яку вона відігравала. Вона була близькою до Ореста, консультувала його з різних питань і користувалася його довірою. У середовищі радикально налаштованих християн вона почала сприйматися як уособлення «язичницької мудрості», що, на їхню думку, заважала примиренню між префектом і патріархом.

Античні християнські автори – зокрема Сократ Схоластик – прямо зазначають, що саме наклепи проти Гіпатії стали одним із чинників її загибелі. Її звинувачували в чаклунстві, в астрології, у «зачаровуванні» Ореста й у перешкоджанні церковному впливу. Ці звинувачення були типовими для епохи, в якій наукове знання, особливо в астрономії та математиці, легко ототожнювалося з магією.

У 415 році н. е. напруга досягла критичної точки. Гіпатію схопив натовп фанатично налаштованих християн, імовірно пов'язаних із групою парабаланів – напівчернечою, напівмілітарною організацією. Її силоміць витягли з колісниці, доправили до будівлі, яку джерела називають Цезареєм, і там жорстоко вбили. Тіло було розчленоване, а рештки спалені за межами міста – акт, що мав не лише каральний, а й символічний характер.

Смерть Гіпатії викликала шок навіть серед сучасників. Християнські автори, які загалом були ворожі до язичницької філософії, засуджували цей злочин як ганебний і такий, що завдав непоправної шкоди репутації церкви. Проте жодного офіційного покарання винні не зазнали.

Загибель Гіпатії стала не просто трагічним завершенням життя окремої мислительки. Вона позначила кінець певної культурної епохи – часу, коли антична філософія й математика ще могли існувати як публічна, автономна форма раціонального знання. Після її смерті Александрія [6] поступово

[6] Напередодні загибелі Гіпатії Александрія залишалася одним із останніх осередків античної наукової традиції, але ця традиція вже існувала в умовах глибокої кризи. Місто більше не було тим універсальним центром елліністичної науки, яким воно постало за Птолемеїв, однак інерція кількасотрічної інтелектуальної спадщини все ще підтримувала високий рівень освіти в математиці, астрономії, медицині та філософії.

Класичні інституції Александрії – Мусейон і Велика бібліотека – до цього часу або зникли, або втратили первісне значення. Проте наукове життя не припинилося: воно перемістилося з державних установ у приватні школи, філософські гуртки та викладацькі кола. Саме в такому середовищі працювали Теон Александрійський, Папп Александрійський, а згодом і Гіпатія. Математика та астрономія дедалі більше набували форми коментування класичних текстів, збереження й уточнення вже наявного знання, а не створення радикально нових теорій.

Александрійська школа цього періоду вирізнялася поєднанням точних наук із неоплатонічною філософією. Математика розглядалася не лише як технічна дисципліна, а як шлях до пізнання

втратила роль осередку класичної науки, а інтелектуальна спадщина античності перейшла в інші, значно змінені форми збереження й передавання.

Попри виняткову славу Гіпатії серед сучасників і нащадків, жоден із її творів не зберігся у самостійному вигляді. Наші знання про її наукову діяльність походять з непрямих свідчень – передусім з листів її учня Синезія Киренського, з пізніших коментарів античних і візантійських авторів, а також з аналізу традиції коментування математичних текстів в Александрії кінця IV – початку V століття. Втім, ці фрагментарні відомості дозволяють доволі чітко окреслити коло її інтересів і масштаб її внеску.

Гіпатія працювала в руслі класичної александрійської математичної школи, головним завданням якої наприкінці античності стало збереження й прояснення фундаментальних текстів грецької математики. Йдеться не про механічне переписування, а про активну інтерпретацію, виправлення, коментування й педагогічну адаптацію.

Античні джерела приписують їй коментарі до трьох ключових праць:

«Арифметики» Діофанта – одного з найскладніших текстів античної математики. Якщо Гіпатія справді редагувала або коментувала цей твір (імовірно, разом із батьком Теоном), то її робота могла відіграти вирішальну роль у формуванні тієї версії тексту, яка дійшла до середньовіччя. Діофантова алгебра вимагала високого рівня абстрактного мислення, і викладання цього матеріалу свідчить про надзвичайно серйозну математичну підготовку Гіпатії.

«Канону» або «Таблиць» Птолемея – астрономічного твору, тісно пов’язаного з обчисленнями. Коментар до нього передбачав роботу з тригонометрією, числовими методами та астрономічними моделями руху небесних тіл.

впорядкованої структури космосу. Саме тому викладачі на кшталт Гіпатії одночасно читали курси з геометрії, астрономії й платонівської філософії, звертаючись до різної аудиторії – від майбутніх чиновників до філософів.

Однак наукова діяльність у місті вже не була політично нейтральною. Християнізація Римської імперії змінила баланс сил: язичницька філософія втратила офіційний статус, а інтелектуальна автономія поступово поступалася релігійній ортодоксії. При цьому Александрія зберігала традицію гострих публічних дебатів, що легко перетворювалися на вуличне насильство. Вчені й філософи дедалі частіше опинялися втягнутими в конфлікти, які не мали прямого стосунку до науки.

Напередодні 415 року наука в Александрії існувала радше як вразливий острів минулого, ніж як жива система, підтримувана державою. Вона трималася на авторитеті окремих постатей і на повазі до традиції, але не мала інституційного захисту. У цьому сенсі Гіпатія була не лише видатною вченою, а й символом усього античного наукового способу мислення – публічного, раціонального й універсалістського.

«Начал» Евкліда, які в Александрії слугували основою математичної освіти. Коментування Евкліда в пізній античності часто мало на меті не лише пояснення доказів, а й філософське осмислення геометрії як зразка строгості та раціонального пізнання.

Особливістю роботи Гіпатії було те, що математика для неї не була вузькою технічною дисципліною. Вона викладала її як частину цілісного інтелектуального виховання, доступного не лише професійним математикам, а й майбутнім адміністраторам, політикам, філософам.

Листи Синезія свідчать, що Гіпатія мала глибокі знання в практичній астрономії. Вона навчала користуватися астрономічними приладами – зокрема астролябією та гідрометром – і, ймовірно, брала участь у їх удосконаленні. Це знову ж таки типово для александрійської традиції, де математична теорія поєднувалася з прикладними обчисленнями.

Філософськи Гіпатія належала до неоплатонічної традиції, однак у поміркованій, «александрійській» формі. Вона викладала Платона й Аристотеля, намагаючись не протиставляти їх, а інтегрувати в єдину картину світу. На відміну від радикальніших неоплатоніків, її філософія не була езотеричною чи містичною: вона робила наголос на раціональному пізнанні, етичному самовдосконаленні та інтелектуальній дисципліні.

У цьому сенсі математика відігравала особливу роль. Вона вважалася школою мислення, яка привчає розум до порядку, ясності й доказовості – якостей, необхідних і філософу, і державному діячеві. Саме тому серед учнів Гіпатії були не лише філософи, а й високопосадовці, зокрема префект Орест.

Важливо підкреслити: Гіпатія належала до культури, в якій усне викладання мало не менше значення, ніж письмові трактати. Її головним «твором» була школа – коло учнів, яким вона передавала метод мислення, математичну культуру й філософський світогляд. У цьому вона радше спадкоємиця Сократа, ніж систематичного автора на кшталт Аристотеля.

Тому відсутність збережених текстів не є свідченням другорядності її ролі. Навпаки, вона вказує на те, що Гіпатія була живим вузлом передачі античної науки, останньою ланкою довгої традиції, яка поєднувала геометрію, астрономію та філософію в єдину інтелектуальну систему.

У пізньоантичній Александрії науковий авторитет майже ніколи не був справою суто приватною. Місто жило в умовах постійної боротьби між кількома центрами влади – імперською адміністрацією, єпископською кафедрою, міськими угрупованнями та старою елліністичною освітньою

елітою. У такому середовищі філософ або математик, особливо якщо він мав публічний голос і широке коло учнів, неминуче ставав фігурою політичною, навіть не маючи формальних повноважень.

Гіпатія була саме такою постаттю. Вона не замикалася в межах школи чи вузького кола посвячених. Її лекції були відкритими, до неї зверталися люди різного походження й статусу, а її ім'я знали далеко за межами міста. Сократ Схоластик підкреслює, що до неї приходили «перші люди Александрії», і цей вислів слід розуміти буквально: Гіпатія була не лише вчителькою, а й порадницею, моральним і інтелектуальним орієнтиром для міської еліти. Її вплив ґрунтувався не на посаді, не на силі й не на харизмі проповідника, а на репутації людини розумної, стриманої й здатної мислити поза партійними пристрастями.

Особливого значення цей авторитет набув через її стосунки з префектом Єгипту Орестом – найвищим представником імперської влади в Александрії. Орест був християнином, але водночас уособлював римську адміністративну традицію, що спиралася на право, освіту і світське управління. Для нього Гіпатія була природним союзником: представницею еллініcтичної культури, втіленням розумного порядку і водночас незалежною фігурою, не пов'язаною з церковною ієрархією. Сам факт того, що префект радився з філософинею, створював альтернативний канал легітимації влади – поза контролем єпископа.

Саме тут науковий авторитет Гіпатії остаточно перетворюється на політичний чинник. У місті, де єпископ Кирило прагнув зосередити в своїх руках не лише духовну, а й фактичну владу, будь-який незалежний центр впливу виглядав загрозливо. Гіпатія уособлювала тип авторитету, який неможливо було ані включити до церковної структури, ані легко дискредитувати за звичними канонами. Її поважали за ясність мислення, врівноваженість суджень і здатність підніматися над конфліктами – саме ті якості, які робили її небезпечною в умовах політичної поляризації.

Поступово в масовій свідомості почала формуватися зручна й небезпечна легенда: нібито саме Гіпатія перешкоджає примиренню Ореста з Кирилом. Це звинувачення показове. Воно означає, що її вже сприймали не як стороннього спостерігача, а як активного гравця, здатного впливати на хід подій. Інтелектуальна незалежність, яка для освічених була чеснотою, для натовпу легко перетворювалася на підозру. Математичні та астрономічні знання зливалися в уяві з магією, філософська стриманість – із холодною гординею, а сама постать жінки, що публічно навчає чоловіків і радить можновладцям, сприймалася як порушення звичного соціального порядку.

У цій атмосфері Гіпатія стала ідеальною мішенню. Вона не мала власної політичної фракції, не спиралася на озброєну силу, не належала до церковної структури й водночас уособлювала стару інтелектуальну традицію, яку дедалі важче було вписати в нову систему влади. Її усунення означало не лише фізичне знищення людини, а й символічне придушення альтернативної форми авторитету – авторитету розуму, освіти й критичного мислення.

Таким чином, трагедія Гіпатії не була випадковим вибухом фанатизму. Вона стала наслідком того, що в пізньоантичному місті наука і філософія ще зберігали політичну вагу – і саме тому перестали бути безпечними.

Загибель Гіпатії здавна сприймається не лише як особиста трагедія чи кривавий епізод з історії Александрії, а як символічна межа, за якою завершується ціла епоха. Її смерть не знищила античну науку миттєво – але вона стала знаком того, що світ, у якому ця наука могла існувати як автономна культурна сила, вже не відновиться.

Антична наука жила не лише в текстах, а й у соціальній ролі філософа. Математик або астроном був публічною постаттю, учителем, радником, інтерпретатором космічного порядку й водночас громадянином, який мав право говорити від імені розуму. Саме такою була Гіпатія: не авторкою «нової системи», а носійкою й живим центром традиції – евклідової геометрії, платонівської філософії, математичної астрономії. Вона репрезентувала безперервність античного знання, переданого через викладання, коментар і дискусію.

Її вбивство означало, що такий тип авторитету більше не захищений. Вперше філософ був знищений не за єресь у догматичному сенсі і не за політичний заколот, а за сам факт своєї інтелектуальної автономії. Розум, який не підпорядковувався жодній інституції, виявився неприйнятним. Після цього антична модель науки – як публічної, світської й філософськи вільної діяльності – втратила свій соціальний ґрунт.

Показово, що після Гіпатії ми майже не знаємо імен великих математиків або філософів Александрії, які діяли б у тій самій традиції. Знання не зникає, але змінює форму: воно переходить у коментарі, компіляції, навчальні посібники, дедалі тісніше пов’язані з богослов’ям або адміністративною освітою. Математика зберігається як інструмент, а не як шлях пізнання; філософія – як служниця теології; астрономія – як календарна або астрологічна практика. Вільне дослідження космосу, характерне для античності, поступово сходить нанівець.

Тому кінець античної науки – це не кінець знання, а кінець певного способу мислення і існування науки в суспільстві. Гіпатія стала останньою фігурою, в якій поєдналися математик, філософ і публічний інтелектуал у класичному сенсі. Після неї наука більше не могла бути політично нейтральною, але й не могла відкрито конкурувати з новими джерелами влади.

Саме тому її смерть так часто сприймають як символічне завершення античного світу розуму. У постаті Гіпатії антична наука помирає не від внутрішнього виснаження, а від того, що для неї більше не залишилося місця.

Заключні зауваження

На завершення цієї глави варто зробити крок назад і подивитися на зібрані біографії не як на замкнений перелік імен, а як на свідчення певної межі нашого знання. Історії давньогрецьких математикинь – від напівміфічних постатей ранньої традиції до трагічної фігури Гіпатії Александрійської – постають перед нами фрагментарними, уривчастими й нерідко суперечливими. Про одних ми знаємо лише ім’я, про інших – кілька рядків у пізніх авторів, про третіх – перекази, в яких важко відрізнити історичне ядро від легенди. Це не випадковість і не наслідок «нестачі здібних жінок», а результат тривалого історичного процесу відбору пам’яті, у якому зберігалося далеко не все, що існувало, і далеко не всі, хто мислив і творив.

Водночас навіть ці уривки – імена без праць, згадки без дат, описи без контексту – свідчать про безперервну, хоч і майже невидиму, присутність жінок у математичній культурі античності. Вони навчалися, викладали, коментували тексти, працювали з геометрією, астрономією, теорією чисел, брали участь у філософських дискусіях і входили до інтелектуальних спільнот свого часу. Давньогрецька математика формувалася не лише у вигляді абстрактних теорій, зафіксованих у канонічних трактатах, а й у живому середовищі шкіл, академій і музеїв, де знання передавалося усно – через навчання, спільну працю, коментар і полеміку. У таких середовищах жінки могли бути ученицями, наставницями й дослідницями навіть тоді, коли їхні імена згодом зникали з письмової традиції або зберігалися лише побіжно.

Показово, що список математикинь, який ми можемо сьогодні реконструювати, обривається на Гіпатії. Проте немає підстав вважати, що саме на ній реальна історія жінок у давньогрецькій науці завершується.

Навпаки, характер джерел, спосіб передавання знань у давнину та сама структура античної освіти дають підстави припускати, що жінок, залучених до математичних досліджень і викладання, було значно більше, ніж дозволяє побачити збережений канон. Ми маємо справу не з повною картиною, а з її уламками.

Чи є шанс, що ці прогалини колись будуть заповнені? Сучасні дослідження дозволяють відповісти на це питання з обережним оптимізмом. Робота з арабськими та середньовічними латинськими перекладами давньогрецьких текстів, утрачених в оригіналі разом з Александрійською бібліотекою, триває й сьогодні. Їхнє зіставлення, коментування й критичне перевидання можуть не лише пролити світло на зміст утрачених математичних і філософських праць, а й відкрити нові імена – зокрема й жіночі, досі невідомі історії науки.

У цьому сенсі ця глава не є остаточним підсумком. Вона радше фіксує поточний стан нашого знання й окреслює його межі. Мовчання джерел не слід сприймати як остаточний вирок; воно є радше запрошенням до подальших пошуків і переосмислення. Історія математики Давньої Греції залишається відкритою – так само, як і можливість повернути до неї тих, чиї голоси були заглушені часом, але ще не втрачені назавжди.

Освічені жінки римської доби

Перехід від грецького до римського світу означає не лише зміну політичних кордонів, а й зміщення культурних пріоритетів. Давній Рим успадкував значну частину грецької інтелектуальної традиції, однак ніколи не зробив абстрактну науку центральним елементом власної ідентичності. Якщо для еллініcтичних центрів – насамперед Александрії – математика була однією з вершин теоретичного пізнання, то для Рима вона залишалася радше допоміжним інструментом, підпорядкованим практичним завданням держави, зокрема інженерії, військовій справі, землемірству та фінансовому обліку.

Римська освіченість формувалася навколо права, риторики, історії та мистецтва управління. Саме ці сфери вважалися гідними вільної людини і такими, що забезпечують суспільний вплив. Математика ж сприймалася як корисне, але другорядне знання – часто «грецьке» за походженням, запозичене разом із викладачами, підручниками та мовою. Теоретичні трактати й абстрактні дослідження залишалися радше привілеєм еллініcтичних центрів; у Римі ж вони швидко інтегрувалися в практичні потреби імперії.

Ця установка безпосередньо впливала на систему освіти. Жінки з вищих станів могли здобувати добру домашню освіту, що включала artes liberales – «вільні мистецтва». Арифметика, геометрія й елементи астрономії входили до цього кола знань, але вивчалися не як самостійні дисципліни, а як інструмент розвитку розуму, підґрунтя для філософських міркувань або для практичних завдань. Навіть чоловіки з еліти рідко поставали як окремі «математики»; для жінок така ідентифікація була майже неможливою, адже суспільство не визнавало публічних інтелектуальних ролей за жінками.

Положення жінок у римському суспільстві загалом було складним і неоднорідним. Римлянки, особливо в пізній республіці та імперський період, могли володіти майном, вести господарські справи, впливати на культурне життя родини і навіть виступати меценатками. Водночас їхня діяльність залишалася переважно приватною, а публічне визнання освіченості чи наукових здібностей було радше винятком. Коли жінка демонструвала глибоку ерудицію, античні автори зазвичай описували це як цікавий факт або доповнення до морального образу, а не як самостійну цінність.

Особливу складність становить те, що математика в Римі була переважно практичною, інтегрованою в інженерні, фінансові та адміністративні сфери.

Ці сфери традиційно перебували під контролем чоловіків і залишалися переважно «публічними» професійними зонами, до яких римлянки мали обмежений доступ. Навіть коли жінки опановували арифметику або геометрію, це відбувалося в межах приватного навчання, для розвитку розуму, управління домом або педагогічної діяльності всередині сім'ї. Тому математика, яка могла б стати підґрунтям видимих публічних досягнень, для римських жінок залишалася переважно «прихованою».

Саме через це інформацію про жінок, пов'язаних із математикою в Римі, знайти значно складніше, ніж про їхніх грецьких попередниць. У Греції існували школи, музеї, філософські спільноти, де теоретична діяльність фіксувалася й передавалася. У Римі ж математичні знання розчинялися у праві, інженерії, архітектурі та адміністративних практиках, а імена жінок, якщо й залишалися в історії, найчастіше з'являлися як імена дочок, дружин, учениць або матрон, а не науковиць.

До цього додається специфіка джерел. Римська історіографія, листування, юридичні тексти та література майже не цікавилися жінками як суб'єктами знання. Згадки про їхню освіту є фрагментарними, побіжними й часто вторинними. Відновлення присутності жінок у римській математичній культурі можливе лише через натяки, соціальні ролі й контексти – з усвідомленням того, скільки голосів залишилися нечутими.

Тому ця глава неминуче стане главою про відсутність не менше, ніж про присутність. Вона покаже не лише окремі біографії, а й механізм історичного забуття, у межах якого римлянки могли знати математику, користуватися нею та навчати інших – але рідко отримували шанс увійти до історії під власним ім'ям.

Клодія

Однією з найяскравіших постатей римської аристократії I століття до н. е. була Клодія, донька Аппія Клавдія Пульхра. Вона належала до одного з найдавніших і найвпливовіших родів Рима і зростала в середовищі, де грецька освіта була не розкішшю, а ознакою належності до культурної еліти. Освічена в грецькій мові, обізнана з філософією та поезією, вона безумовно входила до того кола, де знання artes liberales вважалося нормою формування особистості. А це коло включало не лише риторику й літературу, а й арифметику, геометрію, елементи астрономії – дисципліни, що становили основу античної освіченості.

Ми не маємо жодних свідчень про те, що Клодія займалася математикою як окремою сферою діяльності. Проте її рівень освіти робив таку можливість цілком природною. Вона жила в інтелектуальному середовищі, спілкувалася з поетами, політиками, ораторами, брала участь у культурному житті столиці. Її присутність у цьому просторі була реальною – але не зафіксованою як автономна інтелектуальна позиція.

Парадокс полягає в тому, що історія зберегла її ім’я не як ім’я освіченої жінки, а як риторичну конструкцію. У промові Цицерона Pro Caelio вона постає «Medea Palatina» – небезпечною, аморальною, руйнівною фігурою; у поезії Катулла, ймовірно, як «Лесбія» – пристрасна і зрадлива кохана. Її образ повністю сформований чоловічими текстами, створеними в політичній та емоційній боротьбі. Ми знаємо її не через її власні слова, а через чужі інтерпретації.

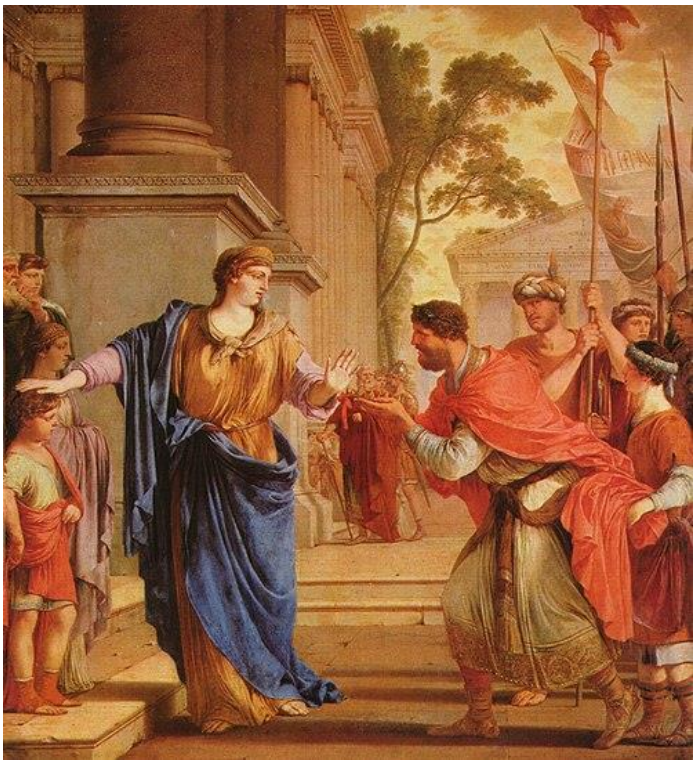
У цьому контрасті особливо виразно проявляється механізм історичного відбору. Про деяких грецьких жінок ми дізнаємося як про філософиню або математиків – тому що їхня діяльність була вписана в інституційні форми шкіл і традицій, які фіксували імена. Про Клодію ж ми знаємо передусім як про персонаж скандалу й поетичної пристрасті. Її освіта стає фоном, але не предметом пам’яті.

Її приклад показує, що римлянка могла бути інтелектуально присутньою – освіченою, впливовою, включеною в кола знання, – але історично дискредитованою або редукованою до морального образу. Високий рівень освіти не гарантував права залишитися в історії як суб’єкт знання. Іноді він навіть робив жінку помітнішою мішенню для риторичних атак. Саме в цій напрузі між реальною освіченістю і текстуальною дискредитацією ми бачимо характерну рису римського культурного простору, в якому жіноча інтелектуальна присутність могла існувати – але рідко отримувала власне ім’я.

Корнелія, мати Гракхів

На перший погляд, Корнелія (II ст. до н. е.) не має жодного стосунку до історії математики. Вона не залишила трактатів, не згадується в переліках учених і не пов’язана з жодною конкретною науковою школою. Проте для історії інтелектуальної культури Риму її постать принципово важлива.

Корнелія була донькою Публія Корнелія Сципіона Африканського – переможця Ганнібала – і виховувалася в одному з найбільш еллінізованих домів Римської республіки. Родина Сципіонів була осередком культурного трансферу між грецьким світом і Римом. Тут читали грецьку літературу, запрошували філософів, обговорювали політику й етику в категоріях, запозичених у еллінської думки. У такому середовищі знання не обмежувалося риторикою: воно передбачало знайомство з філософією, історією, природничими уявленнями – усім комплексом того, що згодом буде систематизовано як artes liberales.



Лоран де Ла Гір, Корнелія відкидає діадему Птолемея,

Античні джерела наголошують, що Корнелія отримала грецьку освіту і мала грецького наставника. Це означає не лише мовну підготовку, а й включення в систему дисциплін, де арифметика, геометрія та музична теорія мислилися як частина гармонійного формування особистості. У II столітті до н. е. в Римі ще не існувало формалізованого quadrivium, але грецька освітня модель уже передбачала числове мислення як елемент філософської підготовки.

Корнелія стала дружиною Тиберія Семпронія Гракха й народила дванадцять дітей. Після смерті чоловіка вона відмовилася від повторного шлюбу – навіть попри, за свідченням Плутарха, пропозицію єгипетського царя – і присвятила себе вихованню синів. Саме тут її роль виходить за межі приватної біографії.

Античні автори (Цицерон, Квінтіліан, Тацит, Плутарх) приписують їй формування риторичного стилю Тиберія й Гая Гракхів[7]. Цицерон прямо пов'язує їхню красномовність із мовою матері. Це означає, що Корнелія не просто наглядала за освітою синів, а була активною учасницею їхнього інтелектуального становлення.

У цьому контексті важливо розуміти: політична діяльність Гракхів спиралася не лише на емоційний пафос, а й на структурне мислення. Аграрна реформа Тиберія передбачала точні перерахунки земельних наділів, юридичне визначення норм, контроль за розподілом ager publicus. Така програма вимагала числової дисципліни й раціональної аргументації. Ми не можемо сказати, що Корнелія навчала синів арифметики. Але можемо стверджувати, що вона формувала їх у культурному полі, де раціональність, логічна послідовність і вміння оперувати кількісними категоріями були необхідними складниками політичного мислення.

Її діяльність – приклад того, як знання могло передаватися не через публічні школи, а в родинному просторі. Римська матрона не виступала на форумі й не викладала в академії, але саме вона могла бути первинною ланкою інтелектуальної соціалізації. У випадку Корнелії цей вплив був настільки очевидним, що антична традиція зробила її символом освіченого материнства.

Після загибелі синів вона зберігала зовнішній спокій і продовжувала приймати гостей у своїй віллі в Мізені. Плутарх описує її як жінку, що охоче розповідала про життя батька й синів, вільно спілкувалася з інтелектуалами й навіть з іноземними правителями. Вона залишалася частиною інтелектуальної мережі свого часу.

Показово, що їй було встановлено публічну статую з написом «Cornelia, mater Gracchorum». Це був винятковий жест: жінка увічнювалася не як

[7] Тиберій і Гай Гракхи – римські політичні діячі II ст. до н. е., народні трибуни й ініціатори аграрних реформ. Тиберій Семпроній Гракх був трибуном у 133 р. до н. е. і запропонував закон про обмеження розміру земельних володінь (lex Sempronia agraria) з метою перерозподілу державної землі на користь малоземельних громадян. Його брат, Гай Семпроній Гракх, обіймав посаду трибуна у 123–122 рр. до н. е. і продовжив реформаторську програму, розширивши її соціальними та судовими ініціативами. Обидва загинули внаслідок політичного насильства, а їхня діяльність стала одним із перших проявів глибокої кризи Римської республіки.

жриця, а як мати й вихователька. Її образ – «ось мої коштовності», сказані про синів, – став канонічним символом римської доброчесності.

Фрагменти листів, що приписувалися Корнелії, демонструють політичну аргументацію й чітку стилістичну структуру.

Корнелія не була математикінею. Але вона була агенткою інтелектуального формування покоління, яке діяло в категоріях закону, міри й розрахунку. Її постать демонструє, що в Римі знання, включно з числовою раціональністю, могло передаватися через жіночий простір дому. І хоча історія запам'ятала її передусім як «матір Гракхів», саме ця формула приховує її справжню роль: вона була одним із тих невидимих центрів, через які грецька освітня модель укорінювалася в римській політичній культурі.

Юлія Домна

Юлія Домна (170–217 рр. н. е.) – одна з найінтелектуальніших і водночас найвпливовіших жінок пізньої Римської імперії. Народжена близько 170 року в сирійській Емесі (сучасний Хомс), вона походила з родини верховного жерця культу Елагабала (Баала) – Гая Юлія Бассиана. Її сім'я належала до сакральної аристократії Сходу, де поєднувалися місцева жрецька традиція та римська політична інтеграція. Ім'я «Домна» має арамейське коріння й не пов'язане з латинським domina; це важлива деталь, яка нагадує про культурну багатошаровість її особистості.

Прямих свідчень про її освіту не збереглося, однак античні автори одностайно підкреслюють її виняткову вченість. З огляду на статус родини та інтелектуальне середовище Емеси, можна з великою ймовірністю припустити, що вона отримала ґрунтовну підготовку в грецькій мові, риториці та філософії. У східних провінціях імперії саме грецька освіченість становила основу інтелектуального престижу, а філософія й математично-космологічні уявлення були невіддільними складниками цього культурного коду.

У 187 році Юлія вийшла заміж за Септимія Севера. Після його сходження на престол у 193 році вона отримала титул Augusta, а згодом і почесне звання mater castrorum – «мати таборів». Вона супроводжувала чоловіка у військових походах, що було нетиповим для римських імператриць і свідчило про її особливий статус. Після смерті Севера в 211 році вона

намагалася виступити посередницею між синами – Каракаллою та Гетою. Навіть після вбивства Гети її вплив не зник: за правління Каракалли вона фактично брала участь у державному управлінні, особливо під час його відсутності в Римі. Після загибелі Каракалли в 217 році її політичне становище стало небезпечним; того ж року вона померла в Антіохії, ймовірно, вчинивши самогубство. Згодом Юлію Домну було обожествлено.

Проте для історії інтелекту й, зокрема, математичної культури, її значення виходить далеко за межі політичної біографії. Кассій Діон[8] і Філострат[9] називають її «філософом» – характеристика для римської імператриці виняткова. Навколо неї сформувався інтелектуальний гурток, до якого входили софісти (в тодішньому позитивному значенні – ритори й учителі), філософи різних шкіл, лікарі, а ймовірно й математики та астрономи. У II–III століттях ці галузі ще не були чітко розмежовані: математичне мислення існувало всередині ширшого філософського космосу.

Особливо показовим є її зв'язок із Філостратом. Саме на її замовлення було створено «Життя Аполлонія Тіанського» – текст, що поєднує релігійну філософію, піфагорійську традицію й політичну думку. Вибір саме цієї постаті невипадковий: Аполлоній у пізньоантичній культурі уособлював мудреця, пов'язаного з піфагорійством, а отже з ученням, у якому число виступає фундаментальним принципом космічного порядку. Гармонія сфер, числові пропорції, структура буття належали до тієї інтелектуальної атмосфери, яку підтримувала Юлія Домна. Таким чином, її інтереси торкалися не лише етики чи політичної філософії, а й того типу космологічного мислення, в якому математика була основою онтології.

Прямих свідчень про її власні заняття математикою немає. Проте її роль у математичній історії є структурною. В епоху, коли філософів могли виганяти з Риму, її двір став простором захисту й легітимації інтелектуальної діяльності. Під її патронатом існувало середовище, в якому циркулювали тексти, обговорювалися космологічні моделі, передавалися знання – у тому числі й математичні. Піфагорійська традиція, що поєднувала арифметику, музичну теорію (пропорції), космологію та етику, саме в таких колах знаходила сприятливий ґрунт.

[8] Діон Кассій (155 – бл. 235 р.) – римський консул та історик грецького походження, автор «Римської історії», твору, що охоплює історію Риму від заснування міста до 229 року н. е., важливе джерело для дослідження політики та інтелектуальної культури доби Септимія Севера і Юлії Домни.

[9] Філострат Старший (Philostratus, II–III ст. н. е.) – давньогрецький письменник і біограф, автор Життя аполлонія Тіанського (лат. Vita Apollonii Tyanei), важливе джерело для вивчення кола інтелектуалів при Юлії Домні та її ролі як покровительки філософів і математиків.

Тому внесок Юлії Домни слід розуміти не як авторський, а як інституційний і культурний. Вона уособлює модель жінки-покровительки науки, організаторки інтелектуального простору, особи, що впливає на формування канону через замовлення текстів і підтримку мислителів. Якщо історія математики традиційно фокусується на авторах доведень, то історія математичної культури змушує звернути увагу й на тих, хто забезпечував умови для самого існування теоретичного знання.

Емілія Гіларія

Іншим прикладом жіночої інтелектуальної діяльності в межах Римської імперії є Емілія Гіларія (бл. 300 – бл. 363), галло-римська лікарка, про яку ми знаємо завдяки поетові Дециму Магну Авзонію – її небожеві. У своїй поетичній збірці Parentalia він присвятив їй окремий вірш, і саме з цього тексту походять майже всі відомості про її життя.

Емілія народилася в Галлії, на території сучасної Мозелі, в родині освічених провінційних аристократів. Вона отримала прізвисько Hilaria («Життєрадісна») ще в дитинстві. Дорослою вона обрала шлях медицини – галузі, яка в пізній античності поєднувала практичні знання з елементами теоретичної підготовки. Авзоній підкреслює, що вона була «навчена лікарському мистецтву, як і будь-який чоловік» (more virum medicis artibus experiens), і змальовує її як чесну й досвідчену лікарку, яка допомагала також своєму братові-медику.

Особливо промовистим є зауваження Авзонія про те, що Емілія свідомо відмовилася від шлюбу, присвятивши себе «відданій дівочості» (devotae virginitatis amor). У його описі поєднуються дві риси: професійна компетентність і дистанціювання від традиційної жіночої ролі. Поет навіть зазначає, що ще в дитинстві вона мала риси, «подібні до хлопчика», – характеристика, яка в античній літературі часто супроводжує жінок, що виходять за межі очікуваної поведінки.

Ми не маємо жодних її власних текстів, хоча пізніші джерела іноді приписували їй праці з гінекології чи акушерства. Достовірно відомо лише те, що її професійна діяльність була настільки значущою, щоб небіж – майбутній наставник імператора Граціана – вважав її гідною родинної пам’яті.

У контексті історії жінок і знання постать Емілії Гіларії є надзвичайно показовою. Вона належить уже до християнізованого пізньоримського світу, де жіноча цнотливість могла легітимізувати публічну діяльність. Її

професійність подається як виняток, але виняток прийнятний – тому що врівноважений моральною бездоганністю.

Медицина в пізній античності вимагала арифметичних навичок, знання пропорцій, дозування, календарних розрахунків – елементів тієї ж освітньої традиції artes liberales, що включала арифметику та геометрію. Ми не можемо говорити про Емілію як про математикіню, але її професійна діяльність передбачала володіння тими інтелектуальними інструментами, які лежали в основі античної наукової культури.

Таким чином, Емілія Гіларія демонструє інший механізм жіночої видимості в Римській імперії. Якщо в республіканському Римі освічена жінка могла бути риторично знищена, то в пізній античності вона могла бути прийнята – за умови відповідності моральним і соціальним очікуванням. В обох випадках, однак, її голос зберігається лише опосередковано. Її ім'я доходить до нас не як ім'я авторки чи дослідниці, а як образ, вписаний у родинну пам'ять і літературну традицію.

Фабія (Фальтонія) Бетіція Проба

Фабія (Фальтонія) Бетіція Проба (бл. 310 – після 360) належить до числа найпомітніших жінок латиномовної культури пізньої Римської імперії. Вона походила з впливової сенаторської родини – кола Петроніїв Пробів, пов'язаного з найвищою імперською адміністрацією. Її батько й брат були консулами, чоловік – префектом міста Рима. Це було середовище, де класична освіта становила основу соціального статусу, а знання artes liberales було необхідною ознакою аристократичної культури.

Проба не була математикінею у вузькому сенсі слова. Вона не залишила трактатів з арифметики чи геометрії. Проте її творчість постає показовою для розуміння того, як математичне мислення функціонувало в інтелектуальному полі пізньої античності.

Найвідомішим її твором є Cento Vergilianus de laudibus Christi – поема, повністю складена з рядків Вергілія, але переорганізованих так, щоб розповісти біблійну історію: від створення

світу до життя Христа. Текст налічує 694 гекзаметричних рядки. Це не переспів і не цитатна компіляція в сучасному сенсі. Це центон – літературна форма, що передбачає сувору техніку комбінування готових фрагментів у нову смислову конструкцію.

Саме тут відкривається її «математичний» вимір.

Антична поетична метрика належала до сфери дисциплін, що мислилися в числових категоріях. Кількісна структура складів (довгі й короткі), їхні пропорції, ритмічна симетрія підлягали строгим правилам. Побудова гекзаметра була, по суті, вправою в числовій організації мовлення. Створити зв'язний епічний текст, не порушивши метрики, використовуючи лише вже існуючі рядки, означало розв'язати складну комбінаторну задачу.

Проба мусила знати корпус Вергілія практично напам'ять; утримувати в пам'яті величезну кількість метричних варіантів; добирати рядки так, щоб зберігалася граматична узгодженість; інтегрувати біблійні імена та зміст у язичницький епічний матеріал з мінімальними змінами.

Це вимагало не лише ерудиції, а й структурного мислення. У сучасних термінах її робота нагадує алгоритмічну реконфігурацію заданого масиву даних. В античному ж контексті це було демонстрацією вищої школи риторико-філологічної майстерності – тієї ж інтелектуальної дисципліни, що формувала підґрунтя для занять арифметикою й астрономією в системі quadrivium.

Показово, що до свого християнського центону Проба, ймовірно, написала епічну поему про війну Констанція II з узурпатором Магненцієм. Вона сама пізніше відмежувалася від цього «язичницького» твору. Факт його існування засвідчує її включеність у політичну й літературну культуру імперії ще до навернення. Таким чином, її діяльність поєднує дві епістемологічні традиції – класичну й християнську.

Спроба поєднати Вергілія з Євангелієм була не лише богословським жестом, а й інтелектуальним експериментом над структурою тексту. Вона демонструвала, що смисл може бути реконструйований через нову конфігурацію вже існуючих елементів. Це спосіб мислення, близький до античної науки: не створення «з нічого», а впорядкування, гармонізація, перерахунок.

Водночас, як і у випадку багатьох освічених жінок римської доби, ми не маємо її теоретичних роздумів про власну методику. Ми бачимо лише результат – текст. Її ім'я збереглося тому, що вона належала до аристократичного середовища і що її твір циркулював у школах пізньої

античності й середньовіччя. Папа Геласій I визнав поему апокрифічною та заборонив публічне читання, однак вона продовжувала переписуватися і використовуватися в освітньому контексті.

Марцелла Римська: інтелектуальний аскетизм як форма життя

Постаті освічених жінок пізньої Римської імперії нерідко постають перед нами в особливому світлі: їхня діяльність розгортається вже не в межах класичної філософської школи, як це було в еллініcтичному світі, а в новому культурному просторі, сформованому християнством. Однією з найвиразніших постатей цього перехідного часу була Марцелла Римська (бл. 325–335 – 410), аристократка, чий дім на Авентинському пагорбі став осередком інтелектуального й духовного життя.

Марцелла походила зі знатної родини: серед її предків були консули та префекти преторію. Рано втративши батька, вона вийшла заміж, однак уже через сім місяців овдовіла. Відмова від повторного шлюбу, зокрема й від пропозиції впливового префекта Нерація Цереала, стала для неї принциповим рішенням. Замість традиційної для римської матрони ролі вона обрала шлях аскетичного життя, присвяченого studium sacrum – вивченню Святого Письма. Сучасники вважали її однією з перших римських аристократок, які свідомо прийняли такий спосіб існування.

Інтелектуальний імпульс цьому виборові надали контакти зі східним чернецтвом. Під час перебування в Римі Афанасія Александрійського (340–343) та пізніше Петра II Александрійського Марцелла ознайомилася з ідеалами єгипетських пустельників Антонія та Пахомія. Проте її власна практика не була втечею в пустелю: вона створила в самому серці Рима своєрідний «монастиріон» – коло жінок, що прагнули поєднати благочестя з освітою. Серед них були Паула, Лія, Фабіола, а також її прийомна донька й учениця Принципія.

Особливе місце в історії Марцелли посідає її зв’язок із Єронімом Стридонським. У 382–385 роках, коли Єронім перебував у Римі як секретар папи Дамаса I, Марцелла слухала його лекції з філології, екзегетики та катехетики. Пізніше вони листувалися, і саме з його листів ми дізнаємося більшість відомостей про її життя. Єронім називав Марцеллу своєю наставницею в питаннях моральної строгості й підкреслював її виняткову здатність до логічного аналізу.

Її заняття Святим Письмом не зводилися до побожного читання. Марцелла практикувала критичний розбір тексту, спираючись на методи античної

філології: зіставлення варіантів, уточнення значень грецьких і єврейських слів, аналіз структури й ритму. Така праця передбачала й хронологічні обчислення, і уважність до числових та метричних структур тексту – інтелектуальні вправи, що зберігали спадкоємність із традицією античної науки. У цьому сенсі її діяльність належить до ширшої історії раціонального мислення: вона переносить інструментарій класичної освіченості в новий, християнський контекст.

Дім Марцелли на Авентині став простором otium liberale – «вільного дозвілля», присвяченого не розкошам, а духовним і розумовим заняттям. Тут обговорювали складні питання тлумачення текстів, моральної філософії, аскетичної практики. У пізньоантичному Римі, де традиційні філософські школи вже втрачали колишній вплив, подібні приватні осередки ставали альтернативною формою інтелектуальної спільноти.

Життя Марцелли завершилося трагічно. Під час захоплення Рима готами Аларіха 24 серпня 410 року солдати, шукаючи в її домі скарби, жорстоко побили господиню. За переказами, вона віддала все майно на благодійність, тож не мала прихованих багатств. Марцелла пережила напад, але невдовзі померла від отриманих ран на руках у Принципії. Після її смерті Єронім написав лист *Ad Principiam virginem de vita sanctae Marcellae*, що став водночас некрологом і духовним портретом своєї учениці.

У постаті Марцелли поєдналися кілька вимірів пізньоримської культури: аристократична традиція, філологічна освіченість і новий ідеал християнської аскези. Вона не була математиком у вузькому сенсі, проте її методичність, увага до структури тексту, до логіки аргументу й хронології подій свідчать про живучість раціонального інструментарію античності. У її особі ми бачимо, як інтелектуальна дисципліна, що виростала з математичної культури античного світу, знаходить нову форму існування в добу, що стояла на порозі середньовіччя.

Паула Римська

Паула Римська (347 – 404/406) належить до тієї ж культурної хвилі, що й Марцелла: обидві були представницями давніх аристократичних родів і обидві перетворили традиційний римський otium на простір інтелектуальної дисципліни. Паула походила з родини, що виводила своє коріння від Сципіонів і Гракхів – імена, глибоко вкорінені в політичній та культурній історії Риму. Її виховання відповідало становищу: класична освіта, знання мов, управлінські навички, притаманні великій аристократії.

Ще за життя чоловіка, сенатора Токсотія, Паула була частиною вищого римського товариства. Після його смерті (бл. 379) вона, як і Марцелла, обрала шлях аскези. Їх поєднувала не лише дружба, а й спільний інтелектуальний інтерес: у домі Марцелли на Авентині Паула входила до кола жінок, що систематично вивчали Святе Письмо. Для римської знаті такий вибір виглядав радикальним: суворе життя, відмова від розкоші й публічних почестей суперечили традиційним уявленням про роль матрони.

Вирішальним стало знайомство з Єронімом Стридонським у 382 році. Паула не обмежилася роллю слухачки. Вона стала його найближчою співпрацівницею. Єронім у листах неодноразово підкреслював її виняткову освіченість. Паула володіла латиною та грецькою, а згодом опанувала й іврит, що було рідкісним досягненням навіть серед учених чоловіків її часу. Її зацікавлення текстом виходило за межі побожного читання: вона займалася текстологією – зіставленням варіантів, уточненням значень, аналізом граматичних форм і контекстів.

Така праця вимагала строгої логіки й систематизації. У пізньоантичному світі філологія й математика не були ізольованими сферами: обидві спиралися на точність, структуру, уміння бачити пропорцію й внутрішню впорядкованість. Робота Паули з біблійними текстами, особливо в контексті перекладацької діяльності Єроніма, передбачала звіряння джерел, аналіз хронологій, уважність до числових і символічних структур. У цьому сенсі її інтелектуальна дисципліна співзвучна з математичною культурою античності, де істина мислилася як гармонія й лад.

У 385 році Паула разом із дочкою Євстохією вирушила на Схід, відмовившись від частини свого римського життя. Подорож до Палестини, Єгипту й Антіохії була не лише паломництвом, а й своєрідною освітньою мандрівкою: знайомство з чернечими громадами, спостереження за організацією спільнот, вивчення місцевих традицій. Оселившись у Вифлеємі, Паула розгорнула масштабну діяльність. Вона заснувала жіночий монастир, чоловічу обитель (де настоятелем став Єронім) і притулок для паломників.

Ця сторона її життя нерідко лишається в тіні, однак вона промовиста. Управління великими маєтностями в Італії, а згодом фінансування й організація будівництва на Святій Землі вимагали точного обліку, планування ресурсів і розуміння архітектурних пропорцій. Освіта римської аристократки включала знання рахунку, основ геометрії та принципів будівництва – практичних дисциплін, необхідних для управління господарством. Зведення монастирських комплексів і притулку в чужій

країні передбачало координацію робіт, розрахунок витрат, просторове мислення. У цих практиках відлунює античний ідеал ars mensurandi, мистецтва вимірювання, без якого неможлива жодна впорядкована споруда, ані матеріальна, ані духовна.

Єронім присвятив Паулі після її смерті Epitaphium sanctae Paulae, у якому змалював її як взірець самовідданості й учености. На її похороні у Вифлеємі були присутні єпископи й представники місцевої церковної спільноти – свідчення того, що її авторитет сягав далеко за межі жіночої громади.

Паула постає перед нами не лише як «мати пустелі» чи благодійниця, а як інтелектуальна діячка перехідної доби. Її багатомовність, текстологічна праця, організаційний талант і здатність до впорядкування складних структур, від біблійного тексту до монастирського простору, вписують її в ширший контекст історії раціональної культури. У її особі пізньоантична традиція точного мислення знаходить нове застосування, переносячи математичну чутливість до порядку й міри у сферу мови, перекладу й духовної архітектури.

Галла Плацидія

Галла Плацидія (бл. 388 – 450) належить до найпомітніших постатей пізньої Західної Римської імперії. Донька імператора Феодосія I Великого, сестра Гонорія, дружина вестготського короля Атаульфа і згодом імператора Констанція III, а пізніше регентка при своєму синові Валентиніані III, вона діяла в добу глибокої політичної нестабільності. Однак її значення виходить за межі династичної історії. Плацидія є показовою фігурою культурного переходу – часу, коли антична інтелектуальна традиція, зокрема її математично-філософські підвалини, інтегрувалася в нову християнську картину світу.

Освіта представників імператорського дому передбачала ґрунтовне засвоєння латинської риторики, елементів грецької філософії, а також основ наук, що входили до кола класичної paideia. У пізньоантичному середовищі ці знання вже не сприймалися як суто світські: вони дедалі більше ставали інструментом осмислення християнської космології. Для цього покоління

число, пропорція й порядок залишалися універсальними категоріями, через які мислився як природний, так і сакральний світ.

Найвиразніше поєднання філософського та математичного вимірів її діяльності виявляється у сфері архітектури й монументального мистецтва. У першій половині V століття Равенна стала політичним центром Західної імперії, і саме тут реалізовувалися масштабні будівельні програми. Галла Плацидія виступала не лише покровителькою, а й кураторкою складних мозаїчних циклів і сакральних споруд, що вимагали продуманого концептуального й технічного підходу.

Мавзолей Галлі Плацидії, є одним із найяскравіших прикладів цієї доби. Незалежно від дискусій щодо її первісного функціонального призначення, ця споруда демонструє високий рівень архітектурного й символічного проєктування. План будівлі, організація простору, співвідношення вертикалей і горизонталей, пропорційна узгодженість об’ємів свідчать про використання чітких геометричних принципів.

Фото з Вікіпедії

У пізній античності архітектура справді розумілася як «застигла математика». Розрахунок склепінь і куполів вимагав точного знання геометрії, уміння працювати з криволінійними поверхнями, визначати навантаження та баланс мас. Вибір пропорцій не був довільним: він спирався на уявлення про гармонію чисел, що походили з античної, насамперед піфагорійської та платонічної, філософської традиції. Число мислилося не лише як інструмент вимірювання, а як принцип упорядкування буття.

Інтер’єр равеннської споруди підкреслює цей зв’язок між геометрією й теологією. Купол із мозаїчним зоряним небом створює модель космосу,

впорядкованого числовою гармонією; центральний хрест організовує простір, задаючи йому осьову структуру. Геометрична симетрія тут поєднується з богословським змістом: вертикаль і горизонталь перетинаються в центрі, утворюючи композиційний і смисловий фокус. Така побудова передбачає участь освіченого замовника, здатного оцінити не лише декоративний ефект, а й математичну та символічну логіку простору.

Смірнов В., Ранковий вихід візантійської цариці до гробниць своїх предків, 1880-ті.

Дія відбувається в мавзолеї Галлі Плацидії.

Кураторство мозаїчних циклів також вимагало концептуального мислення. Розміщення фігур, ритм повторів, симетрія композицій – ці елементи підпорядковувалися чіткій структурі. У ранньохристиянському мистецтві число набувало символічного значення (три – Трійця, чотири – сторони світу, дванадцять – апостоли), однак ця символіка спиралася на усталену традицію числової інтерпретації світу. Відтак математична впорядкованість ставала засобом візуалізації богословських ідей.

Окрім архітектурної діяльності, Галла Плацидія відігравала помітну роль у церковній політиці. Вона підтримувала папу Лева I, брала участь у розв’язанні богословських конфліктів і сприяла зміцненню авторитету Римської церкви.

Заключні зауваження

На перший погляд, ця глава може здатися дещо віддаленою від головної теми книги – біографій жінок, безпосередньо пов'язаних із математикою. Серед постатей, про яких ішлося, ми не знайдемо авторок математичних трактатів чи засновниць шкіл, подібних до тих, що постали в елліністичному світі. Проте таке враження оманливе. Звернення до освічених жінок давнього Риму є необхідним кроком для розуміння ширшого інтелектуального контексту, в якому існувала й могла існувати математична культура.

Римська цивілізація загалом не стала осередком теоретичної математики в тому сенсі, у якому нею була Греція. Рим перейняв значну частину грецької наукової спадщини, але його інтелектуальні пріоритети були іншими: право, риторика, адміністрація, військова справа, інженерія. Математика зберігала переважно прикладний характер – у землемірстві, архітектурі, військовому будівництві, фінансовому обліку. Теоретичні ж дослідження залишалися здебільшого в межах грецькомовної традиції, навіть тоді, коли здійснювалися на території імперії. За таких умов очікувати появи численних жіночих імен у власне математичній історії Риму означало б ігнорувати культурну специфіку епохи.

Додаткову складність становить характер джерел. Про жінок римського світу ми найчастіше дізнаємося як про матерів, дружин або доньок впливових чоловіків, або ж як про святих, чия біографія підпорядкована агіографічному канону. Їхня інтелектуальна діяльність, якщо вона й мала місце, рідко ставала предметом окремого опису. Навіть тоді, коли джерела згадують про високу освіченість, знання мов, участь у богословських дискусіях чи кураторство складних культурних проєктів, ці риси подаються як другорядні щодо моральних чеснот чи родинного статусу. Відсутність докладних свідчень не означає відсутності самої діяльності; вона радше вказує на обмеженість історичної оптики, сформованої в межах андроцентричної традиції письма.

Саме тому ця глава виконує важливу методологічну функцію. Вона демонструє, що історія математики, особливо жіночої, не може зводитися лише до переліку імен і результатів. У римському контексті математична культура часто існувала у формі, що не залишала по собі спеціалізованих текстів: у веденні великих господарств, у фінансовому управлінні, у проєктуванні й будівництві, у текстологічній роботі з джерелами, яка вимагала логічної дисципліни та чутливості до структури. Освічені жінки, про яких ішлося в цій главі, діяли саме в такому середовищі, де числова

впорядкованість, геометрія простору чи логіка аргументації були невіддільними від ширшої культурної практики.

Важливо також пам’ятати, що пізньоантичний Рим став містком між класичною грецькою наукою і середньовічною освітньою традицією. Саме в цю добу формуються ті інтелектуальні інституції та форми побожного життя, які згодом збережуть і трансформують античну спадщину. Участь жінок у цих процесах – хай навіть недостатньо задокументована – була частиною цієї тяглості. Вони могли не залишити математичних трактатів, але були носійками освітньої культури, без якої передача знання була б неможливою.

Отже, розділ про жінок давнього Риму не є відступом від основної лінії книги. Навпаки, він окреслює межі історичної видимості, показує умови, за яких жіноча інтелектуальна діяльність ставала або невидимою, або непрямо зафіксованою, і тим самим допомагає точніше зрозуміти, чому і як у різні епохи з’являлися – або не з’являлися – імена жінок у математичній історії. У цій напрузі між мовчанням джерел і реальністю культурної практики й полягає одна з ключових тем нашої книги.

Золотий вік арабської математики

Так званий «Золотий вік» ісламської математики – це період розквіту наукової думки в мусульманському світі, який тривав приблизно з VIII до XIII століття. Його початок зазвичай пов'язують із заснуванням Багдада у 762 році та створенням «Дому мудрості» (Байт аль-Хікма) – великого центру перекладів, навчання і наукових досліджень. Саме тут, під заступництвом Аббасидських халіфів, учені перекладали грецькі, індійські та перські праці, осмислюючи їх у новому культурному контексті. Завдяки цьому виникла потужна наукова традиція, що об'єднала надбання різних цивілізацій і дала початок оригінальним відкриттям у галузі алгебри, геометрії, астрономії та оптики.

Головними центрами науки в цей період були Багдад, Дамаск, Каїр, Кордова і Самарканд – міста, де працювали такі відомі мислителі, як аль-Хорезмі, Ібн аль-Хайсам, брати Бану Муса, Омар Хайям та інші. Саме в цій інтелектуальній атмосфері розквітали не лише чоловічі імена, відомі з підручників, але й талановиті жінки-науковиці, про яких історія часто згадує менше. Їхня участь у розвитку науки, викладанні й збереженні знань становить важливу, хоча й недостатньо досліджену сторінку історії «Золотого віку» ісламської математики.

Попри культурний і науковий розквіт епохи, становище жінок у більшості регіонів ісламського світу залишалося обмеженим традиціями патріархального суспільства. Релігійні та соціальні норми визначали для жінки передусім роль дружини, матері й хранительки дому. Доступ до освіти, публічного життя й наукової діяльності для більшості жінок був утруднений або взагалі неможливий. Лише небагато представниць знатних родин, що мали доступ до приватних учителів або до бібліотек у домах своїх батьків і чоловіків, могли отримати освіту. Навіть тоді їхні знання зазвичай залишалися в межах сімейного кола, а участь у наукових дискусіях чи офіційних школах вважалася винятком.

Такі обмеження не означали повної відсутності освічених жінок: навпаки, існують свідчення про жінок, які навчали хадисів[10], логіки, граматики або навіть астрономії. Однак їхні імена рідко потрапляли до офіційних наукових трактатів, написаних чоловіками, і саме тому історія мусульманської науки майже не зберегла їхніх біографій. Цей контраст між

[10] Хадис – це переказ слів, вчинків або схвалень пророка Мухаммада, який слугує другим джерелом релігійного права та моральних норм після Корану. Навчання хадисів означає вивчення, коментування та передавання цих переказів; жінки могли виступати вчительками хадисів, передавати знання про релігійні та правові норми.

високим рівнем загальної наукової культури й соціальними бар'єрами для жінок особливо промовисто підкреслює винятковість тих, хто зміг увійти до історії як науковиця.

Попри суворі соціальні рамки, певні умови «Золотого віку» створювали можливості для освіти жінок, особливо у великих культурних центрах. Багдад, Кордова, Дамаск чи Самарканд були не лише політичними столицями, а й осередками перекладацьких шкіл, бібліотек і навчальних закладів. Саме тут формувалася традиція мадрас[11] і приватного навчання, де освічені родини іноді залучали своїх доньок до занять разом із синами. Крім того, в ісламській культурі високо цінувалося знання Корану й хадисів, а це давало жінкам релігійно прийнятну причину для здобуття освіти.

Особливо помітним цей феномен був у заможних і впливових родинах – серед нащадків учених, суддів чи чиновників, де інтелектуальна традиція передавалася як частина родової честі. Деякі жінки вивчали арифметику, астрономію чи медицину, допомагаючи у справах своїм батькам або братам-науковцям. Інші ставали викладачками хадисів і логіки, здобуваючи авторитет серед учнів-чоловіків. Таким чином, навіть у межах обмежених можливостей існували острівці інтелектуальної свободи, де жінки могли долучатися до науки, залишаючись у рамках культурних норм свого часу.

Варто зазначити, що розвиток жіночої освіти не був зовсім ізольованим явищем. Наприклад, у період Сельджуцької імперії Нізам аль-Мулк (1018–1092), видатний державний діяч і візир, створив систему освітніх закладів, де навчалися як хлопці, так і дівчата з привілейованих родин у деяких регіонах. Його ініціатива заклала основу для організованої системи навчання, яка згодом дозволила жінкам здобувати формальну освіту у сферах релігії, науки та математики.

Попри те, що джерела про діяльність жінок-науковиць цього періоду надзвичайно уривчасті, навіть поодинокі згадки дозволяють побачити, що вони були частиною інтелектуального життя свого часу. Їхні імена рідко трапляються в офіційних трактатах, але збереглися у хроніках, біографічних словниках, листах та переказах учнів. І хоча до нас дійшли лише фрагменти їхніх біографій або згадки про участь у навчанні, викладанні чи створенні наукових інструментів, ці свідчення дають змогу

[11] Мадраса – це релігійна школа в ісламському світі, де навчали Корану, хадисів, праву (фікху), логіці, граматиці та іноді прикладним наукам, включаючи математику й астрономію. Мадраси були як державними, так і приватними закладами; у деяких випадках дівчат залучали до навчання разом із хлопцями або через приватні уроки вдома.

відновити бодай частину їхнього внеску у розвиток науки. Тож далі спробуємо звернутися до тих рідкісних, але цінних відомостей, які зберегли історики, і простежити, як жінки «Золотого віку» ісламської математики долали соціальні бар'єри, здобували знання й залишали свій слід у науковій традиції.

Умм аль-Дардá аль-Суґра

Умм аль-Дардá аль-Суґра (прибл. VII ст., Дамаск/Єрусалим) була видатною мусульманською вченою-таби'ією (тобто покоління після сподвижників), що навчалася у мечетях Дамаска й Єрусалиму, викладала хадиси, фікх і була правознавицею. Зазначається, що вона з дитинства часто сиділа серед учених-чоловіків у мечеті, вивчала Коран і навчала як жінок, так і чоловіків. Хоча прямі свідчення про її заняття арифметикою чи геометрією не збереглися, ісламська освітня традиція її часу передбачала, що викладання фікху і правознавства включало елементи обчислень (наприклад, спадщина, облік, календарні обчислення). Таким чином, Умм аль-Дардá, яка жила ще до початку «Золотого віку», може розглядатися як одна з ранніх жінок-учених, чиї освітні активності створювали підґрунтя для пізніших залучень жінок в науку.

Фатіма аль-Фіхрі

Фатіма аль-Фіхрі (прибл. 800 – 880 рр.) народилася у Кайруані (сучасний Туніс) у заможній купецькій родині, яка цінувала освіту та наукові знання. Разом із сестрою Марьям вона вивчала ісламське право (фікх) та математику, отримуючи фундаментальні знання для подальшого управління освітніми ініціативами. Після смерті батька Фатіма успадкувала значний капітал, який вирішила використати на благо своєї громади.

У 859 р. вона заснувала при місті Фес мечеть аль-Каравійїн, яка невдовзі перетворилася на медресе та університет – нині найстаріший діючий університет у світі. Фатіма особисто контролювала будівництво та розширення комплексу, включно з бібліотекою, яка зберігала понад 4000 рукописів, серед яких були Коран та ранні збірки хадисів. Вважається, що саме в аль-Каравійїні систематично викладалася математика, включно з арифметикою та практичними обчисленнями, необхідними для астрономії, релігійних розрахунків і правових процедур. Фатіма часто обговорювала математичні задачі зі своєю сестрою Марьям під час будівництва

університету, що свідчить про її активну участь у розвитку математичної освіти.

Студенти приїжджали до аль-Каравійїна з різних куточків мусульманського світу, щоб навчатися фікху, астрономії, мов та природничих наук. Через цей університет у Європу вперше потрапили арабські цифри, що істотно вплинуло на розвиток європейської математики. Фатіма аль-Фіхрі стала символом ролі жінок у розвитку науки та освіти: сьогодні на її честь засновано стипендію ЄС Fatima Al Fihri Scholarship та національну премію Тунісу «Fatima al-Fihri award» для жінок, які роблять вагомий внесок в освіту.

Мар'ям аль-Фіхрі

Марьям аль-Фіхрія, сестра Фатіми, також належала до освіченої купецької родини Кайруану. Вона отримала ґрунтовну освіту у фікху, хадисах і математиці, як і її сестра, і брала активну участь у розвитку освітніх ініціатив у Фесі. Підтримуючи Фатіму, Марьям спонсорувала будівництво мечеті аль-Андалуса, а також внесла кошти на бібліотеку та інші навчальні проєкти.

Марьям була відома своєю увагою до навчання та науки: вона опікувалася студентами, особливо жінками, і сприяла залученню обдарованих учнів до вивчення фікху, математики та астрономії. Завдяки її підтримці мечеть аль-Каравійїн стала не лише релігійним центром, але й осередком наукового життя, де поєднувалися духовна практика та академічна освіта. Її роль у створенні інтелектуальної та культурної спадщини підтверджує, що жінки раннього середньовіччя могли відігравати ключову роль у становленні освітніх інституцій, навіть у межах обмежених соціальних можливостей.

Марьям аль-'Іджілія (Мер'ям аль-Астурлабія)

Марьям аль-'Іджілія (прибл. 920 – 967 рр., Алеппо, Сирія) – одна з небагатьох відомих жінок-науковиць епохи Золотого віку ісламської цивілізації, яка жила в X столітті у Алеппо (сучасна північна Сирія). Її точне ім'я Марьям не підтверджене документально – у багатьох сучасних публікаціях його додають для зручності. Відомо, що вона була дочкою майстра-астролябіста аль-Іджлія, від якого успадкувала ремесло

виготовлення астролябій, ключових астрономічних приладів для визначення широти та положення небесних тіл.

За словами ібн аль-Надіма, Марьям та її батько навчалися у багдадського майстра Мухаммада ібн Абдаллаха Настулуса, відомого своїми ранніми астролябіями. Марьям виготовляла астролябії високої точності та складності й була найнята при дворі першого еміра Алеппо Сайфа ад-Даула (944–967 рр.), де її роботи використовували для астрономічних обчислень, навігації та визначення релігійних потреб, зокрема часу молитви та положення Кібли.

Хоча про неї збереглося дуже мало відомостей, відомо, що її астролябії вимагали складних математичних розрахунків, точності та знання астрономії. Вона поєднувала математичну освіту з високою майстерністю у металообробці та дизайні приладів, демонструючи високий рівень інтелекту та технічної культури. Астролябії Марьям слугували не лише практичним цілям, але й допомагали розвитку астрономії на Близькому Сході.

Її внесок був відзначений сучасними вшануваннями: астероїд головного поясу 7060 Al-‘Ijliya, відкритий у 1990 р. Генрі Е. Холтом у Паломарській обсерваторії, названо на її честь. Її ім’я та діяльність надихнули сучасних письменниць і художників: персонаж Марьям у науково-фантастичному романі Ннеді Окорафор «Binti» та однойменній серії Netflix «Vikings: Valhalla» створені за мотивами її історії.

Астрономка Аль-Хакама

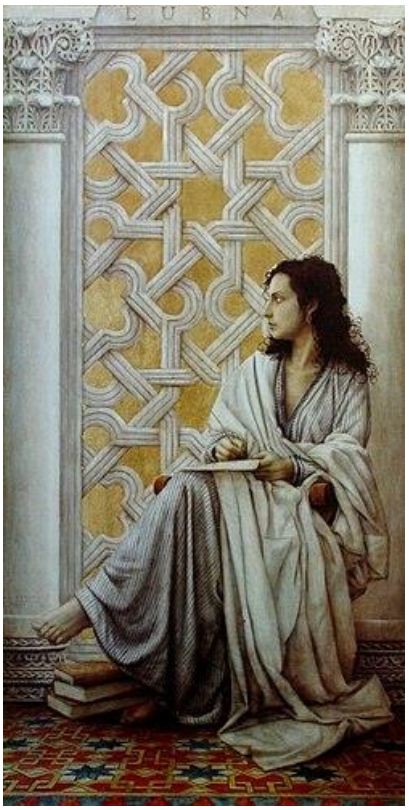
У другій половині X століття при дворі халіфа Аль-Хакема II (961–976) у Кордові існувала палацова обсерваторія та бібліотека, де, за сучасними оглядами, працювала жінка, ім’я якої не збереглося, але яка зараховується до «Жінок науки» мусульманської Іспанії. Ця фігура згадується під позначенням «Астрономка Аль-Хакама» і вважається частиною інтелектуального середовища, що включало обчислення положень зірок, складання зіджів, обробку астрономічних таблиць та використання астролябій.

Утім, джерела залишаються фрагментарними: сучасні тексти зауважують, що прямих середньовічних біографічних свідчень з ім’ям цієї жінки не знайдено, і її згадка походить переважно з синтетичних списків жінок-вчених.

Таким чином, ця постать – символічний приклад присутності жінок у науці в Андалусі, але з наукової точки зору її біографія має характер припущення, а не документально закріпленого факту.

Лубна з Кордови

Лубна з Кордови (померла 984 р., Кордова, Аль-Андалус / Іспанія) – видатна андалусійська інтелектуалка, математичка та поетеса другої половини X століття, відома не лише своєю грамотністю й художнім письмом, але й глибокими знаннями у точних науках. Вона народилася у рабській родині та виросла у палаці Мадінат аль-Захра за правління халіфа Абд аль-Рахмана III (929–961). Виховання та освіта, доступні Лубні з дитинства, дали їй основу для майбутньої діяльності як ученого та інтелектуала при дворі.



Хосе Луїс Муньос, Лубна із Кордови, 2012 р.

Лубна розпочала кар’єру як переписувачка у бібліотеці халіфа Аль-Хакама II (961–976), де працювала з цінними манускриптами, включаючи тексти Архімеда та Евкліда. Вона не лише копіювала й перекладала книги, а й

створювала власні коментарі та анотації, в яких зазначала авторство та короткі рецензії на роботи. Разом із Хасдаї ібн Шапрутом Лубна була ключовою фігурою у створенні великої бібліотеки Медина Азахара, що налічувала щонайменше 400 000 книг. Її знання математики та точних наук дозволяли їй розв'язувати складні геометричні та алгебраїчні задачі та здійснювати обчислення, необхідні для організації бібліотечних процесів та перекладів наукових текстів.

Лубна була звільнена з рабства халіфом Аль-Хакамом II і призначена його особистою секретаркою та науковицею при дворі. Вона також займалася навчанням дітей математики поза межами палацу, а її учні повторювали множення та інші обчислювальні методи, йдучи за нею до бібліотеки. Її ім'я згадується в біографічному словнику Ібн Башкувала Kitāb al-ṣila fī taʾrīkh aʾimmat al-Andalus, де вона охарактеризована як «розумна письменниця, граматистка, поетеса, обізнана в арифметиці, всебічно освічена; у палаці нікого не було шляхетнішого за неї», з відзначенням її «великих знань у математиці та інших науках».

Історичні джерела також свідчать про труднощі ідентифікації Лубни: деякі дослідники вважають, що під її ім'ям могли об'єднати двох різних жінок, Лубну та Фатіму, через складність уявити двох жінок-інтелектуалок при дворі халіфа. Проте більшість свідчень підтверджують її роль як керівниці бібліотеки, організаторки перекладів та аналітичних коментарів, а також її участь у навчанні математичних дисциплін.

Сучасна пам'ять про Лубну зберігає її внесок у культуру та науку: у 2019 р. одна з вулиць Кордови отримала назву «Avenida Escriba Lubna». Її портрети та образи присутні у постійних виставках La Casa de Sefarad у Кордові, а її постать надихнула сучасних письменників і художників, зокрема у художніх творах і науково-популярних проектах, присвячених жінкам Золотого віку ісламської цивілізації.

Сутайта аль-Махамілі

Сутайта (930-987) народилася близько 930 року в Багдаді – тодішній столиці Аббасидського халіфату.

Її батько, Абу Абдаллах аль-Хусейн ібн Ісмаїл аль-Махамілі, був знаний суддя (каді) і автор праць із шаріатського права – зокрема Kitāb fī al-Fiqh та Salāt al-ʿĪdayn. Він прагнув, щоб донька стала вченою-богословом, і з дитинства навчав її релігійним наукам. Але дуже швидко стало ясно: дівчинка мислить не лише правничими категоріями, а й математичними.

Уже в десять років Сутайта допомагала сусідам із «арифметикою спадщини» – складною системою розрахунків, що визначала, яку частку спадку має отримати кожен родич відповідно до Корану.

Фото з сайту https://www.1001inventions.com/

Одного дня батько подарував доньці примірник книги аль-Хорезмі «Коротка книга про відновлення та протиставлення» (Кітаб аль-джабр валь-мукабала) – тієї самої, від назви якої і народився термін «алгебра». Сутайта захопилася нею. Вона помітила, що майже половина задач у книзі стосується спадкових розрахунків. Спочатку вона розв’язувала їх за прикладом, а згодом почала створювати загальні алгоритми, які дозволяли розв’язувати цілі типи задач – крок, який сучасні історики називають «логічним продовженням» праці аль-Хорезмі.

Її математичний талант був настільки очевидним, що батько запросив для неї найкращих викладачів Багдада: Абу Хамзу ібн Касіма, Умара ібн Абд аль-Азіза аль-Хашимі, Ісмаїла ібн аль-Аббаса аль-Варрака та Абд аль-Гафіра ібн Салама аль-Хомсі. Так Сутайта отримала ґрунтовну освіту, яку тоді мали лише обрані чоловіки-науковці.

У Сутайти була особлива мотивація: для неї обчислення спадку було не просто вправою з арифметики, а способом відновити справедливість, яку проголошував ісламський закон. У середньовічному світі це була одна з найприкладніших форм математики – hisāb al-farāʾiḍ, «обчислення спадщини». Вона вимагала точного вміння працювати з дробами, пропорціями та комбінаціями родинних зв’язків.

Сучасники згадують Сутайту як фахівчиню з алгебри (al-jabr) і спадкових розрахунків (farāʾiḍ). Вона брала участь у наукових обговореннях у колі вчених, консультувала суддів, і навіть виступала як муфтія – тобто могла

видавати юридичні рішення. Така роль для жінки в X столітті була винятковою.

Деякі джерела (зокрема пізніші перекази, що спираються на оповіді з Tarikh Baghdad аль-Хатіба аль-Багдаді) свідчать, що Сутайта працювала разом із відомим математиком Абу Камілєм. Вона допомагала в аналізі кубічних рівнянь, які пізніше розглядали Ібн аль-Хайсам і Омар Хайям.

Про її здатність мислити абстрактно свідчить оцінка трьох істориків «Золотого віку» – Ібн аль-Багдаді, Ібн аль-Джаузі й Ібн Касіра, які називали Сутайту «геніальною жінкою» (ʿāqila min al-nisāʾ). Вони відзначали її обізнаність не лише в математиці, а й у фікху (правознавстві), хадисознавстві та літературі.

Хоча жоден її рукопис не дійшов до нас, відомо, що вона створювала власні розв'язки рівнянь, які цитували інші математики. Її підхід виходив за межі простої арифметики: вона шукала узагальнені методи, що є сутністю алгебраїчного мислення.

Сутайта аль-Махамілі померла в 377 році гіджри (987 р. н.е.), залишивши по собі репутацію однієї з найосвіченіших жінок Багдада. Вона уособлює образ універсальної вченої – знавчині чисел, права й літератури. Як пише сучасний автор Аднан Мехмедович (2020), «сьогодні на Заході її б назвали „жінкою Відродження", хоча європейське Відродження настане лише через чотири століття».

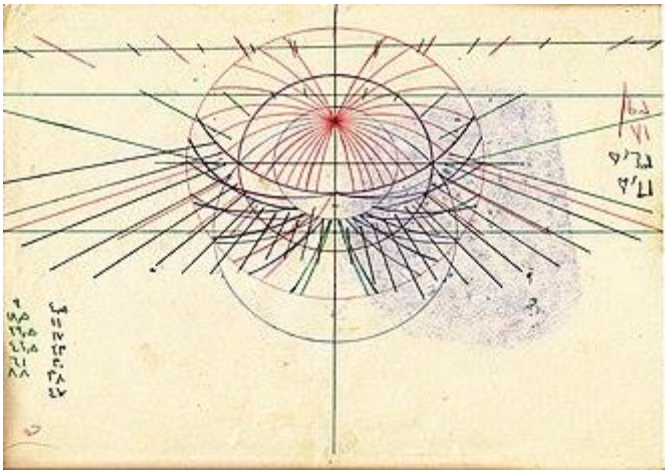
Її ім'я фігурує в класичних біографічних збірниках – Tarikh Baghdad аль-Хатіба аль-Багдаді, Al-Muntaẓam Ібн аль-Джаузі та Siyar Aʿlām al-Nubalāʾ аль-Захабі.

Фатіма аль-Маджрітія (Фатіма де Мадрид)

Згідно з поширеним переказом, Фатіма народилася в Кордові наприкінці X століття в родині знаменитого астронома, математика й алхіміка Маслами аль-Маджріті. Її дитинство минало в одному з найяскравіших інтелектуальних центрів ісламського світу – Кордові, де астрономія, філософія й медицина розвивалися під покровительством халіфів.

Легенда розповідає, що Фатіма з ранніх років допомагала батькові в його наукових працях, зокрема у створенні нової редакції «Зідж аль-Хорезмі» – знаменитих астрономічних таблиць, які містили дані про положення Сонця, Місяця й планет, описи затемнень, тригонометричні та сферичні функції. Вона нібито брала участь у перекладі та адаптації формул аль-Хорезмі,

пристосовуючи персидський сонячний календар до ісламського місячного, а також до географічних координат Кордови. Згідно з тими ж оповідями, саме Фатіма допомогла визначити положення планет на день гіджри – початку мусульманського літочислення.



Ім’я Фатіми пов’язують із так званими «Поправками Фатіми» (Correcciones de Fátima), збіркою уточнень до батькових астрономічних обчислень. Приписують їй також співавторство трактату «Про астролябію», який, за деякими пізніми свідченнями, зберігається у бібліотеці монастиря Ескоріал. Цей трактат описував роботу з астролябією – універсальним астрономічним інструментом середньовіччя, за допомогою якого можна було визначати положення небесних тіл і час доби.

В окремих сучасних переказах згадують, що Фатіма володіла арабською, латинською, грецькою, івритом і навіть староіспанською, що могло зробити її однією з перших перекладачок-науковців у середньовічній Іспанії. Її також приписують участь у виправленні “Альмагеста” Птолемея, де вона, за легендою, внесла поправки в розрахунки затемнень.

Якби ці історії підтверджувалися, Фатіма справді була б однією з найосвіченіших жінок усього Середньовіччя – науковицею, яка випередила свій час.

Проте коли ми звертаємося до реальних джерел, легенда починає тьмяніти. Першою письмовою згадкою про Фатіму є стаття в “Enciclopedia Espasa” (1924 р.), де вона з’являється поруч із іншими андалуських вченими. Але жоден з арабських біографічних словників, енциклопедій або рукописів X–XI століть – таких, як «Кітаб аль-фіхріст» Ібн ан-Надіма чи твори Ібн аль-Саїда – не містить навіть натяку на Фатіму де Мадрид.

Іспанський історик математики Ángel Requena Fraile наголошує, що «у будь-якому великому енциклопедичному проекті трапляються помилки –

неуважний копіювальник або автор-ентузіаст можуть створити кілька міфів. Так з'являються персонажі, що існують лише в енциклопедіях, а не в історії». Рекена порівнює Фатіму з вигаданим «єпископом-геометром Лусиньяно», який також фігурує тільки у виданні Espasa і ніде більше.

Арабістка Мануела Марін, провідна дослідниця Аль-Андалусу, підтверджує: «Не було жодної потреби вигадувати доньку для Маслами аль-Маджріті – найвідомішого мадридського вченого-андалусця. І все ж таку фігуру створили – історично неіснуючу Фатіму де Мадрид, яку навіть включили до календаря "Астрономи, що змінили історію" (2009)». Вона вважає, що Фатіма – продукт некритичного переказування енциклопедичного матеріалу, який у подальшому поширився в популярній літературі та в інтернеті.

І все ж, навіть якщо Фатіма аль-Маджрітія ніколи не існувала, її образ став символом. Уявлення про освічену жінку, що працює поруч із батьком-ученим у Кордові, надихає сучасні покоління жінок-дослідниць. Як і багато інших «загублених імен» історії, Фатіма – не лише персонаж, а й метафора: вона уособлює прагнення включити жіночий досвід у велику оповідь про науку ісламського світу.

Сітт аль-Мульк

Ім'я Сітт аль-Мульк («Володарка держави» прибл. 970 – 1023 рр., Єгипет) збереглося в історії не лише як політичне. Воно стало символом розуму, далекоглядності й турботи про знання. Донька фатимідського халіфа аль-Азіза і сестра загадкового правителя аль-Хакіма, Сітт аль-Мульк правила Єгиптом на початку XI століття, у час, коли Каїр був одним із найпотужніших наукових центрів мусульманського світу.

Її доба – це вершина культурного розквіту Фатимідської династії, коли в Єгипті діяли бібліотеки, медресе й знаменитий Дар аль-Ільм – «Дім знання», заснований у 1005 році. Саме цей інститут став осередком науки, де навчали філософії, медицини, астрономії й математики. Після політичних потрясінь і релігійних переслідувань наприкінці правління аль-Хакіма, Сітт аль-Мульк відновила роботу Дар аль-Ільм, повернула викладачів і відновила фінансування. Цей крок сучасні історики вважають справжнім актом меценатства.

«За правління Сітт аль-Мульк Фатимідська держава пережила відродження наукових інституцій, зокрема Дар аль-Ільм, де й надалі викладали

математику та астрономію», – зазначають Делія Кортезе та Сімонетта Кальдеріні.

Правління Сітт-аль-Мульк створило умови для розвитку науки. Фінансова система Фатимідів, реформи податків і грошового обігу, якими вона керувала, потребували точних обчислень, що стимулювало роботу математиків-адміністраторів і астрономів, відповідальних за календарі та вимірювання часу.

Її двір підтримував учених, які займалися геометрією, оптикою та сферичною астрономією. Деякі дослідники припускають, що саме в цей час при Каїрському дворі укладалися календарні таблиці для адміністративного вжитку, подібні до тих, що створювалися раніше в Багдаді за аль-Хорезмі.

Сітт аль-Мульк залишила по собі репутацію мудрої правительки, що поєднала політичну волю з любов'ю до знання. У хроніках Ібн Халлікана й аль-Макрізі її описують як «жінку, що перевершила чоловіків розумом і справедливістю». А в сучасній історіографії її все частіше згадують поруч із тими, хто підтримував науку в Ісламському Золотому віці, як покровительку освіти, під опікою якої математика та астрономія зберегли свій розвиток у Каїрі.

Тож ми включаємо Сітт аль-Мульк до пантеону жінок «Золотого віку» ісламської математики не як дослідницю, а як меценатку, що створила умови для існування самої наукової спільноти. Її внесок – у підтримці інституцій, у повазі до знання й у переконанні, що держава має служити розуму. І саме завдяки таким діячкам, як вона, традиція математичної освіти на мусульманському Сході не перервалася навіть у часи політичних криз.

Аміна бінт Мухаммад аль-Хассана

Аміна бінт Мухаммад аль-Хассана (прибл. XI ст.) – з Кордови, згадується в деяких біографічних збірках як викладачка логіки й арифметики.

Зулема Астрологиня

Зулема Астрологиня – андалузька жінка XIII століття, чий образ пов'язаний із драматичними подіями завоювання Майорки 1229 року.

На початку XIII століття Майорка була частиною мусульманського світу Аль-Андалусу – регіону, де математика й астрономія досягли високого рівня розвитку. Саме тут укладалися зоряні таблиці, вдосконалювалися астролябії, перекладалися й розвивалися античні праці з геометрії та

алгебри. Астрономія була неможлива без тригонометрії, сферичної геометрії та числових розрахунків.

У 1229 році на острів висадився флот короля Арагону Хайме I. Події завоювання описані в хроніці Llibre dels fets, а згодом розвинені в Crònica de Bernat Desclot. Саме в цій другій розповіді з'являється образ «мудрої астрологині» – матері мусульманського сановника Алі з Ла Паломери.

За словами хроніста, ця жінка, обізнана в русі зірок, передбачила падіння острова. Вона переконала сина перейти на бік завойовника, бо «зірки віщують його перемогу».

У середньовічному ісламському світі астрономія не була відокремлена від математики – вона була її практичним застосуванням. Щоб «читати» небо, потрібно було володіти методами обчислення, знати закономірності руху небесних тіл, працювати з таблицями синусів і кутів. Астрологія, попри свою символічну складову, спиралася на точні розрахунки положення планет.

Тож коли хроніст називає Зулему «мудрою» та «досвідченою астрологинею», це означає не лише містичну інтуїцію, а й доступ до математичного знання. Ймовірно, вона належала до міської еліти Мадінат-Маюрка, де наукова культура передавалася в родинах так само, як і в медресе чи при дворах правителів.

Чи була вона професійною науковицею в сучасному розумінні? Навряд. Але вона, без сумніву, була носійкою знання – і, що важливо, авторитетною носійкою, до поради якої дослухалися у вирішальний політичний момент.

Історія Зулеми відкриває ширше питання: яку роль відігравали жінки в математичній культурі ісламського Середньовіччя?

Формальні наукові інституції майже не фіксували жіночих імен. Однак джерела свідчать, що жінки брали участь у передаванні знань – як викладачки хадисів, як переписувачки книг, як освічені представниці родин учених. Математика й астрономія часто були частиною ширшої освіченості.

Зулема – один із небагатьох випадків, коли жіночий інтелект прямо згадується у зв'язку з астрономічним знанням. Навіть якщо її образ частково легендарний, сам факт такої легенди показує, що суспільство могло уявити жінку як експертку з небесної механіки.

Після завоювання Майорки родині Алі дозволили залишитися на острові – імовірно, завдяки підтримці нової влади. Згодом історія його матері стала частиною місцевого фольклору в околицях Андрача. У XIX столітті поет

Педро Де Алькантара Пенья у поемі «N'Alí de la Palomera» вперше назвав її Зулемою, а Томас Фортеза Кортес оспівав її астрологічний дар. Так романтична уява остаточно закріпила її як «жінку, що читала зорі з мурів Сант-Ельма».

То ж чому її історія важлива для історії математики? У традиційній історії математики ми шукаємо авторів теорем, творців систем, укладачів трактатів. Але історія науки – це також історія передавання знання, його інтерпретації та застосування. Зулема Астрологиня нагадує нам, що жінки могли бути хранительками математичної традиції, інтерпретаторками астрономічних розрахунків, радницями у політичних рішеннях, заснованих на науковому авторитеті.

Її постать стоїть на межі документу й легенди, але саме ця межа відкриває простір для переосмислення: скільки ще жіночих імен розчинилися в хроніках, залишившись без власних трактатів, але не без впливу?

У небі над середньовічною Майоркою рухалися ті самі планети, що й над Багдадом, Кордовою чи Парижем. І серед тих, хто обчислював їхній рух, були не лише чоловіки. Ім’я Зулеми, навіть якщо воно дійшло до нас крізь поетичну традицію, є знаком цієї прихованої присутності жінок у математичній історії світу.

Заключні зауваження

Ісламське Золоте століття науки було надзвичайно плідним періодом у розвитку математики, астрономії та інших дисциплін. Проте слід пам’ятати, що це було середовище радше андроцентричне: освіта та публічна діяльність здебільшого належали чоловікам, а жінки часто були позбавлені навіть базового доступу до знань. У таких умовах здобуття освіти, участь у наукових колах чи написання праць було не просто важким, а часом майже неможливим.

Тому й не дивно, що інформація про жінок-науковиць того часу часто фрагментарна, неповна або захована за століттями. Виявлення їхніх імен та досягнень – складне завдання, яке вимагає поєднання історичних джерел, архівів та критичного аналізу пізніших записів. Попри це, не можна ігнорувати їхній вклад: навіть ті жінки, які не залишили письмових праць, часто виступали меценатками, покровительками освіти й науки, або ж робили власні відкриття у математиці, астрономії та обчисленнях спадщини й земельних податків.

Відновлення імен таких жінок – справа історичної справедливості. Це не лише повернення їх у науковий наратив, а й визнання того, що людська творчість не була винятково чоловічою. Імена Сутайти аль-Махамілі, Лубни з Кордови, Сітт аль-Мульк та інших жінок-меценаток і вчених показують, що навіть у пригніченому середовищі жінки могли залишати слід у розвитку математичних знань.

Завдяки сучасним дослідженням ми можемо повернути історію жінок у загальний науковий контекст, розуміючи, що історія математики – це не лише історія чоловіків, а історія людської думки в усіх її проявах. Відновлення цих імен та оцінка їхнього внеску є не лише науковим, а й культурним актом, що надихає сучасні покоління на визнання рівності й таланту поза межами гендерних стереотипів.

Сьогодні, відновлюючи імена жінок-математиків Золотого віку ісламської науки, ми не лише виправляємо історичну несправедливість, а й нагадуємо, що талант і допитливість не мають статі і належать усім, хто прагне знань.

Традиційна Африка

Перш ніж говорити про конкретні постаті, необхідно окреслити проблему, з якою стикається будь-який дослідник історії математики в Африці – особливо якщо йдеться про жінок і про період до початку XX століття.

Передусім зауважимо, що в цій главі ми свідомо не звертаємося до постатей античної Александрії, а також до жінок учених арабсько-ісламської цивілізації Північної Африки. Їхня діяльність розгорталася в інтелектуальних традиціях Середземномор'я та ісламського світу, про які ми вже докладно говорили в попередніх розділах. Тут же йтиметься про інші культурні й соціальні простори африканського континенту – насамперед про регіони на південь від Сахари, де математичні знання розвивалися в межах локальних традицій і довгий час існували поза європейською письмовою наукою.

Так само ми не включаємо до цієї частини жінок XX–XXI століть. Починаючи з колоніальної доби і особливо в другій половині XX століття, африканські університети, наукові товариства та міжнародні освітні програми дедалі більше інтегрувалися в глобальний академічний простір. У цьому сенсі історія сучасних африканських математикинь уже розгортається в координатах, багато в чому спільних із західними: з публікаціями, конференціями, інституційними кар'єрами, міжнародним визнанням. Про цей етап із його новими можливостями й новими викликами ми говоритимемо окремо.

Пошук імен африканських математикинь цього часу є надзвичайно складним завданням не через відсутність математичної культури, а через особливості її існування та передачі. У багатьох регіонах Африки знання, зокрема й математичні, передавалися усно, в межах ремісничих, торговельних, астрономічних чи ритуальних практик. Вони були вплетені у повсякденне життя: у рахунок і вимірювання, у побудову житла, у ткацтво й орнамент, у музику, у календарні цикли. Такі знання рідко фіксувалися письмово, а якщо й фіксувалися, то не завжди в формах, які сучасний історик одразу розпізнає як «математику».

До цього додається ще одна обставина. Колоніальна історіографія тривалий час розглядала Африку крізь призму європейських освітніх інституцій. Відповідно, «математиком» вважався той, хто працював у письмовій традиції, публікував трактати, викладав у формалізованих школах чи університетах. Жінки ж, навіть у тих суспільствах, де вони відігравали активну роль у господарському, архітектурному чи торговельному житті,

значно рідше потрапляли до письмових джерел. Їхній інтелектуальний внесок залишався анонімним або приписувався спільноті в цілому.

Навіть у регіонах із давніми писемними традиціями – у Північній Африці, в Ефіопії, у містах ісламської освіти Західної Африки – збережені тексти здебільшого пов'язані з релігійною чи адміністративною елітою, де жіночі імена трапляються вкрай рідко. Соціальні обмеження, нерівний доступ до формальної освіти, а також втрати архівів унаслідок воєн і колоніальної перебудови освітніх систем призвели до того, що окремі жіночі постаті практично не простежуються в документальних джерелах.

Унаслідок цього історики змушені працювати не лише з іменами, а й з практиками. Ми можемо досліджувати структуру орнаментів, системи рахунку, геометрію поселень, складні алгоритмічні візерунки в ткацтві чи плетінні кошиків – і бачити в них розвинене математичне мислення. Ми можемо реконструювати роль жінок у торгівлі, обліку, аграрних циклах і календарних обчисленнях. Проте дуже рідко можемо назвати конкретне ім'я, пов'язане з цими знаннями.

Саме тому ця глава неминуче відрізнятиметься від попередніх. Зі зрозумілих причин вона міститиме небагато індивідуальних біографій. Натомість ми говоритимемо про «жіночий розділ» етноматематики – про ті сфери математичної культури африканських суспільств, у яких жінки відігравали істотну, подекуди визначальну роль. Йдеться не про відсутність математикинь, а про відсутність імен, що збереглися в письмовій традиції. І завдання дослідника полягає в тому, щоб побачити за анонімністю – інтелектуальну працю, за традицією – індивідуальний досвід, а за орнаментом чи алгоритмом – людське мислення.

Таким чином, ця розповідь буде радше спробою відновити контекст і показати поле діяльності, ніж укласти перелік біографій. Вона вимагатиме від нас розширити саме уявлення про те, що вважати математикою, і кого – математиком.

Кістка Ішанго

Одним із найвідоміших доісторичних артефактів, які пов'язують із ранніми формами лічби, є так звана Кістка Ішанго. Її було знайдено 1950 року бельгійським археологом на ім'я Жан де Хайнцелін де Браукур поблизу поселення Ішанго, на березі річки Семлікі у верхів'ях Нілу, на території сучасної Демократичної Республіки Конго. Невелика вигнута кістка завдовжки близько десяти сантиметрів має в одному кінці вставлений

шматочок кварцу, ймовірно для гравіювання, а вздовж її поверхні нанесено впорядковані насічки, згруповані у три паралельні колонки.

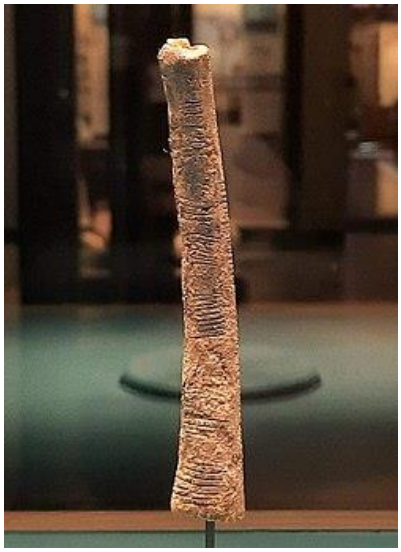


Фото з Вікіпедії

Сьогодні артефакт датують приблизно 20 тисячами років до нашого часу (хоча дискусії щодо точнішої хронології тривають). Важливо наголосити: кістка Ішанго – не найдавніший відомий об’єкт із подібними насічками. Старішими є, наприклад, кістка з Лебомбо (близько 42 тисяч років) та так звана «вовча кістка» з Дольні Вєстоніце (близько 26 тисяч років). Проте саме знахідка з Ішанго стала одним із найдетальніше досліджених і найчастіше обговорюваних прикладів доісторичної «математичної» діяльності.

Від моменту відкриття дослідники запропонували низку інтерпретацій. Деякі вбачали в насічках просту лічильну паличку; інші – ознаки елементарних арифметичних операцій, можливо навіть натяк на десяткову чи дванадцяткову систему. З’являлися й гіпотези про таблицю простих чисел або примітивний «обчислювальний інструмент». Водночас чимало науковців застерігали від надмірно сміливих висновків: одна кістка, навіть із впорядкованими насічками, не може витримати ваги всіх сучасних математичних проєкцій.

Особливої уваги набула інтерпретація американського археолога Александра Маршака, який після мікроскопічного аналізу припустив, що насічки можуть відображати шестимісячний місячний цикл. Суми позначок у певних групах, за його версією, співвідносяться з тривалістю двох місячних місяців або півтора місяця. Цю лінію міркувань розвинула дослідниця етноматематики Клаудія Заславська, висловивши гіпотезу, що йдеться не просто про місячний календар, а про інструмент відстеження

менструального циклу – тобто про поєднання астрономічного й тілесного ритмів.

Доказів, які дозволили б остаточно прийняти одну з цих версій, немає. Проте сама можливість такого тлумачення відкриває важливу перспективу. Якщо кістка Ішанго справді була пов'язана з обліком місячних фаз і жіночого циклу, то перед нами – не абстрактна арифметика, відірвана від життя, а рахунок, що виростає з досвіду тіла, із спостереження за регулярністю природи, з потреби передбачати й пам'ятати.

Місячний місяць – приблизно 29,5 днів – є одним із найочевидніших природних ритмів. Менструальний цикл у багатьох жінок триває близько цього ж часу. Відстеження такої періодичності вимагає не лише спостережливості, а й здатності фіксувати кількість днів, групувати їх, співвідносити завершені цикли з новими. Це вже не просто підрахунок предметів, а робота з повторюваністю, із абстрактною регулярністю – тобто з тим, що ми сьогодні називаємо математичним мисленням.

Зрозуміло, ми не можемо назвати ім'я людини, яка тримала цю кістку в руках. Ми не знаємо, чи була це жінка, чи чоловік; чи використовувався інструмент для лічби рибальських трофеїв, чи для ритуальних потреб, чи для календарних обчислень. Проте якщо припущення про зв'язок із менструальним циклом має бодай частку істини, то цілком можливо, що серед найдавніших у світі практик систематичного рахунку були саме жіночі практики.

У такому разі безіменні жінки доісторичної Африки могли бути серед перших – а можливо, й першими – математиками людства. Їхня математика не мала трактатів і доказів у грецькому сенсі; вона не знала аксіом і теорем. Але вона вже оперувала числом, періодом, повторенням, групуванням – тими елементами, з яких згодом постане формальна наука.

Кістка Ішанго не дає остаточних відповідей. Вона радше ставить запитання – і водночас нагадує, що історія математики починається не лише в храмах, школах чи університетах, а й у повсякденному досвіді спільнот, у спробах впорядкувати час, природу й власне життя. І якщо ми шукаємо витоки математичного мислення, то маємо бути готові побачити їх і в руках тих, чиї імена не збереглися, але чия інтелектуальна праця залишила на кістці впорядковані сліди.

Етноматематичний контекст

Якщо бути історично чесними, то мусимо визнати: до XX століття ми майже не маємо достовірно задокументованих імен африканських жінок, яких можна було б прямо й беззастережно назвати математикинями в академічному сенсі цього слова. У джерелах не збереглися трактати з їхніми підписами, не дійшли до нас університетські лекції чи полемічні тексти, які дозволили б реконструювати індивідуальну інтелектуальну біографію.

Проте ця відсутність імен не є свідченням відсутності самих жінок у сфері математичної діяльності. Вона радше вказує на особливості передачі знань і на характер письмової традиції. Там, де знання передавалися усно – через ремесло, навчання в родині, участь у ритуалі чи господарській практиці, – історія зберігала техніку, але не завжди ім'я. Письмо, коли воно існувало, фіксувало передусім політичну, релігійну або адміністративну еліту; щоденна інтелектуальна праця жінок залишалася поза його межами.

Отже, коректніше було б сказати так: ми не знаємо їхніх імен, але бачимо результати їхньої діяльності. І ці результати демонструють не випадкову вправність, а системне, відтворюване, структуроване мислення.

У традиційних суспільствах без розвиненої письмової фіксації індивідуальні імена майже не простежуються. Натомість чітко простежуються практики.

Ткацтво як форма геометричного й алгоритмічного мислення

Якщо зосередитися виключно на математичному вимірі, традиційне африканське ткацтво постає як одна з найвиразніших сфер структурованого мислення. Йдеться не про декоративність, а про роботу з регулярністю, симетрією, модулем і повтором.

У народу Йоруба вертикальні й горизонтальні верстати задавали чіткі параметри полотна – насамперед його ширину. Зазвичай тканина створювалася у вигляді вузьких смуг (30–50 см), які згодом зшивалися у більші композиції. Така технологія фактично вводила модульний принцип: ціле утворювалося з повторюваних елементів фіксованої ширини. Це передбачало попереднє планування ритму й симетрії майбутнього виробу – узгодження візерунків на межах смуг, збереження періодичності мотивів, точний рахунок ниток.

У текстильних традиціях Ашанті та інших народів регіону орнаменти будувалися як впорядковані послідовності геометричних елементів: прямокутників, ромбів, ламаних ліній, чергувань кольорових блоків.

Візерунок не наносився довільно – він формувався через алгоритм переплетення ниток, де кожен крок визначав наступний. Помилка в рахунку змінювала всю структуру, а отже, контроль за числом і порядком був необхідною умовою успіху.

Жінки народів Йоруба (зліва) та Ашанті (справа), фото з Вікіпедії

Особливо складні приклади демонструє текстильна традиція Бакуба. У тканинах із рафії орнамент часто вибудовувався як комбінація повторюваних геометричних мотивів – трикутників, ромбів, зигзагів, розеток – що трансформувалися за принципами зсуву, віддзеркалення або повороту. Тут легко простежити операції, які в сучасній математиці описуються як трансляційна та осьова симетрія. Композиція розгорталася у площині за чітко визначеним правилом, а її цілісність залежала від точності повтору.

Технології фарбування з використанням накладних елементів – коли частини полотна закривалися геометричними формами перед зануренням у фарбу – вимагали ще складнішого планування. Майстриня повинна була уявити негативний і позитивний простір, розрахувати взаємне розташування фігур і передбачити кінцевий результат після зняття накладок. Це передбачає роботу з абстрактною формою, незалежною від конкретного матеріалу.

На Мадагаскарі багатоколірні тканини з геометричними композиціями також демонструють модульну організацію простору: фігури вписуються в умовну сітку, а складні мотиви формуються з поєднання простіших елементів. Така побудова вимагає розуміння пропорцій, масштабування та повторюваності.

У всіх цих випадках ми спостерігаємо системну роботу з числом і формою: рахунок ниток, контроль щільності переплетення, підтримання ритмічної структури, відтворення симетрії на великій площині. Це не абстрактна теорія, але це й не випадкова інтуїція. Це послідовність операцій, алгоритм, який можна навчити, відтворити й перевірити.

Таким чином, традиційне ткацтво постає як простір прикладної геометрії та комбінаторики. Воно демонструє, що математичне мислення може існувати без формул і письмових доказів, але з чіткими правилами побудови, внутрішньою логікою та вимогою точності.

Гончарство як простір просторової геометрії та контролю матеріалу

Африканське гончарство – одна з найдавніших технологічних практик континенту: археологічні знахідки свідчать про виготовлення кераміки вже близько 7000 року до н. е. Для історика математики важливим є не лише вік цих виробів, а й той факт, що їх створювали без гончарного круга, вручну – через нарощування, згладжування й контроль форми в просторі.

Найпоширенішою технікою було спіральне нарощування стінок навколо пласкої основи. Кожен виток глиняної «мотузки» мав однакову товщину й послідовно приєднувався до попереднього. Такий процес передбачає контроль радіуса, кривини та симетрії майбутньої посудини. Майстриня мусила утримувати вертикальність осі, стежити за рівномірністю стінок і забезпечувати баланс об’єму. Це – практична робота з поверхнями обертання, виконана без абстрактних формул, але з чітким просторовим мисленням.

Додавання домішок (піску, подрібнених черепків, рослинних волокон) для зменшення усадки під час сушіння та випалу – ще один приклад емпіричного контролю пропорцій. Відомо, що частка таких домішок зазвичай не перевищувала 50% суміші. Це означає роботу з відносними величинами: занадто мала кількість призводить до тріщин, занадто велика – до втрати пластичності. Йдеться про баланс параметрів, який підтримується через досвід і повторювану перевірку.

Форма посудини – водоносної, зернової чи ритуальної – не була довільною. Вона відповідала функції: вузька шийка для зменшення випаровування, розширене черево для максимального об’єму, стабільна основа для рівноваги. Тут легко простежити роботу з пропорціями й співвідношеннями частин цілого. У деяких традиціях (наприклад, у народів Малі) навіть існувала символічна класифікація «чоловічих» і «жіночих» форм – високих

і витягнутих або ж нижчих і повніших. За цією символікою стоїть чітке розрізнення геометричних типів.

Кераміка народу Бозо-Сомоно (територія Малі), фото з Вікіпедії

Декорування кераміки часто здійснювалося до випалу шляхом насічок, втискань або накладення рельєфних елементів. Поширеними були зигзаги, ромби, сітки, перехресні штрихи – тобто регулярні геометричні мотиви. У кераміці кабільських жінок Алжиру (берберська традиція) повторювані символи й знаки організовували поверхню за принципом ритмічної композиції. Подібні структури спостерігаються і в інших регіонах Північної Африки, де щільні повторювані візерунки формують майже безперервне покриття поверхні. Це робота з площиною як із дискретною сіткою, де елемент має чітко визначене місце.

Випал також вимагав точного контролю: посуд розміщували в колі, оточували паливом, регулювали доступ повітря через отвори в конструкції печі. Неправильний розподіл тепла призводив до руйнування виробів. Отже, йшлося про управління температурним градієнтом у просторі – практичну термодинаміку без теоретичного апарату.

Важливо й те, що в багатьох регіонах гончарство було переважно жіночою справою (хоча існували й винятки). Знання передавалося по материнській лінії, формуючи спадкову школу контролю форми, пропорції й матеріалу. У цьому сенсі гончарна традиція є прикладом тривалої передачі

просторових алгоритмів: від вибору глини й підготовки суміші – до побудови симетричної оболонки й нанесення регулярного орнаменту.

Таким чином, африканська кераміка до XIX століття демонструє системну роботу з геометрією об’єму та площини. Вона поєднує пропорцію, симетрію, повтор і контроль параметрів у матеріальному середовищі. І хоча імена конкретних майстринь майже не збереглися, сама форма посудини – вивірена, врівноважена, математично організована – є свідченням їхнього розвиненого просторового мислення.

Жінки-торговиці та арифметична культура Західної Африки

У торговельному просторі Західної Африки математика існувала як щоденна необхідність. Ринки функціонували не лише як місця обміну товарів, а як середовище інтенсивних обчислень. Значну частину цієї роботи виконували жінки-торговиці, які оперували великими обсягами продукції, різними валютами й складними системами підрахунку без письмової бухгалтерії.

Африканські системи числення не обмежувалися десятковою логікою. У регіонах сучасної Нігерія були поширені дванадцяткові системи числення. Один зі способів рахунку спирався на фаланги пальців: великим пальцем по черзі торкалися трьох фаланг на кожному з чотирьох інших пальців, утворюючи цикл із дванадцяти одиниць. Така база зручна для поділу на 2, 3, 4 і 6 частин, що особливо важливо в торгівлі, де товар часто розподіляється між кількома покупцями. В інших регіонах, зокрема на території сучасного Єгипту та в західноафриканських мовних традиціях, використовувалися двадцяткові системи, пов’язані з підрахунком на основі пальців рук і ніг. Це формувало числову структуру, де великі числа вибудовувалися через кратність двадцяти.

Торгівля вимагала гнучкого переходу між такими системами, особливо в багатомовному середовищі. Для жінки-торговиці це означало не лише знання числових назв, а здатність швидко перетворювати кратності, групувати одиниці й виконувати множення та ділення усно.

Особливого значення набула валюта у вигляді мушель каурі. У середовищі Йоруба каурі стали основною розрахунковою одиницею. Вони не просто лічилися поштучно: мушлі об’єднувалися в стандартні пучки й зв’язки, які утворювали ієрархію кратностей. Дрібні групи складалися в більші, більші – у ще масштабніші блоки. Така структура нагадує позиційний принцип: значення визначалося не лише кількістю мушель, а й рівнем їхнього

групування. Операції з великими сумами передбачали постійне перегрупування – обмін кількох малих зв'язок на одну більшу, перевірку еквівалентності, перерахунок під час зміни ціни.

Регіональна й транссахарська торгівля в межах таких політичних утворень, як Імперія Малі та Імперія Сонгай, ускладнювала арифметичну практику ще більше. Потрібно було співвідносити різні форми платежу, перераховувати вагу золота чи солі, оцінювати пропорції при поділі товару. Усе це виконувалося без письмових таблиць, через структуровану пам'ять і ритмічні формули числення. Великі числа – сотні й тисячі– не були абстракцією; вони були повсякденним інструментом економічної діяльності.

Таким чином, ринкова культура Західної Африки демонструє розвинене арифметичне мислення, засноване на різних числових базах, ієрархічному групуванні та операціях із великими величинами. Це була системна математика, вкорінена в економічну практику. Вона майже не залишила імен у письмових джерелах, але без неї не могли б існувати складні торговельні мережі регіону.

Жінки та календарно-аграрна математика

В аграрних суспільствах доколоніальної Африки календар не був абстрактною схемою чи теоретичною конструкцією. Він виконував функцію інструмента виживання: від точності визначення часу сівби, пересадки або збору врожаю залежала продовольча безпека спільноти. У багатьох регіонах саме жінки відповідали за значну частину сільськогосподарських робіт, а отже – і за практичне узгодження господарського циклу з ритмами природи.

Календарні системи спиралися передусім на спостереження за фазами Місяця. Місячний цикл (приблизно 29,5 діб) слугував природною одиницею вимірювання часу; його регулярність дозволяла структурувати місяці та відраховувати сезонні переходи. У багатьох суспільствах Західної та Центральної Африки місяці починалися з появою нового місяця, а назви місяців відображали аграрні етапи – «час сівби», «час дощів», «час збору». Це вимагало точного рахунку днів і здатності співвіднести циклічність Місяця з менш регулярними сезонними змінами.

Паралельно використовувалися такі сонячні орієнтири, як положення Сонця на горизонті, тривалість дня, настання рівнодень і сонцестоянь. У регіонах Сахелю та Верхнього Нілу сезонні зміни визначалися також за

початком дощів, напрямком вітрів і змінами температури. Спостереження за небесними тілами поєднувалося з екологічними маркерами: цвітінням певних рослин, міграцією птахів, розливами річок. На території сучасного Єгипту ще в давнину початок аграрного року пов'язували з геліактичним сходом Сіріуса і розливом Нілу – приклад того, як астрономічне явище ставало часовим індикатором господарської діяльності.

У західноафриканських культурах, зокрема серед Йоруба, календарні структури поєднували коротші ритуальні цикли з довшими сезонними періодами. Узгодження чотириденного ринкового тижня з місячними фазами та аграрними роботами вимагало складного рахунку кратностей і періодів. Це була робота з накладанням циклів різної тривалості – задача, яку в сучасній термінології можна описати як синхронізацію періодичних функцій.

Жінки, відповідальні за аграрний ритм, повинні були володіти ґрунтовними природничими знаннями. Йшлося не лише про рахунок днів, а про розуміння закономірностей: середньої тривалості дощового сезону; інтервалів між повторюваними природними явищами; зв'язку між фазами Місяця й припливами (у прибережних регіонах); впливу строків посіву на врожайність.

Помилка в кілька днів могла означати втрату врожаю через посуху або надмірні опади. Тому календарна практика була формою прикладної астрономії та екології. Вона поєднувала довготривале емпіричне спостереження з узагальненням повторюваності явищ, фактично з побудовою моделі природного циклу.

У деяких суспільствах календарні знання інтегрувалися в ритуальну систему, що забезпечувало їхню міжпоколінну передачу. Проте за ритуальною оболонкою стояла точна регуляція часу: визначення сприятливих і несприятливих днів, узгодження праці великої кількості людей, планування запасів. Це вимагало стійкої пам'яті про попередні сезони та здатності порівнювати поточний рік із попередніми – тобто елементів довгострокового спостережного аналізу.

Таким чином, календарно-аграрна діяльність жінок у традиційних африканських суспільствах є прикладом системної часової математики. Вона включала рахунок днів, роботу з періодичністю, синхронізацію різних циклів і прогнозування на основі повторюваних закономірностей. Це була математика, нерозривно пов'язана з астрономією, кліматологією та

ботанікою – комплекс природничих знань, без якого неможливе стабільне існування аграрної спільноти.

Фрактальна геометрія в архітектурі та дизайні

Якщо європейська архітектурна традиція з античності спиралася на евклідову геометрію – прямі лінії, прямокутні плани, чітку ієрархію симетрії, – то в багатьох регіонах Африки просторове мислення розвивалося інакше. Дослідники етноматематики звернули увагу на поширеність фрактальних структур – самоподібних форм, у яких один і той самий принцип організації повторюється на різних масштабах: від плану поселення до окремого декоративного елемента.

Одним із найчастіше цитованих прикладів є поселення народу Логоне на території сучасного Камерун. Тут планування мало концентрично-спіральний характер: загальна форма селища відтворювалася в розташуванні дворів, а форма двору – у структурі окремої житлової одиниці. Менший елемент повторював логіку більшого, зберігаючи пропорції та організаційний принцип. Така побудова демонструє рекурсивну модель: частина подібна до цілого, а масштабування не руйнує структури.

Поселення в Уганді, фото з сайту https://generativejustice.org/africanfractals/

Подібні самоподібні принципи описані й у центральноафриканських регіонах басейну Касаї (територія сучасної Демократична Республіка Конго). У традиціях народів цього регіону простежується багаторівнева організація простору: центральний двір оточений меншими просторами, які, у свою чергу, структуровані за подібним принципом. Архітектурний

ансамбль не зводиться до простого набору будівель; він вибудовується через повторювану схему розгалуження й вкладення. З математичної точки зору йдеться про ітеративне застосування одного й того самого правила, що в сучасній геометрії описується як рекурсія.

Фрактальна логіка виявляється не лише в плануванні поселень, а й у декоративному дизайні, де ключову роль часто відігравали жінки. Вони відповідали за оздоблення стін, підлоги та інтер'єрів, створюючи орнаменти, що повторюють загальну композицію всередині себе – «візерунок у візерунку». Рекурсивні алгоритми, які жінки застосовували при створенні цих мотивів, відображають системне мислення: кожен менший елемент взаємопов'язаний із більшим, формуючи єдину структуровану композицію. Зигзаги, ламані лінії, ромбічні сітки й розгалужені мотиви розгорталися як послідовність вкладених структур, одночасно декоративних і логічно організованих.

Схожі принципи фіксуються й у південноафриканських традиціях, зокрема в настінному розписі народу ндебеле, де геометричні композиції організовані через масштабовані блоки кольору та форми. Хоча ці орнаменти часто мають прямолінійний характер, їхня внутрішня організація ґрунтується на повторенні модуля з варіаціями масштабу – ще одна форма самоподібності. І тут жіночий внесок у збереження та розробку цих композицій був критично важливим, адже вони контролювали кольорове й симетричне наповнення простору.

Будинок ндебеле, фото з сайту Amusingplanet

Фрактальність простежується також у просторовій ієрархії соціальної організації: родинна одиниця відтворює структуру клану, а клан – структуру ширшої спільноти. Архітектура матеріалізує цю ієрархію через вкладені кола або сегменти. Побудова поселення чи орнаменту вимагала

попереднього планування, уявлення цілого та розуміння того, як локальна зміна вплине на загальну структуру – завдання, в якому жіночий внесок у декоративну та функціональну організацію простору був невід'ємним.

З математичного погляду такі структури демонструють кілька ключових рис: самоподібність (повтор форми на різних рівнях масштабу); ітеративність (послідовне застосування одного правила побудови); масштабну інваріантність (збереження структури при зміні розміру); поєднання криволінійних і ламаних елементів у єдиній організації простору.

Таким чином, архітектура й дизайн багатьох африканських культур демонструють розвинене просторове мислення, яке сучасна наука описує мовою фрактальної геометрії. Жінки, відповідаючи за орнаментування та внутрішню організацію простору, не лише підтримували естетичну цілісність, а й фактично застосовували складні рекурсивні алгоритми, перетворюючи неписемну традицію на системну математичну практику. Правила побудови передавалися через практику, але зберігали внутрішню логіку, повторюваність і структурну строгість.

Зачіски

Традиційні африканські зачіски, зокрема cornrows – дрібні коси, щільно приплетені до шкіри голови за заздалегідь продуманим візерунком – демонструють, що математична думка існувала далеко за межами письмових формул.

фото з сайту csdt.org

Цей тип зачіски – дрібні коси, щільно приплетені до шкіри голови за наперед визначеним візерунком – поширений у багатьох регіонах континенту, зокрема на території сучасних Нігерії, Гани, Сенегалу та Ефіопії. Археологічні й мистецькі свідчення, зокрема зображення на теракотових скульптурах культури Нок, дозволяють говорити про давність цієї традиції. Однак для історії математичної думки важливо не лише її хронологічне коріння, а передусім внутрішня логіка самої техніки плетіння.

Процес створення cornrows є послідовною, крововою процедурою. Майстриня відокремлює невелику ділянку волосся, ділить її на три пасма й переплітає їх, поступово просуваючись уздовж шкіри голови. На кожному наступному кроці до крайніх пасом додається нова кількість волосся. Ця дія повторюється багаторазово, відповідно до заздалегідь визначеної траєкторії. Власне, перед нами – ітераційний алгоритм у чистому вигляді: поточний стан (розташування трьох пасом) зазнає регулярної трансформації за фіксованим правилом; результат стає новим станом; процедура продовжується до завершення лінії коси.

Складність візерунка виникає не через ускладнення базової операції, а через її багаторазове повторення та варіювання параметрів. Ширина проділу, кут нахилу коси, частота й обсяг додавання нового волосся визначають форму кривої: вона може залишатися прямою, відхилятися дугоподібно, формувати спіраль або радіальний орнамент. У деяких композиціях окрема коса розширюється чи звужується в процесі плетіння – ефект, який можна інтерпретувати як масштабування з певним коефіцієнтом росту. Таким чином, локальна операція, повторена багаторазово, породжує складну глобальну структуру. Цей принцип, добре відомий у сучасній комп’ютерній графіці.

Саме цю структурну спорідненість між традиційним мистецтвом і математикою детально проаналізував Ron Eglash. Дослідник показав, що численні форми африканської матеріальної культури, від планування поселень до орнаментів і зачісок, демонструють фрактальні властивості. Йдеться насамперед про самоподібність: структура невеликого елемента відтворює принцип організації цілого. У випадку cornrows це може означати, що окрема коса відображає форму композиції всієї зачіски, а група кіс повторює мотив, закладений у кожній із них. Можна вважати рекурсивне розгалуження, повторення мотивів у різних масштабах, пропорційне зменшення чи розширення ознаками фрактальної логіки, реалізованої без формальних обчислень.

Ця математика існувала в практиці, передаваній від покоління до покоління. До початку XX століття знання про складні візерунки зачісок зберігалося переважно в жіночому середовищі. Майстрині навчали дівчат не лише техніки переплетення, а й уміння планувати композицію, відчувати пропорції, передбачати розвиток форми на криволінійній поверхні голови. Зачіска могла позначати вік, соціальний статус, належність до спільноти, однак водночас вона вимагала розвиненої просторової уяви й чіткого розуміння повторюваної структури. Людське тіло ставало своєрідним «обчислювальним майданчиком», а руки – інструментом реалізації алгоритму.

У кінці XX століття цей зв'язок між ремеслом і математикою набув нової форми. На основі досліджень африканської етноматематики було створено освітнє програмне середовище Cornrow Curves – один із проєктів ініціативи Culturally Situated Design Tools. Програма дозволяє моделювати візерунки cornrows, варіюючи параметри, які майстрині традиційно визначали інтуїтивно: початковий розмір пасма, коефіцієнт масштабування, кут повороту, кількість повторів. У термінах комп'ютерної графіки це означає застосування послідовних трансляцій, поворотів і масштабувань до базового елемента – тієї самої локальної операції, що в плетінні здійснюється руками.

Важливо підкреслити: комп'ютерна модель не «винаходить» математику заново і не накладає її на традицію ззовні. Вона лише робить експліцитною ту алгоритмічну структуру, яка століттями існувала в культурній практиці. У цьому сенсі cornrows є не лише естетичним феноменом, а й свідченням того, що математична думка може розвиватися в тілесних і ремісничих формах. Поза письмовою традицією, поза університетами й академіями, жінки-майстрині зберігали й передавали складні моделі ітерації, масштабування та самоподібності – моделі, які сучасна наука лише згодом навчилася описувати мовою формул.

Гра «Манкала»

Серед інтелектуальних практик Африки, що поєднують гру, навчання й математичне мислення, особливе місце посідає родина настільних ігор, відома під узагальненою назвою манкала. Цей термін об'єднує десятки локальних варіантів, поширених від Західної до Східної Африки; серед найвідоміших – Оваре у Західній Африці, Бао у Східній та Айо в регіоні сучасної Нігерії. Попри різноманітність правил і назв, усі ці ігри мають

спільну структурну основу й належать до найдавніших стратегічних ігор світу.

Ігрове поле зазвичай складається з двох або чотирьох рядів заглиблень (лунок), у які на початку партії розкладають однакову кількість насінин, камінців або мушель. Гравці по черзі «сіють» ці предмети, розподіляючи їх по одній у кожну наступну лунку відповідно до визначеного напрямку. Уже цей базовий механізм передбачає постійне виконання арифметичних операцій: підрахунок кількості насінин у вибраній лунці, обчислення довжини циклу розподілу, визначення позиції, на якій завершиться хід.

На перший погляд, манкала – це проста гра на перерахунок. Проте її стратегічна глибина розкривається в умінні передбачати наслідки багатоходових комбінацій. Гравець повинен не лише точно розподілити наявні елементи, а й уявити, як зміниться конфігурація поля після завершення кола, які лунки стануть «виграшними», де виникне можливість захоплення насінин суперника. У багатьох варіантах гри захоплення відбувається тоді, коли остання насінина падає в лунку з певною кількістю елементів – наприклад, двома чи трьома. Отже, стратегія передбачає постійне моделювання майбутніх станів системи, що фактично є комбінаторним аналізом у дії.

фото з Вікіпедії

З математичного погляду манкала демонструє кілька важливих аспектів. По-перше, це циклічність: розподіл насінин відбувається по замкненому

контуру, і гравець має враховувати остачу від ділення, тобто працювати з модульною арифметикою на інтуїтивному рівні. По-друге, це інваріантність загальної кількості елементів: насінини не зникають і не з'являються, вони лише переходять між лунками, що надає грі характеру збереження ресурсу в межах системи. По-третє, це передбачення комбінацій: здатність оцінити не лише поточний розподіл, а й потенційні ланцюги ходів.

У багатьох африканських спільнотах манкала виконувала освітню функцію. Дітей навчали грі змалку, і вона ставала природним інструментом опанування лічби, розвитку пам'яті та логічного мислення. В ігровому процесі формувалися швидкий усний рахунок, уміння оперувати невеликими числами без запису та відчуття кількісних співвідношень. Таким чином арифметика засвоювалася не через абстрактні вправи, а через змагальну взаємодію й задоволення від інтелектуальної перемоги.

Варто також зауважити соціальний вимір гри. У низці регіонів Західної Африки жінки були визнаними майстринями манкали, а сама гра слугувала простором міжпоколіннєвої комунікації. У цьому контексті вона постає не лише як розвага, а як форма передавання когнітивних навичок і стратегічного досвіду. Майстерність у грі означала здатність до швидкого аналізу, концентрації та далекоглядності. Всі ці якості високо цінувалися в повсякденному житті.

Отже, манкала є прикладом того, як математичне мислення може функціонувати в культурі без письмової фіксації. Арифметика, комбінаторика, елементи теорії ігор тут виявляються не у вигляді формул, а в послідовності ходів, у ритмі розподілу насінин, у передбаченні майбутнього стану поля. Подібно до плетіння кісок, ця гра засвідчує, що логіка чисел і структур може бути невіддільною від повсякденної практики – вписаною в гру, у жест, у традицію.

Осередки жіночої освіти

У всіх цих випадках математика постає безіменною, але не примітивною й не хаотичною. Вона системна, відтворювана, впорядкована. Візерунок має «зійтися», форма – бути стійкою, рахунок – збігтися в торзі, календар – відповідати природному циклу. Це знання перевіряється практикою і зберігається пам'яттю спільноти.

До XIX століття ми бачимо не галерею індивідуальних портретів, а широку й глибоку мережу практик, у яких жінки були активними носійками й

творчинями структурованого знання. Якщо в письмовій історії їхні імена часто стерті або ніколи не були зафіксовані, то в матеріальній культурі – у тканинах, посуді, архітектурних формах, торговельних розрахунках, ритмах часу – їхній інтелектуальний внесок зберігся значно виразніше, ніж може здатися на перший погляд.

Причина браку імен полягає не у відсутності знання, а в особливостях його організації та передачі. У багатьох регіонах Африки математичні вміння передавалися через гільдії ремісників, родинні школи та майстерні, де навчання відбувалося усно й практично. Жінки навчали молодших складним геометричним алгоритмам у ткацтві, гончарстві, розписі, у проєктуванні житла. Знання належало спільноті, а не окремій авторці; важливою була точність виконання й безперервність традиції, а не індивідуальна слава.

Окрему роль відігравали жіночі товариства й ініціаційні об’єднання, зокрема такі, як товариство Санде у Західній Африці. У подібних спільнотах поряд із ритуальною та соціальною освітою передавалися й практичні знання – з управління господарством, розрахунків, календарних циклів, розподілу ресурсів. Частина цього знання була свідомо закритою для сторонніх, що ще більше ускладнює його реконструкцію для сучасного дослідника.

Отже, перед нами постає інша картина інтелектуальної історії: не індивідуалізована, а мережива; не зосереджена в академічних інституціях, а вплетена в повсякденне життя. Проте це не означає, що на континенті не існувало осередків більш формалізованої освіти, де жінки могли здобувати й передавати знання в структурованішій формі.

Саме до таких осередків (придворних шкіл, релігійних центрів, міських освітніх традицій і спеціалізованих жіночих навчальних спільнот) ми тепер і звернемося. Вони дозволяють нам перейти від безіменної, але глибоко системної практики до поодиноких, проте вже історично впізнаваних постатей, чиї імена збереглися на межі усної та письмової культури.

Санде

Одним із найважливіших жіночих інституційних осередків у Західній Африці було товариство Санде (у народів менде також відоме як Бондо). Воно існувало й продовжує існувати серед народів сучасних Сьєрра-Леоне, Ліберії та частково Гвінеї. Санде є жіночим відповідником чоловічого

товариства Поро і відіграє центральну роль у соціальній організації, вихованні та ініціації дівчат.

Санде насамперед є інституцією ініціації: у межах спеціально організованого періоду навчання дівчата проходили підготовку до дорослого життя. Історично ця підготовка відбувалася в окремих лісових таборах, де старші жінки-наставниці та лідерки товариства передавали молодшим знання й навички, необхідні для життя в громаді.

Програма навчання включала соціальні норми та правила поведінки, знання про родинні структури й шлюбні звичаї, ведення господарства, догляд за дітьми, елементи традиційної медицини, пісенну та танцювальну традицію, ремесла.

Таким чином, Санде функціонувало як системний освітній простір, у якому знання передавалися організовано, за усталеними правилами й під контролем досвідчених наставниць.

Санде має чітку ієрархію. Його очолюють старші жінки, які володіють не лише ритуальним авторитетом, а й значним соціальним впливом. У багатьох громадах Західної Африки саме лідерки Санде брали участь у прийнятті важливих рішень, пов’язаних із шлюбами, врегулюванням конфліктів і питаннями моралі.

Членство в товаристві історично було майже універсальним для жінок відповідних етнічних груп. Це означає, що Санде виступало не маргінальною, а базовою структурою жіночої соціалізації.

Хоча Санде не було «математичною школою» в сучасному розумінні, воно було простором, де передавалися практичні навички, пов’язані з рахунком, розподілом ресурсів та організацією праці. У традиційних аграрних і торговельних суспільствах Західної Африки жінки активно брали участь у вирощуванні та зберіганні врожаю, розподілі харчових запасів, обміні та дрібній торгівлі, організації колективної праці.

Такі види діяльності неминуче вимагали володіння кількісними уявленнями, навичками підрахунку, оцінки пропорцій і планування. Передавання цих умінь відбувалося в межах навчання, яке курували старші жінки товариства.

Крім того, у процесі навчання велике значення мали ритм, повторюваність, структурованість дій – риси, що притаманні й математичному мисленню. Орнаментика, ритуальні предмети, організація простору табору під час

ініціації демонструють високий рівень формалізації й символічної впорядкованості.

Однією з причин обмеженої кількості письмових свідчень є усний характер передавання знання. Санде традиційно зберігало значну частину своїх практик у таємниці; деталі ініціаційних обрядів і внутрішнього навчання не розголошувалися стороннім. Для дослідника це означає подвійне обмеження: по-перше, знання не фіксувалося письмово, по-друге, воно свідомо обмежувалося колом посвячених.

Тому ми майже не маємо індивідуальних імен наставниць, які формували інтелектуальний горизонт поколінь дівчат. Проте сам факт існування стійкої, ієрархічно організованої жіночої освітньої інституції свідчить про системність і тривалість цього знання.

Європейські мандрівники й колоніальні адміністратори XIX століття фіксували існування Санде, але їхні описи часто були поверховими або упередженими. Лише пізніші етнографічні дослідження XX століття дозволили краще зрозуміти його соціальну структуру та освітню роль.

Для історії математики важливо не перебільшувати, але й не применшувати значення таких інституцій. Санде не створювало абстрактних теорій і не залишило письмових формул. Проте воно забезпечувало інституційний механізм передавання структурованого знання, зокрема тих практичних обчислювальних і організаційних навичок, без яких не могла функціонувати економіка громади.

У цьому сенсі товариство Санде є прикладом того, як жіноча освіта в доколоніальній Африці могла бути водночас закритою, усною й глибоко системною. І хоча імена його наставниць не збереглися в архівах, сама інституція засвідчує існування стійких жіночих центрів знання задовго до появи модерних шкіл на континенті.

Жінки-«двійники» у політичній структурі Королівства Дагомея

У політичній організації Королівства Дагомея (сучасний Бенін) існувала система, яка включала жіночі ролі, паралельні чоловічим адміністративним і ритуальним посадовим обов’язкам. Ці ролі не були лише символічними. Жінки мали реальний доступ до влади, впливу й відповідальності, що вимагало від них глибокого знання державної та культурної систем.

Один із центральних інститутів – це посада kpojito (часто перекладена як «королева-мати» або «матір леопарда», яка є добре задокументованою у

науковій літературі. Жінка, що займала цю посаду, була не просто родичкою монарха, а справжнім співправителем і радником короля, що поєднував політичну, релігійну й адміністративну функції. У найвищий період цієї інституції kpojito разом з королем Tegbesu ефективно правили Дагомеєю, забезпечуючи рівновагу між чоловічою та жіночою владою й посилюючи легітимність династії.

Функція kpojito була глибоко інтегрована в традиційну релігійну систему, оскільки ця жінка також виступала високою жрицею водуму, що вимагало знання духовних норм, ритуальної практики і розуміння політичної символіки. При цьому kpojito мала свій власний двір, прибічників і підзвітних, що робило її центром суспільного і політичного життя, а не лише аксесуаром до королівського престолу.

Крім kpojito, у дагомейській системі існували жіночі «двійники» чоловічих чиновницьких ролей, які дублювали або доповнювали обов'язки в управлінні, фінансах чи релігійних аспектах правління. Ця двоїстість влади віддзеркалювала широке поняття дуальності в дагомейській політичній культурі, де ролі чоловіків і жінок в державному апараті вважалися взаємодоповнюючими, а не ієрархічно нерівними.

Наявність таких посад означала, що жінки на високих щаблях влади мусили володіти розгалуженими знаннями, включно з розумінням ритуальних формул, соціальних норм, державних традицій та управлінських навичок. Їхня участь у державних функціях вимагала здатності до орієнтації в складних системах прийняття рішень, управління ресурсами й стратегічного планування – тобто тих навичок, які в сучасному розумінні наближаються до формальних елементів управлінського та обчислювального знання.

Ця система жінок-«двійників» не є звичайним сигналом про гендерну рівність у європейському сенсі, оскільки соціальні й культурні категорії в Дагомеї мали інші логіку й значення. Проте вона означає, що жіночі ролі не були маргінальними чи декоративними: вони були інтегральними частинами державної структури, що вимагали системної освіти, традиційної компетентності й вміння оперувати з інформацією, нормами й практиками, які важко називати неструктурованими.

Освічені жінки Тімбукту (XVI–XIX ст.): ролі, контекст та джерела

У традиційній історії довго вважали, що Африка була переважно усною культурою без розвиненої писемності. Але архіви Тімбукту разом з іншими

джерелами показують, що там існувала багата літературна й наукова традиція. Тімбукту, розташований на північному заході сучасного Малі, був відомий своїми медресе, приватними бібліотеками та музейними колекціями рукописів, які охоплюють теми від богослов'я й права до астрономії, математики, медицини та філософії.

Ці манускрипти зберігалися переважно у приватних сімейних колекціях та передавалися з покоління в покоління, що створювало умови для освічених родин учених, у межах яких навчання та письмова культура могли стати частиною повсякденного життя.

Тут потрібно зробити важливе застереження: жодного документально підтвердженого випадку існування жінки-авторки математичного або наукового рукопису з Тімбукту XVIII–XIX століть наразі не відомо. Це пов'язано не стільки з відсутністю жінок у навчальних колах, скільки з особливостями збереження та відкритості джерел: багато манускриптів досі не опубліковані, а соціальні ролі жінок того часу часто не фіксувалися в іменній формі.

Проте історичні й юридичні документи свідчать, що жінки Тімбукту могли бути не лише простими читачками чи слухачками, але виступали активними учасниками правових процедур, були представлені як сторони в судових процесах і могли володіти грамотністю, необхідною для розуміння документів і богословських дискусій. Це дає підстави вважати, що деякі жінки з «родин учених» мали освічений бекграунд і доступ до навчання, що включало знання арабської мови, основ ісламського права, астрономії та базових обчислювальних практик, які були частиною традиційної освітньої програми в медресе тієї доби.

Оскільки навчання в Тімбукту спиралося на сімейні школи, приватні колекції й усну передачу знання поряд із рукописами, часом імена окремих жінок-вчительок або наставниць згадуються лише фрагментарно в родових чи юридичних записах. Це не означає, що таких жінок не було, а радше підкреслює характер збереження джерельної бази: письмові тексти традиційно концентрувалися на богословських і юридичних питаннях, а не на персональних біографіях.

Отже, у Тімбукту XVI–XIX ст. існувала розвинена грамотна культура, в якій жінки могли брати участь як читачки, слухачки, правові агенти й, ймовірно, як наставниці у родинних чи спільнотних освітніх практиках. Щодо математичного компоненту, він присутній у ширшому навчальному контексті медресе та астрономічних дисциплін, що були частиною традиції

ісламського навчання і до яких, ймовірно, мали доступ і деякі освічені жінки.

Жінки-викладачки коранічних шкіл у Борну та країнах хауса (XVIII–XIX ст.)

У XVIII–XIX століттях регіони Борну та міста хауського світу[12] (Кано, Кацина, Сокото та ін.) були важливими центрами ісламської освіти в Західній Африці. Навчання відбувалося переважно в коранічних школах (makaranta allo у хауса), а також у мережах приватних наставників, пов'язаних із родинами вчених і правників. У цьому освітньому середовищі зафіксовано участь жінок як викладачок і наставниць.

Найкраще документованим прикладом є постать Нана Асмау (1793–1864) з Сокото – доньки шейха Усмана дан Фодіо. Вона була поетесою, богословкою й учителькою, писала арабською, фульфульде та хауса, і створила мережу жінок-наставниць (jajis), які навчали інших жінок основ релігії та грамотності. Її діяльність добре задокументована в джерелах XIX століття та сучасних дослідженнях, тому ми присвятимо її діяльності окрему главу.

У ширшому контексті Сокотського халіфату й Борну відомо, що жінки з родин улемів (учених-богословів) могли отримувати освіту, вивчати Коран напам'ять, опановувати арабську мову, елементи фікгу (ісламського права) й передавати ці знання іншим. Джерела свідчать, що в хауському суспільстві існували жінки, які навчали дітей читанню Корану та базовій грамотності; однак їхні імена рідко фіксувалися в письмових хроніках і частіше зберігалися в родинній пам'яті або місцевих біографічних традиціях.

Класична ісламська освіта в Західній Африці спиралася на широку інтелектуальну традицію, успадковану від Магрибу й Близького Сходу. Окрім вивчення Корану та хадисів, у навчанні правників і релігійних діячів використовувалися арифметика – насамперед для розрахунків спадщини (ʿilm al-farāʾiḍ), де точні дробові обчислення були обов'язковими; календарні розрахунки – визначення початку місяців, дат посту та свят; елементи астрономії – для встановлення напрямку кібли та часу молитви.

У великих освітніх центрах регіону, зокрема в Кано та Кацині, зберігалися рукописні традиції, що включали тексти з права, граматики, логіки й інколи

[12] Хауський світ — історико-культурний регіон у Західній Африці, населений народом хауса; охоплює мережу міських держав (зокрема Кано, Кацину, Зарию тощо), об'єднаних спільною мовою, торговельними зв'язками та ісламською освітньою традицією.

астрономії. У такому середовищі будь-яка жінка, яка досягала статусу викладачки, мала бути добре обізнана з письмовою культурою, арабською термінологією, структурою правових аргументів та математики.

Ефіопія: інтелектуальний простір монастирів і проблема видимості

Дослідження ефіопської традиції обчислень виявляє характерну напругу між добре задокументованою складністю календарно-математичної системи та майже повною відсутністю жіночих імен у рукописній спадщині. Йдеться передусім про корпус знань, відомий під назвою Bahra ḥasab («Море обчислень») – систему визначення рухомих свят, що поєднує сонячні й місячні цикли та ґрунтується на багаторічних алгоритмічних розрахунках. У наявних рукописах і навчальних традиціях ці знання пов’язані насамперед із церковними школами та середовищем däbtära – освічених чоловіків, які поєднували літургійну, писарську й обчислювальну функції.

Однак сама структура ефіопського релігійного життя XVII–XIX століть змушує обережно переглянути буквальне ототожнення «задокументованого» з «існуючим». Ефіопська православна традиція передбачала розвинене жіноче чернецтво, наявність жіночих монастирських спільнот і практику навчання дівчат у церковному середовищі. Хоча формальна вища освіта зосереджувалася переважно в чоловічих центрах, жіночі громади не були ізольованими від літургійного ритму, який вимагав точного календарного узгодження.

Система Bahra ḥasab не була абстрактною теорією – вона виконувала конкретну регулятивну функцію: визначення Пасхи, постів, свят і пов’язаних із ними циклів богослужіння. У кожній релігійній спільноті – чоловічій чи жіночій – дотримання календаря було принциповою умовою канонічної правильності.

З огляду на це постає методологічно виправдана гіпотеза: навіть якщо повний цикл обчислень здійснювався в чоловічих школах, жіночі монастирі потребували внутрішнього знання календарної структури. Настоятельки та наставниці, відповідальні за організацію богослужбового життя, мали володіти принаймні прикладними аспектами цієї системи – умінням орієнтуватися в циклах, співвідносити рухомі свята, координувати пости й літургійні періоди.

Таким чином, відсутність жіночих авторок трактатів не виключає наявності жінок-практикинь, які оперували календарною математикою в межах своєї спільноти.

Ефіопські хроніки зберегли імена впливових імператриць і меценаток, зокрема Елені, які відігравали значну політичну й культурну роль. Їхня освіченість у джерелах описується переважно через категорії «побожності» та «мудрості», що відповідає риторичним нормам хроністів. Проте сама участь у богословських дискусіях, патронат над перекладами й рукописами передбачає глибоке розуміння літургійного часу та текстової традиції, тобто тих сфер, де календарні обчислення були невід'ємними.

Тут важливо розрізняти відсутність атрибутованих математичних текстів і відсутність математичної компетенції. У традиції, де авторство часто колективне або анонімне, а копіювання рукописів стирає імена переписувачів, гендерна невидимість могла бути наслідком самої моделі фіксації знання. Відсутність жіночих імен у математичних та календарних трактатах XVII–XIX століть не варто тлумачити як свідчення інтелектуального вакууму; радше це наслідок специфічної архітектури тогочасної культури. Перш за все, ефіопська рукописна традиція значною мірою була анонімною: тексти часто існували як багаторазово відтворені копії, де постаті переписувача, укладача та автора розмивалися, а індивідуальне авторство поступалося місцем авторитету традиції.

Ця анонімність підсилювалася вибірковим підходом тогочасних хроністів. Літописці, фокусуючи увагу на політичних тріумфах, дипломатії чи публічних жестах благочестя, свідомо чи несвідомо залишали поза увагою внутрішню інтелектуальну траєкторію жінки. У їхніх записах ми бачимо результат – заснування монастиря чи управління провінцією, – але процес підготовки до цього, що вимагав опанування логіки та складних обчислень, залишався «за кадром» офіційної історії.

Зрештою, навіть попри очевидну інституційну асиметрію, де вищі щаблі церковних шкіл формально залишалися чоловічою прерогативою, жорсткі кордони освіти не означали інтелектуальної ізоляції. Прикладне використання математичних знань у жіночих громадах було органічною потребою самоврядування, що перетворювало жіночі монастирі на осередки невидимої, але сталої інтелектуальної практики, яка просто не потребувала зовнішньої валідації через іменні трактати. Отже, мовчання джерел саме по собі не є достатньою підставою для твердження про відсутність жінок у сфері обчислювальної практики. Воно радше

відображає специфіку інституційного та жанрового контексту збережених матеріалів.

Етнографічні матеріали XIX–початку XX століття, зібрані європейськими дослідниками, фіксують участь жінок у знанні аграрних циклів, фаз місяця та сезонних орієнтирів. Хоча ці спостереження часто описувалися як «народні вірування», з аналітичного погляду вони включають елементи регулярної лічби днів, співвіднесення періодів і практичної астрономії.

У традиційному суспільстві, де календар визначав не лише богослужіння, а й господарський ритм, така компетенція не могла бути суто випадковою. Вона передбачала передачу знань – формальну або неформальну – від старших до молодших, що створює підстави говорити про жіночі лінії інтелектуальної наступності, навіть якщо вони не зафіксовані у вигляді письмових творів.

Ефіопський матеріал вчить нас історіографічної обережності. Система Bahra ḥasab – складний комплекс календарних і пасхальних обчислень – безперечно зафіксована як частина чоловічої церковної освіти. Проте сама соціальна тканина ефіопського християнського суспільства XVII–XIX століть була значно багатшою, ніж це відображено в підписах під рукописами. Розвинене жіноче чернецтво, автономні монастирські громади та присутність освічених жінок при імператорському дворі створювали інтелектуальний простір, у якому календарні й літургійні знання не могли залишатися виключно «чоловічою технікою».

Проблема, отже, полягає не лише у браку жіночих імен у трактатах, а у способі, яким традиція зберігала та атрибутувала знання. Рукописна культура часто стирала індивідуальне авторство; хроністи фокусувалися на публічній діяльності, а не на інтелектуальній підготовці; жанрові норми не вимагали фіксації повсякденної компетенції.

Саме тому для подальшого аналізу важливо звернутися до тих випадків, де жіноча інтелектуальна присутність усе ж прориває ться крізь архівну тишу. Якщо в межах ефіопської традиції існують жінки, чия освіченість була офіційно визнана, чия участь у богословських чи текстових проектах задокументована, – це означає, що культурна модель не виключала жінок із сфери складної інтелектуальної праці.

Показовим прикладом є постать Елені – імператриці, чия діяльність зафіксована не лише як політична, а й як інтелектуальна. Її випадок стає своєрідним «містком» у нашому дослідженні: якщо жінка такого рангу могла виступати ініціаторкою текстів, брати участь у богословських

дискусіях і впливати на формування письмової культури, то теза про «природну непридатність» жінок до складної інтелектуальної діяльності в ефіопському суспільстві втрачає підстави.

Відтак ми переходимо від аналізу структур і лакун до конкретного імені – до постаті Елені, яка дозволяє побачити, як жіноча освіченість набувала історично зафіксованої форми.

Елені Ефіопська

Елені (бл. 1430–1522) – імператриця Ефіопії, дружина Зара Я‘коба, пізніше королева-мати та регентка при малолітньому Давиді II (Лібне Денгелі). Народилася в мусульманській провінції Хадія, була захоплена під час вторгнення імператора і навернена до християнства.

Після смерті Зара Я‘коба продовжувала активно брати участь у політичному житті, підтримуючи коронацію та управління наступних монархів. У 1507–1516 роках виступала як фактична правителька держави під час регентства Давида II.

Елені відома як покровителька монастирів і церков, ініціаторка перекладів релігійних текстів на ге’ез, авторка або редакторка богословських трактатів. Вона здійснювала дипломатичні ініціативи, зокрема контактувала з Португалією для протидії мусульманським султанатам і Османській експансії.

Померла в 1522 році в Годжамі. Ефіопські і португальські джерела (зокрема свідчення Франсішку Алваріша) одностайно підкреслюють її винятковий політичний авторитет і інтелектуальну вагу.

Елені діяла всередині церковно-освітньої системи, де календарні обчислення, богословська логіка та канонічне право були невіддільними складниками інтелектуальної підготовки. Як покровителька монастирів і церков, зокрема храму Мэртуле-Мар’ям у Годжамі, вона безпосередньо взаємодіяла з середовищем, у якому культивувалася традиція Bahra ḥasab та літургійної математики. Патронат у цьому контексті означав не лише фінансування будівництва, а участь у визначенні богословської орієнтації, підтримку перекладацьких проектів і контроль за освітніми центрами.

Елені приписують авторство або принаймні редакторську участь у двох богословських творах мовою ґеез, присвячених питанням віри, Трійці та канонічного порядку. Навіть якщо припустити колективний характер їх створення, сам факт атрибуції імені імператриці свідчить про визнання її компетентності в теологічній і текстовій сфері. Для участі в таких дискусіях необхідним був інструментарій логіки, знання догматичних схем і розуміння літургійного календаря, тобто тих самих інтелектуальних практик, що включали обчислювальний компонент.

Особливо показовою є її зовнішньополітична діяльність. Усвідомлюючи зростання османського впливу в Червоному морі та загрозу з боку мусульманських султанатів, Елені ініціювала дипломатичний контакт із Португалією. Саме вона відправила посольство до короля Мануела I через вірменського купця Матевоса (Матфея), передавши листа з пропозицією антимусульманського союзу.

Цей крок демонструє не лише політичну волю, а стратегічне мислення, що передбачало розуміння торговельних маршрутів, морської сили Португалії, балансу сил у Східному Середземномор'ї та Червоному морі. Іншими словами, Елені оперувала геополітичною «картографією» свого часу – системою уявлень про простір, ресурси й військові можливості держав. Таке мислення спиралося на раціональний аналіз і здатність до довгострокового планування.

Португальський хроніст Франсішку Алваріш, який перебував в Ефіопії на початку XVI століття, підкреслював, що вона «була для всіх і батьком, і матір'ю», а її смерть викликала загальне відчуття втрати захисту й порядку. Подібна характеристика вказує не лише на моральний авторитет, а й на роль координаторки державної системи.

Під час регентства (1507–1516) при малолітньому Давиді II Елені фактично виконувала функції співправительки. Вона брала участь у прийнятті рішень щодо війни та миру, контролювала дипломатичні ініціативи й підтримувала церковну реформу. Її правління поєднувало обережність у зовнішній політиці з активним будівництвом храмів та перекладацькою діяльністю.

У цьому сенсі Елені виступає як «архітекторка смислів», тобто особа, що формує не лише політичний курс, а й інтелектуальну рамку держави. Її діяльність демонструє, що ефіопська традиція не виключала жінку з простору складної абстрактної думки, якщо дозволяв статус і політична кон'юнктура.

Найважливіше для нашої теми – те, що приклад Елені створює прецедент. Якщо імператриця могла брати участь у богословських диспутах, ініціювати переклади, вести дипломатичне листування й визначати стратегічні орієнтири держави, то це означає, що інструментарій логіки, текстової критики й календарного мислення був доступний жінці її рангу.

Отже, теза про «природну непридатність» жінок до інтелектуальної діяльності не витримує зіставлення з фактичним матеріалом. Елені не є маргінальним винятком – вона є історично зафіксованим доказом того, що в межах ефіопської культури жінка могла досягти найвищого рівня інтелектуальної легітимності. Її постать відкриває можливість по-новому осмислити й менш задокументовані жіночі траєкторії в церковному та освітньому середовищі.

Аїша аль-Баунаїйя

Серед постатей, що постають на перетині релігійної науки, літератури й інтелектуальної культури пізньосередньовічного Близького Сходу, вирізняється Аїша аль-Баунаїйя (пом. 923/1517) – одна з найплідніших авторок своєї доби. Хоча її ім'я не пов'язане з математикою у вузькому фаховому сенсі, сама структура її освіти й діяльності виводить нас до того культурного простору, де математичне знання було невід'ємною складовою вченості.

Вона народилася близько середини XV століття в Дамаску у видатній родині аль-Бауні, відомій упродовж століття своїми вченими, поетами й правниками. Її батько, Юсуф аль-Бауні (805/1402, Єрусалим – 880/1475, Дамаск), був каді в Цфаті, Триполі, Алеппо та Дамаску – тобто належав до найвищого прошарку правничо-богословської еліти мамлюцької Сирії. Її дід, Ахмад ібн Насір, знаний як «Шейх аш-Шуюх» – «учитель учителів», – був проповідником і шафіїтським суддею в Дамаску та Єрусалимі. Таким чином, Аїша зростала в середовищі, де науковий авторитет, юридична практика й літературна культура були частиною родинної традиції.

Як і її брати, вона навчалася передусім у батька та інших членів родини. Вивчала Коран, хадиси, юриспруденцію, арабську граматику й поезію. За власним свідченням, уже у восьмирічному віці вона стала гафізою – вивчила Коран напам'ять, що вимагало виняткової дисципліни пам'яті й структурування тексту. Згодом вона отримала іджази (дозволи на передачу знань), що засвідчували її включеність до інституційної мережі вченості.

Важливе місце у формуванні її світогляду посіла суфійська освіта. Її духовними наставниками були Джамал ад-Дін Ісмаїл аль-Хавварі та його наступник Мухйі ад-Дін Ях'я аль-Урмаві, до яких вона ставилася з глибокою пошаною. У 880/1475 році, ймовірно після смерті батька, Аїша здійснила хадж до Мекки.

Вона була одружена з Ахмадом ібн Мухаммадом Ібн Накібом аль-Ашрафом (пом. 909/1503), представником відомої дамаської родини Алідів, яка також славилася своєю вченістю. За родинною традицією, її чоловік виводив свій родовід від Фатіми, доньки пророка Мухаммада, та її чоловіка Алі через їхнього сина аль-Хусейна. У подружжя народилися син Абд аль-Ваххаб (897/1489) і донька Барака (899/1491). Після смерті чоловіка Аїша продовжила активну інтелектуальну діяльність.

У 919/1513 році вона разом із сином переїхала з Дамаска до Каїра – імовірно, прагнучи забезпечити йому кар'єру в адміністративному апараті. Дорогою їхній караван було пограбовано поблизу Більбейса; серед утраченого майна були й рукописи самої Аїші. У Каїрі їх прийняв Махмуд ібн Мухаммад ібн Аджа (854/1450–925/1519), особистий секретар і міністр закордонних справ султана мамлюцької династії Бурджитів аль-Ашрафа Кансуха аль-Гаврі (пом. 922/1516). Завдяки його підтримці Абд аль-Ваххаб отримав посаду в канцелярії, а Аїша увійшла до інтелектуальних кіл Каїра; на знак вдячності вона присвятила Ібн Аджі кілька панегіричних поезій.

У Каїрі вона продовжила студії з права і здобула дозвіл викладати та видавати фетви – юридичні висновки. Джерела підкреслюють, що вона здобула широке визнання як юристка; її авторитет приваблював численних учнів і учениць. У 922/1516 році вона разом із сином та Ібн Аджою залишила Каїр. Разом із низкою відомих учених, серед яких були і аль-Бадр ас-Суюфі та аль-Шамс ас-Сафірі, вона мала аудієнцію в султана Кансуха аль-Гаврі в Алеппо незадовго до його поразки в битві на рівнині Мардж Дабік. Цей епізод, за словами біографів, був «надзвичайною подією, що личить її винятковому життю». Невдовзі після повернення до Дамаска вона померла (923/1517).

Аїша «успадкувала незалежність розуму й світогляду», що проявлялася в її рівноправному спілкуванні з ученими-чоловіками. Вона підтримувала дружні стосунки з Абу-л-Тана Махмудом ібн Аджа[13] та вела поетичне

[13] Абу-л-Тана Махмуд ібн Мухаммад ібн Аджа (854/1450–925/1519) – державний діяч і вчений мамлюцької доби, особистий секретар і керівник канцелярії султана аль-Ашрафа Кансуха аль-Гаврі; один із ключових представників адміністративно-інтелектуальної еліти пізнього мамлюцького Єгипту.

листування з єгипетським ученим Абд ар-Рахманом аль-Аббасі [14] . Біографічні джерела і власні зауваги у її творах свідчать, що сучасники високо цінували її як побожну жінку і суфійську наставницю.

Її спадщина налічує десятки поетичних і прозових творів. Серед них особливе місце посідає трактат «Принципи суфізму», який дослідники вважають її ключовою працею. У ньому вона викладає власне бачення духовного шляху, вибудуване навколо чотирьох засад – покаяння, щирості, пам'яті та любові. Сам послідовний, структурований, із чітким розмежуванням понять спосіб викладу засвідчує культуру мислення, сформовану в дисциплінованому науковому середовищі.

Зв'язок Аїши аль-Баунаїйї з математичною культурою простежується не через спеціальні роботи з арифметики чи геометрії, а через саму тканину вченого життя її середовища. Освіченість правника і богослова тієї епохи передбачала володіння принаймні базовими знаннями з астрономії для визначення часу молитви, напрямку кібли, початку місяців місячного календаря. Юридична практика вимагала вміння виконувати обчислення, пов'язані з розподілом спадщини, де використовувалися дроби, пропорції та алгоритмічні процедури. Календарні розрахунки, регулювання постів і свят, питання вакуфів і торговельних угод також спиралися на числові компетенції.

Як донька правника і самостійна учасниця наукових дискусій, Аїша не могла бути осторонь цієї математизованої правової культури. Її тексти демонструють чітку логічну структуру, схильність до систематизації та точності визначень – риси, що формувалися в середовищі, де раціональна аргументація й числова дисципліна були взаємопов'язаними. Навіть її містична поезія часто побудована на числовій символіці та впорядкованих схемах, характерних для суфійської традиції.

Важливо також, що Аїша аль-Баунаїйя є однією з небагатьох жінок свого часу, чия інтелектуальна біографія добре документована. Вона отримала освіту, викладала, писала й була визнана сучасниками. Тобто вона діяла всередині інституційної структури знання, де математичні дисципліни співіснували з богослов'ям, правом і літературою. Її приклад показує, що жіноча участь у вченій культурі Африки (в її ширшому, включно з мамлюцьким Єгиптом і Сирією, вимірі) означала дотичність до комплексу

[14] Абд ар-Рахман ібн Ахмад аль-Аббасі (867/1463–963/1557) – єгипетський учений, поет і літератор пізньомамлюцької та ранньоосманської доби; знаний представник арабської вченості Каїра, автор праць із літератури та релігійних наук.

наук, серед яких астрономія, календарні обчислення та юридична арифметика посідали важливе місце.

Таким чином її постать дозволяє побачити, як жінка могла бути інтегрованою у світ знання, де математика була не ізольованою дисципліною, а частиною щоденної інтелектуальної практики.

Нана Асмау

Нана Асмау (1793–1864) народилася в Дегелі, на півночі сучасної Нігерії, у родині, що визначила інтелектуальний і політичний ландшафт регіону. Вона була донькою реформатора і засновника Сокотського халіфату Усман дан Фодіо,та єдинокровною сестрою султана Мухаммеда Белло. Виростаючи в середовищі, де знання вважалося релігійним обов'язком, Асмау змалку була залучена до систематичного навчання: вивчала тлумачення Корану, хадиси, право, поетику, історію, а також арабську і мови, фула, хауса і тамашек.

Як і її батько, вона поділяла переконання, що освіта не може залишатися привілеєм вузького кола. У межах ісламських наук, якими вона глибоко володіла, логіка (мантик) і практичні обчислення посідали важливе місце. Передусім це стосувалося норм спадкового права, що вимагали точного розподілу часток між численними спадкоємцями. Обізнаність у цих питаннях була не лише ознакою богословської ерудиції, а й практичною необхідністю для функціонування мусульманської громади.

Близько 1830 року Нана Асмау започаткувала розгалужену мережу жіночої освіти, відому як «'ян-тару» («ті, що збираються разом»). Учительки, яких вона готувала (джаджі), мандрували територією халіфату, навчаючи жінок у їхніх домівках. Програма навчання включала релігійні дисципліни, моральну науку, елементи логіки та базові обчислення, необхідні для ведення домогосподарства й торгівлі. Для регіону першої половини XIX століття така системна освітня ініціатива, спрямована саме на жінок, була безперечно новаторською. Вона не лише підвищувала рівень грамотності, а й формувала практичні навички раціонального мислення та лічби.

Літературна спадщина Асмау налічує понад шістдесят творів, створених упродовж чотирьох десятиліть. Вона писала арабською – мовою вченого дискурсу, хауса – для ширшої аудиторії, і фула – звертаючись до правлячих кіл. Її поезія виконувала не лише естетичну, а й дидактичну функцію: у віршованій формі легше було запам'ятовувати правові приписи, моральні

настанови та історичні події. Таким чином поетичний текст ставав педагогічним інструментом.

Після смерті батька Асмау залишалася впливовою радницею при дворі, підтримуючи листування з ученими та правителями. Вона пережила більшість представників покоління засновників халіфату й стала носійкою його інтелектуальної пам'яті. У північній Нігерії її й сьогодні вшановують як символ жіночої освіченості та морального авторитету; сучасні дослідниці ісламської думки розглядають її як одну з попередниць ісламського фемінізму.

У контексті розповіді про математикинь Африки Нана Асмау постає як носійка і трансляторка математичної культури – логіки, лічби, правових обчислень – інтегрованої в освітню практику.

Заключні зауваження

Розповідь про математикинь Африки до початку XX століття неминуче має фрагментарний характер. Ми свідомо оминули античну Александрійську традицію та інтелектуальний простір арабсько-ісламської Півночі, оскільки вони вже були предметом окремого розгляду, так само як і постколонійну добу, коли африканські науковиці дедалі активніше входять до глобальної академічної спільноти. У межах цієї глави ми зосередилися на регіонах і періодах, де жіночий інтелектуальний внесок зберігся переважно в опосередкованих формах через ремесла, усну традицію, освітні ініціативи та релігійно-правову практику.

Відсутність великої кількості імен у вузькому, «академічному» сенсі не є свідченням відсутності математичної культури. Навпаки, вона змушує уважніше придивитися до тих середовищ, де математичне мислення існувало поза писемними джерелами й університетами: у геометрії орнаментів і ткацтва, у структурі поселень, у системах лічби та торгівлі, у стратегічних іграх, у правових розрахунках спадку. У цих практиках жінки не лише брали участь, а часто були носійками й передавачками знання.

Постаті освічених жінок із Сокотського халіфату, зокрема Нана Асмау та її сучасниць, показують, що в ісламському інтелектуальному середовищі Західної Африки логіка й обчислення були інтегровані в богословсько-правову освіту. Навчання норм спадкового права вимагало точних дробових розрахунків; отже, жінки, залучені до викладання та поширення цих знань, ставали учасницями математичної традиції.

Таким чином, африканський матеріал розширює саме поняття «математикині». Він спонукає бачити математичне знання не лише як сукупність абстрактних теорем, а як спосіб впорядкування світу через рахунок, пропорцію, симетрію, алгоритм, тощо. У багатьох африканських суспільствах до початку XX століття саме жінки забезпечували тяглість цих способів мислення в повсякденному житті громади.

Ця глава не претендує на вичерпність. Радше вона окреслює поле для подальших досліджень і нагадує, що історія математики – це не лише історія текстів, а й історія практик, інституцій та освітніх мереж.

Японія

Історія жіночої участі в математиці Східної Азії до XVII століття постає як простір натяків і тіней. Така ситуація зумовлена не відсутністю здібностей чи інтересу, а радше соціальними рамками традиційного суспільства, у якому доступ до систематичної освіти, зокрема в галузі науки й математики, залишався переважно чоловічою привілеєю.

До початку XVII століття математика в Японії ще не була інституціоналізованою дисципліною в тому вигляді, в якому вона постане пізніше під назвою васан («японські обчислення»). Освітня система формувалася навколо конфуціанської класики, буддійських монастирів і придворної культури, а числові знання входили передусім до практик календарних обрахунків, астрономії, земельного обліку та податкової адміністрації. У таких умовах жіноча освіта залежала від соціального статусу: доньки аристократичних родів могли отримувати глибоку гуманітарну підготовку, тоді як для більшості жінок навчання обмежувалося побутовою грамотністю, якщо відбувалося взагалі.

Період Хейан (794–1185) часто згадують як «золоту добу» придворної культури. Саме тоді з’являються тексти, написані жінками, які й сьогодні вражають інтелектуальною витонченістю. Серед них – Мурасакі Сікібу, авторка «Повісті про Ґендзі», та Сей-Сьонаґон, авторка «Записок у головах». Хоча ці постаті не були математикинями у вузькому сенсі, їхні твори демонструють високий рівень освіти й логічної культури мислення.

Жінки аристократичного середовища навчалися китайської писемності (канбун), поезії, етикету, музики, а також були обізнані з календарною символікою, нумерологічними уявленнями й складними іграми, зокрема ґо, що вимагала стратегічного мислення та комбінаторної уяви. У «Записках у головах» Сей-Сьонаґон іронізує над чоловіками, які помиляються в логічних міркуваннях або порушують структурну гармонію гри чи поетичного змагання. Її зауваги, сповнені точності й інтелектуальної самовпевненості, непрямо свідчать про рівень раціональної культури, доступної жінкам найвищого кола.

Втім, ця освіченість не означала включення до математичної традиції як окремої галузі знання. Обчислення й календарні розрахунки залишалися переважно справою чиновників і ченців-чоловіків. Тож, попри яскраві інтелектуальні постаті жінок періоду Хейан, ми не маємо прямих свідчень про їхню участь у розвитку математичних технік.

У середньовічній Японії числові знання мали передусім прикладний характер. Земельні вимірювання, будівництво, облік урожаю й торгівля потребували арифметичних навичок, що поступово формували окрему традицію обчислень. Однак до початку XVII століття вона ще не мала чіткої ідентичності як васан. Жінки могли долучатися до таких знань у межах родинного господарства – як дружини купців чи ремісників, які вели рахунки, контролювали витрати й запаси. Імовірно, саме в цьому «домашньому» просторі арифметика (сансудзюцу) ставала частиною повсякденного жіночого досвіду.

Проте ці навички майже не залишили письмових слідів. Офіційні хроніки, трактати, коментарі та інші традиційні джерела рідко фіксували імена жінок, якщо ті не були пов’язані з літературою чи релігією. Через це історія жіночої участі в математичних практиках до XVII століття для Японії залишається реконструкцією за непрямими ознаками.

Епоха Едо

Ситуація починає змінюватися з настанням Періоду Едо (1603–1867). Політична стабільність, зростання міської культури й розвиток системи приватних шкіл (теракоя) сприяли поступовому розширенню грамотності, зокрема й серед жінок. Саме в цей час формується й розквітає традиція васан: з’являються математичні школи, підручники, публічні задачі на дерев’яних дощечках (санґаку), які вивішувалися в синтоїстських святилищах.

Хоча ця культура залишалася переважно чоловічою, джерела XVIII століття вже фіксують окремі жіночі імена (учениць, редакторок, інколи авторок математичних текстів, тощо). Це не означає масового залучення, але свідчить про певні зрушення: в епоху Едо математика виходить за межі вузького чиновницького кола і стає частиною ширшого освітнього простору, де жінки, принаймні з освічених родин, за певних обставин могли брати участь.

Таким чином, до XVII століття історія жінок у японській математиці – це радше історія передумов, ніж зафіксованих досягнень. Вона полягає у поступовому формуванні культурного середовища, де жіноча освіченість, спершу літературна й естетична, згодом відкриває шлях до точних наук. Саме на тлі цієї тривалої мовчанки поява перших документованих імен в епоху Едо набуває особливої ваги: вони означають не лише індивідуальний талант, а й перелом у соціальній історії знання.

Якщо говорити строго про документовані жіночі імена, пов’язані з японською математикою періоду Едо, то їх збереглося дуже небагато. Джерела фрагментарні, і більшість згадок походить із передмов до книг, родинних архівів або написів на математичних дошках санґаку. Згадаємо імена, які зазвичай згадують у науковій літературі.

Таїра Акіко

Ім’я Таіра Акіко вперше з’являється в передмові до математичного твору Sanpō shōjo («Арифметична дівчина»), опублікованого в 1775 році в період політичної та культурної ізоляції Японії, коли формувався самобутній математичний стиль васан, відмінний від європейської науки.

Сам Sanpō shōjo був виданий під іменем Kochū no Inja («Відлюдник у горщику») – псевдонімом, яким підписався автор – і в передмові зазначено, що матеріали книги «було записано й підготовлено до друку дочкою Акіко».

Ідентичність цієї «Акіко» з історичними даними важко підтвердити: немає незалежних джерел про її народження, життя чи освіту. Японські дослідники також зауважують, що крім цієї приписки в передмові та подальших цитувань у математичних коментарях, у старих текстах васан ім’я Акіко не фігурує окремо. Це поставило під сумнів, чи Акіко була реальною історичною особою, чи, можливо, літературним чи типографським прийомом, і це питання залишається відкритим.

Якщо ж приймати за факт її історичність, то її єдиним джерелом присутності в історії є власне Sanpō shōjo як редакторки, упорядниці та (можливо) спів-авторки чи перекладачки матеріалу, що виходив від її батька чи вчителя, доктора та ентузіаста васан Chiba Tōzō (який і є реальним автором твору під псевдонімом Kochū no Inja).

Sanpō shōjo – це три томи математичного трактату, що містять збірку задач та розв’язків, написаних китайською та японською мовами. Книга починається з методів наближенного обчислення значення числа π через послідовність правильних многокутників, які вписуються в коло. Зокрема, розглядається многокутник із понад 100 000 сторін, що приблизно відповідає співвідношенню 355/113 для π, яке використовували японські майстри васан.

Далі текст охоплює різні теми, що були поширені в традиційній японській математиці того часу: геометричні прогресії, розміщення кіл у

геометричних фігурах, питання, близькі за суттю до сучасних задач про комбінації, дробові обчислення та навіть окремі рівняння п’ятого степеня.

Коментарі сучасних математичних істориків підкреслюють змішаний характер змісту: простіші задачі подано японською, а складніші – китайською, що відображає тодішню освітню практику. Водночас деякі методи містять неточності або помилки, що показує неоднорідний рівень математичної підготовки автора чи упорядника, включно з різницею в традиціях обчислення порівняно з іншими центрами васан.

Роль Акіко у цьому творі як редактора та збирача матеріалів є нетиповою для епохи: у 18 столітті васан традиційно був доміновано чоловіками-самураями, лікарями чи ученими, і публічну участь жінок у науковому тексті фіксують дуже рідко.

Крім того, існують історії про випадки, коли імена дівчат чи молодих жінок з’являлися на математичних таблицях чи в описах задач, але, як правило, вони не пов’язані з авторством чи систематичними математичними працями, як у випадку Sanpō shōjo.

Жінки, чиї імена збереглися на санґаку

У період Едо була поширена практика вивішування математичних задач на дерев’яних табличках у синтоїстських святилищах – так званих санґаку. Частина з них містить жіночі імена.

Найвідоміший приклад – таблички зі святилища Касіма-дзінґу або з храму Медзеріндзі у префектурі Ґіфу, де зафіксовано імена жінок, які або самі формулювали задачі, або були ученицями математичних шкіл. Серед таких імен у дослідженнях згадуються, зокрема Chiyo (**Чійо**), Miyo (**Мійо**), Tsuru (**Цуру**).

Однак у більшості випадків ми знаємо лише ім’я без детальної біографії; іноді навіть незрозуміло, чи була ця жінка авторкою задачі, чи лише ученицею школи, від імені якої табличку було встановлено.

Особливо показовим для розуміння місця жінок у цій культурі є один із добре задокументованих епізодів пізнього періоду Едо, який у сучасній історіографії вже не сприймається як напівлегендарний, а радше як конкретний зафіксований випадок. Йдеться про задачу, представлену на одній із санґаку храму Медзеріндзі (префектура Ґіфу), датованій 1865 роком. У супровідному написі третя задача прямо приписується шістнадцятирічній дівчині на ім’я **Каваі Сава**, що робить цей приклад

винятково важливим для реконструкції жіночої участі в японській математичній традиції васан. Згідно з сучасними дослідженнями, зокрема роботами Хідетоші Фукагави та пов'язаними з ними англомовними оглядами корпусу санґаку, її авторство не викликає сумнівів і розглядається як автентичний внесок у храмову математичну культуру.

Зміст задачі, приписуваної Каваі Сава, відповідає найскладнішим зразкам геометричної творчості пізнього Едо: вона стосується конфігурацій вписаних кіл і дотичних, де необхідно встановити точні співвідношення між радіусами взаємопов'язаних фігур. Подібні побудови вимагали не лише технічної вправності, а й високого рівня абстрактного мислення, здатності до узагальнення та глибокого знання усталених методів васан. Сам факт, що авторкою виступає підлітка, свідчить про існування позаінституційних освітніх середовищ, у яких дівчата могли досягати значного рівня математичної підготовки.

Цей випадок не є ізольованим. У різних регіонах Японії збереглися свідчення участі жінок у практиці створення санґаку. Зокрема, у колишній провінції Мусасі (території сучасних Токіо та префектури Сайтама) зафіксовано діяльність **Окано Току**, учениці однієї з математичних шкіл, імовірно пов'язаної з традицією Секі. У 1840-х роках вона присвятила храмові табличку, на якій продемонструвала витончене володіння методами побудови дотичних кіл і многокутників – однієї з найскладніших ділянок васан. Цей приклад підтверджує, що жінки не лише були присутні в освітніх мережах, але й активно долучалися до вироблення та репрезентації математичного знання.

Узагальнення

Сучасні дослідники оцінюють жіночу участь у васан як обмежену, але не нульову. Історіографія пройшла шлях від повного ігнорування гендерного аспекту до обережного визнання того, що жінки були присутні в математичній культурі періоду Едо – як учениці, редакторки, членкині математичних родин, а іноді й як авторки задач.

Проте ключовим висновком залишається інше: не стільки «відсутність» жінок у японській математиці, скільки відсутність систематичних джерел про них. Саме ця джерельна тиша і є сьогодні одним із головних об'єктів історіографічної рефлексії.

Китай

Історія жінки в Китаї – це не лінійний рух від безправ'я до свободи, а складна, нерівномірна траєкторія, де періоди відносної відкритості змінювалися епохами суворої нормативності. Вона формувалася під впливом соціальних інститутів, філософських доктрин і державних практик, що протягом тисячоліть визначали не лише права жінки, а й самі можливості її інтелектуальної самореалізації.

У найдавніших суспільствах, як свідчать археологічні дані, існували навіть форми матрилінійної організації, де родинна належність визначалася по жіночій лінії. Проте вже в ранньоісторичну добу китайська цивілізація поступово кристалізує патріархальний порядок, який досягає своєї класичної форми у конфуціанській традиції. Місце жінки протягом тисячоліть визначалося принципом «трьох послухів» (*сань цун*): донька корилася батькові, дружина – чоловікові, вдова – синові. Конфуціанська етика вибудовувала чітку межу між зовнішнім світом публічних справ та внутрішнім світом домашнього вогнища. Однак, попри ці жорсткі рамки, жіночий інтелект у Китаї ніколи не залишався в цілковитій тіні. Навпаки, він часто ставав тим прихованим механізмом, що рухав культуру та науку вперед.

У найдавніші часи, до утвердження патріархального конфуціанства, жіноча роль у протонаукових знаннях була пов'язана з медициною, ткацтвом та ритуальними обчисленнями. З приходом династій Хань та Тан ситуація стає контрастною. У період Тан (VII–IX ст.) спостерігається певне «послаблення» канонів: жінки з елітних родин отримували освіту, їздили верхи та навіть займалися політикою. Саме в цей час освіченість стає ознакою статусу, що відкриває шлях до вивчення математики як практичного інструменту для управління великими господарствами та обчислення календарних циклів.

Математика в Китаї вважалася однією з «шести мистецтв», і хоча офіційні іспити на державні посади були закриті для жінок, домашня освіта в шляхетних родинах часто включала основи рахунку. Дружини та доньки вчених часто виступали в ролі переписувачок, редакторок, а іноді й співавторок наукових праць.

Основним інструментом для них були лічильні палички (*чоу суань*), за допомогою яких виконувалися складні обчислення, що пізніше лягли в основу розвитку алгебри. Участь жінок у наукових практиках найчастіше мала прикладний характер і була тісно пов'язана з повсякденними

потребами суспільства. У сфері астрономії та календарних розрахунків вони могли долучатися до обчислення фаз Місяця, що мало безпосереднє значення для сільськогосподарського циклу. В економічному житті жінки нерідко вели складні облікові книги великих родинних господарств, де точність підрахунків і системність записів були критично важливими. У медицині їхня діяльність проявлялася у складанні рецептів і лікувальних сумішей, що вимагало не лише практичного досвіду, а й точного дотримання пропорцій та розуміння властивостей інгредієнтів.

Ближче до XVII–XVIII століть, попри посилення неоконфуціанського консерватизму, виникає феномен «жіночої грамотності». З'являються літературні гуртки та видавництва, що спеціалізуються на жіночій поезії та наукових есе. Це був час, коли інтелектуальна праця жінки почала сприйматися не як забаганка, а як найвищий прояв чесноти, що дозволило деяким яскравим постатям, як, наприклад, Ван Чженьї, залишити свій слід у світовій науці.

Бань Чжао

Бань Чжао (45–116 рр. н. е.) народилася в Анліні (сучасна провінція Шеньсі) у родині, де інтелект та служіння державі були спадковими рисами. Її батько, Бань Бяо, був видатним істориком, а брати Бань Гу та Бань Чао залишили слід як літописець та уславлений полководець відповідно. Отримавши блискучу домашню освіту, Чжао у чотирнадцять років вийшла заміж за Цао Шишу, проте рано овдовіла. Відмовившись від повторного шлюбу, що було рідкістю для того часу, вона присвятила себе науці.

Справжній злет її кар'єри почався після трагічної загибелі брата Бань Гу у 92 році. Він не встиг завершити фундаментальну працю «Ханьшу» («Історія династії Хань»), і імператор Хе-ді довірив цю місію саме Бань Чжао. Працюючи в імператорському архіві, вона не лише впорядковувала записи, а й стала наставницею для вищих ешелонів влади.

Її статус при дворі був винятковим: вона отримала почесне звання «Цао Дага» (шанована пані Цао) і викладала класичну літературу, історію та точні науки імператриці та придворним дамам. Згодом, ставши радницею регентші Ден Суй, Бань Чжао де-факто впливала на державні справи,

одночасно очолюючи імператорську бібліотеку та впроваджуючи нові методи копіювання рукописів на тогочасній технологічній новинці – папері.

Хоча гуманітарний спадок Бань Чжао, зокрема її «Настановлення жінкам», часто затьмарює її наукові досягнення, для самої вченої математика та астрономія були невід'ємними частинами розуміння світового порядку. В китайській традиції того часу ці дисципліни були тісно переплетені, адже розрахунок календаря вважався питанням державної ваги та сакральної гармонії.

Найважливішим математичним внеском Бань Чжао вважається робота над розділом «Ба Бяо» (Вісім таблиць) у складі «Ханьшу». Ці таблиці вимагали не лише історичної точності, а й складних обчислювальних навичок для систематизації хронології та генеалогії. Разом із математиком Ма Сю вона працювала над астрономічним трактатом («Тяньвень чжи»), який включив у себе розрахунки небесних рухів.

Бань Чжао володіла методами обчислення сонячних та місячних циклів. У стародавньому Китаї математика була прикладною: вона використовувалася для передбачення затемнень та корекції календаря. Її глибокі знання в цій галузі дозволяли їй викладати «математичні методи» придворним, що включало роботу з дробами та пропорціями, необхідними для вимірювання кутів нахилу небесних тіл, використання алгоритмів для розрахунку тривалості тропічного року та геометричні побудови, що лежали в основі тодішньої космології.

Вона була однією з небагатьох вчених свого часу, хто міг оперувати складними числовими даними для синхронізації «земного» часу з «небесним». Її інтелектуальний авторитет був настільки високим, що навіть досвідчені вчені-чоловіки зверталися до неї за роз'ясненнями складних місць у класичних текстах, де математична логіка переплiталася з філософською.

У Цзетянь

Якщо Бань Чжао уособлювала тиху силу вченого кабінету, то імператриця У Цзетянь (624–705 рр. н. е.) стала тією енергією, що перетворила математику та астрономію на фундамент державної ідеології. Єдина жінка в історії Китаю, яка офіційно прийняла титул «імператриця» (хуанді), не була математиком у класичному розумінні, проте її правління стало «золотим віком» для розвитку обчислювальних наук, де точність розрахунків була тотожною стабільності престолу.

Шлях У Цзетянь до влади був безпрецедентним. Почавши як наложниця імператора Тай-цзуна, вона згодом стала дружиною його сина, Гао-цзуна, а після його смерті – повноправною правителькою, заснувавши власну династію Чжоу. Її правління часто описують як період радикальних меритократичних реформ: вона потіснила стару аристократію, відкривши шлях до влади талановитим вченим через систему державних іспитів.

У Цзетянь була інтелектуалкою, яка розуміла силу символізму. Вона запровадила понад десять нових ієрогліфів (відомих як «ієрогліфи У Цзетянь»). Однак справжньою пристрастю імператриці було небо. Вона оточувала себе астрономами та математиками, вбачаючи у зірках не лише знаки долі, а складну геометричну задачу, розв’язання якої підтверджувало її право на мандат Неба.

Правління У Цзетянь ознаменувалося переходом від споглядальної астрономії до прикладної математичної інженерії. За її наказом було реалізовано проєкти, що вимагали найскладніших на той час обчислень.

Імператриця ініціювала створення грандіозних армілярних сфер – приладів для визначення координат небесних тіл. Виготовлення такої сфери вимагало бездоганного знання сферичної геометрії та тригонометрії. Майстри мали точно розрахувати кути нахилу кілець, що відтворювали екліптику, екватор та меридіани. Ці інструменти дозволили проводити вимірювання з точністю, яка раніше була недосяжною, що заклало основу для майбутніх реформ календаря.

Одним із найбільш вражаючих досягнень її епохи став розвиток складних водяних годинників (клепсидр). Це були не просто резервуари з водою, а багатоступеневі механізми з шестернями та передавальними ланками. Розрахунок рівномірного потоку води та швидкості обертання валів вимагав вирішення складних математичних задач із гідростатики та механіки. За її патронату було створено пристрої, які автоматично відбивали час і показували рух планет, що символізувало ідеальний порядок у державі.

У Цзетянь інтегрувала математику в систему державних іспитів «Кецзюй». Вона розуміла, що для керування величезною імперією потрібні чиновники, здатні проводити кадастрові вимірювання, розраховувати податки та логістику будівництва великих каналів. Саме за її правління математичний трактат «Десять класичних канонів» став обов'язковим до вивчення, що фактично канонізувало математичну освіту в Китаї на століття вперед.

Внесок У Цзетянь полягав у створенні екосистеми, де наука про числа перестала бути справою одинаків і перетворилася на потужну державну інституцію.

Кен Сянь-Шен

У літописах династії Сун (X століття) постать Кен Сянь-Шен (бл. 975 р. н. е.) постає як рідкісний приклад жінки, чий інтелект дозволив їй вийти за межі традиційних жіночих ролей і отримати титул «Сянь-Шен» – Майстер або Вчитель. Хоча легенди часто прикрашають її біографію містичними деталями, сучасний погляд на її діяльність відкриває перед нами вчену, чиї хімічні експерименти базувалися на глибокому розумінні пропорцій та кількісного аналізу.

Кен Сянь-Шен була донькою вченого або службовця епохи ранньої династії Сун Гень Цяня, від якого, імовірно, успадкувала перші наукові знання. Ще в юності вона вражала оточуючих гостротою розуму та цікавістю до природничих наук. Її слава як знавчині алхімічних мистецтв сягнула самого імператора (історичні джерела згадують Тай-цзуна або Сюань-цзуна у легендарних контекстах), який запросив її до палацу.

На відміну від більшості жінок при дворі, Кен Сянь-Шен не належала до гарему. Вона займала статус офіційного вченого-радника. Очевидці описували її як жінку надзвичайної красномовності, яка завжди з'являлася на аудієнціях у характерних зелених шатах[15]. Окрім наукової діяльності,

[15] У системі У-сін (п'яти елементів) зелений (або синьо-зелений, цін) відповідає стихії Дерева. Ця стихія асоціюється з ростом, життєвою енергією, оновленням і весною. Для людини, пов'язаної з експериментами над природними речовинами така символіка виглядає доволі доречною. Крім того, зелений колір у даоській традиції часто пов'язувався з пошуком довголіття та алхімічними практиками. Алхіміки, які працювали з еліксирами, трансформацією речовин і «життєвими силами», могли свідомо або несвідомо тяжіти до такої символіки. Якщо Кен Сянь-Шен справді займалася процесами, подібними до амальгамації чи дистиляції, зелений одяг міг підкреслювати її належність до цього інтелектуального і практичного кола. Є й соціальний аспект: У різні періоди китайської історії кольори одягу могли сигналізувати про статус або роль при дворі. Хоча зелений не був найвищим «імператорським» кольором (як, скажімо, жовтий), він не був і маргінальним – його могли

вона була відома своїм вільним духом, любов'ю до вина та інтелектуальних дискусій, що підкреслювало її незалежний статус у патріархальному суспільстві.

В епоху Кен Сянь-Шен межа між алхімією та хімією була розмитою, проте успіх будь-якої операції залежав від суворої математичної дисципліни. Її робота з металами та екстрактами вимагала рівня підготовки, доступного лише найкращим вченим того часу.

Найвідоміші досягнення Майстрині Кен пов’язані з маніпуляціями з ртуттю та сріблом. Легенди про те, що вона «перетворювала сніг на срібло», сучасні дослідники трактують як опис реальних хімічних процесів амальгамації – вилучення чистого срібла з руди за допомогою ртуті. Успіх такого процесу неможливий без точного знання пропорцій. Помилка у співвідношенні компонентів навіть на кілька відсотків могла призвести до невдачі або виділення токсичних парів. Робота з дробами була критично важливою для розрахунку ваги реагентів відносно маси сировини, температурних режимів та часу дистиляції, концентрації розчинів при екстракції.

Кен Сянь-Шен приписують використання ранніх форм дистиляції для створення парфумів та екстракції камфори в алкоголь. Деякі історики науки вбачають у її методах прототип процесу Сокслета – методу безперервної екстракції. Це вимагало розуміння циклічності процесів та здатності математично моделювати об'єм випаровування та конденсації рідини.

Для Кен Сянь-Шен числа були мовою, якою вона спілкувалася з матерією. Вміння оперувати складними частками та вираховувати відношення між інгредієнтами підняло її над рівнем звичайних ремісників. Вона продемонструвала, що «алхімічне перетворення» – це насамперед математична точність, де кожна одиниця ваги має значення.

Лі Чжень

Ім’я Лі Чжень з’являється в поодиноких і фрагментарних згадках, пов’язаних із науковим життям пізньої династії Мін (XVI–XVII століття). На відміну від попередніх героїнь цього розділу, її біографія не збереглася у вигляді цілісного наративу: ми не знаємо ані точних дат її життя, ані соціального походження, ані навіть певності щодо її статусу при дворі чи в наукових установах. Ймовірно, її життя припало на кінець XVI – першу

носити освічені люди, чиновники нижчих рангів або ті, хто не входив до жорсткої ієрархії придворного гарему. У цьому сенсі опис зелених шат може підкреслювати її особливий, «позасистемний» статус вченої, а не наложниці.

половину XVII століття. Вона походила з родини, де інтелектуальна праця цінувалася вище за придворні розваги. У цей період у Китаї існувала традиція «сімейного навчання», де доньки вчених часто отримували доступ до приватних бібліотек і допомагали батькам чи братам у їхніх дослідженнях.

Історичні згадки малюють образ жінки, яка володіла рідкісною для свого часу математичною підготовкою. Вона працювала в епоху, коли точність календаря була не лише науковим, а й політичним питанням: будь-яка помилка в прогнозі сонячного затемнення могла трактуватися як знак втрати імператором «Мандату Неба». Саме в цій напруженій атмосфері Лі Чжень здобула повагу як фахівець із обчислень.

Те, що ім'я Лі Чжень з'являється в цьому контексті, саме по собі є винятковим. Жінки рідко фіксувалися в офіційних наукових записах, а їхня участь у точних науках майже завжди залишалася «невидимою», розчиненою в колективній праці або приписаною чоловікам-родичам чи наставникам.

Якщо прийняти згадки про Лі Чжень за історично достовірні, її діяльність була пов'язана з календарними обчисленнями, де математика досягала особливої точності й складності.

Календар у Китаї пізньої династії Мін базувався на поєднанні спостережень за рухом Сонця, Місяця та планет із числовими моделями їхнього руху. Це вимагало роботи з дробами та пропорціями; обчислення циклів (синодичних і сидеричних періодів); корекції похибок у довготривалих обчисленнях; використання геометричних і тригонометричних підходів (особливо під впливом пізніших контактів із єзуїтською наукою).

Участь у такій роботі означала володіння високим рівнем математичної культури. Навіть допоміжні функції, що включали в себе перевірку таблиць, уточнення коефіцієнтів та підготовку числових схем, вимагали точності, що не допускала інтуїтивності чи приблизності.

Якщо Лі Чжень справді брала участь у цих процесах, її роль могла полягати в складанні або перевірці числових таблиць, обчисленні календарних поправок та роботі з астрономічними даними, що надходили зі спостережень. У цей період китайські математики активно використовували метод «Тянь-юань» (алгебраїчні рівняння для знаходження невідомих), і Лі Чжень, імовірно, була однією з тих, хто володів цією технікою на високому рівні.

Це та форма математичної діяльності, яка рідко залишає іменні сліди в історії, але є фундаментальною для функціонування науки.

У ширшому сенсі постать Лі Чжень показує важливу річ: математика історично творилася не лише «великими авторами трактатів», але й численними практиками обчислення, серед яких могли бути й жінки. Їхній внесок залишився майже невидимим, але без нього неможливо уявити існування таких складних систем, як імперський календар.

Таким чином, Лі Чжень постає перед нами не стільки як біографічно окреслена особистість, скільки як символ прихованої присутності жінок у математичній культурі Китаю – присутності, що лише зрідка проривається на поверхню історичного тексту.

Ван Чженьї

Наприкінці XVIII століття, коли європейська наука переживала добу Просвітництва, у Китаї династії Цін з'явилася постать, яку сучасні історики називають «надзвичайною жінкою вісімнадцятого сторіччя». Ван Чженьї (1768–1797) прожила лише 29 років, проте за цей короткий час вона встигла зробити те, що здавалося неможливим: демістифікувати астрономію та зробити складну математику доступною для кожного.

Вона народилася в родині освічених чиновників, що походили з провінції Аньхой, але згодом оселилися в Цзянніні (сучасний Нанкін) – одному з культурних центрів епохи династії Цін.

Її виховання відбувалося в атмосфері, де знання було природною частиною щоденного життя. Дід, пристрасний книголюб і колишній чиновник, відкрив їй світ астрономії; батько, який після невдачі на державних іспитах звернувся до медицини, навчав її географії, математики та практичних наук; бабуся прищепила любов до поезії. Така багатогранна освіта сформувала в ній універсальний тип мислення, характерний для традиційного китайського вченого, але рідкісний для жінки того часу.

Після смерті діда родина здійснила тривалу подорож на північ, за Велику стіну, де Ван Чженьї прожила кілька років. Саме там вона поглибила свої знання, працюючи з родинною бібліотекою, а також здобула досвід, що виходив за межі звичного для жінки кола занять: вона навчилася верховій їзді, стрільбі з лука, навіть елементам військової справи. Пізніше вона багато подорожувала Китаєм, що розширило її уявлення про суспільство і природу.

У зрілому віці Ван Чженьї оселилася в Цзянніні, де увійшла до кола освічених людей і почала активно займатися науковими дослідженнями. Більшість її знань були здобуті самостійно – обставина, яка ще більше підкреслює її винятковість. У двадцять п’ять років вона вийшла заміж, однак шлюб не обмежив її інтелектуальної діяльності: навпаки, вона продовжувала писати, досліджувати і навіть навчати інших, зокрема чоловіків.

Її життя було коротким – вона померла у двадцять дев’ять років, – але надзвичайно насиченим. Перед смертю вона знищила значну частину своїх рукописів, залишивши лише частину спадщини, яка й дійшла до нас.

Наукова діяльність Ван Чженьї охоплює астрономію, математику та природничі спостереження, і саме поєднання цих дисциплін визначає її місце в історії науки.

Одним із центральних напрямів її досліджень була астрономія – галузь, що традиційно вимагала високого рівня математичної підготовки. У своїх працях вона аналізувала рух небесних тіл, зокрема Сонця, Місяця і планет, а також пояснювала природу затемнень. Справжнім шедевром її наукової думки стало «Пояснення місячних затемнень».

Щоб довести свою теорію, вона провела геніальний за своєю простотою експеримент у садовому павільйоні: Квітка на круглому столі виконувала роль Землі. Кришталева лампа, підвішена до стелі, була Сонцем. Кругле дзеркало стало Місяцем. Рухаючи ці предмети згідно з математичними розрахунками, вона візуально продемонструвала, як тінь Землі падає на Місяць. Її висновки щодо прецесії рівнодення та руху планет за своєю точністю відповідали передовим науковим принципам того часу.

Не менш важливим є її внесок у популяризацію математичних знань. Вона вивчала праці видатного математика Мей Вендін і, усвідомлюючи складність його викладу, переписала й адаптувала ці ідеї у доступнішій формі. Її праця «Спрощені принципи обчислення» була спрямована на те, щоб зробити математику зрозумілою ширшому колу читачів.

У цьому контексті особливу роль відіграє її інтерес до основ геометрії. У роботах, присвячених тригонометрії та геометричним співвідношенням, вона зверталася до фундаментальних принципів, зокрема до теореми Піфагора , розглядаючи її не як абстрактну формулу, а як інструмент для опису реальних просторових відношень.

Ван Чженьї також зробила важливий крок у напрямі наукового світогляду, виступивши проти традиційного уявлення про «плоску Землю під круглим

небом». Вона аргументувала ідею сферичності Землі, використовуючи як астрономічні спостереження, так і логіку просторових співвідношень.

У її роботах простежується ще одна важлива риса: усвідомлення різниці між методами обчислення і системами відліку (епохами). Вона підкреслювала, що зміни календарів не означають зміну математичних принципів, а лише корекцію вихідних умов – думка, яка свідчить про глибоке розуміння структури наукового знання.

Заключні зауваження

Китайський досвід жіночої інтелектуальної самореалізації постає перед нами як складне й водночас показове явище. У межах жорстко ієрархізованого суспільства, сформованого під впливом неоконфуціанської етики, можливості для жінки були суттєво обмежені як у соціальному, так і в освітньому вимірах. І все ж ці обмеження не змогли повністю заглушити запит на знання, на участь у науковому житті, на право мислити й пояснювати світ. Саме тому історія математики в Китаї виявляється значно ширшою, ніж історія канонічних трактатів: це також історія численних, часто невидимих обчислень, без яких неможливе було функціонування імперії.

У біографіях від Бань Чжао до Ван Чженьї простежується спільна логіка входження жінки в науку. Передусім це майже завжди родинний шлях. Умови, за яких державна система освіти залишалася закритою для жінок, робили родину головним інтелектуальним середовищем. Саме у приватних бібліотеках, у спільному читанні, у передачі знань від батька чи діда формувалася здатність до математичного мислення. У цьому сенсі жінки не лише долучалися до вже існуючої традиції, а й підтримували її тяглість: вони виступали хранительками текстів, уважними читачками, перевірницями й інтерпретаторками, без яких багато знань могли б бути втрачені або спотворені.

Водночас характер цієї участі визначався прикладною спрямованістю самої китайської науки. Математика не існувала як відокремлена абстракція, але була вплетена в тканину державного й космічного порядку. Календарні розрахунки, астрономічні спостереження, інженерні споруди, алхімічні експерименти вимагали точності, що спиралася на числові методи. У цьому контексті діяльність жінок набувала особливої ваги.

Нарешті, якщо розглядати ці постаті в динаміці, можна помітити поступову зміну самої ролі жінки в науці від майже невидимої участі в допоміжних

обчисленнях, у роботі з таблицями та редагуванні текстів до активного осмислення й пояснення наукових явищ. У постаті Ван Чженьї ця еволюція стає особливо виразною: вона не лише працює з математичними ідеями, а й прагне зробити їх зрозумілими іншим, спростити, впорядкувати, включити в ширший світогляд.

Отже, китайський матеріал дозволяє побачити жіночий внесок у математику не як виняток, а як особливу, часто приховану, іноді опосередковану, але невід’ємну, форму присутності.

Корея

Щоб зрозуміти місце жінки в математичному та науковому просторі Кореї, необхідно зняти шар за шаром соціальні трансформації, які відбувалися на півострові протягом півтори тисячі років.

У ранні періоди корейської історії, зокрема в державах Сілла (57 до н. е. – 935 н. е.) та Корьо (918–1392), становище жінки було значно вільнішим, ніж прийнято вважати. Жінки мали право на спадкування майна, могли очолювати домогосподарства та не були обмежені жорсткою сегрегацією. Найвищим виявом цього статусу стали три королеви-правительки держави Сілла, серед яких найвидатнішою була Сондок. Саме за її правління було споруджено Чомсонде – найдавнішу в Східній Азії обсерваторію, що збереглася до наших днів. Це свідчить про те, що державний інтерес до астрономії та математичних розрахунків календаря формувався під опікою жінки-монарха.

Докорінна зміна відбулася з утвердженням династії Чосон (1392–1897). Прийняття неоконфуціанства як державної ідеології призвело до поступового витіснення жінки з публічного простору. Концепція намньорьопіль (чоловік – високий, жінка – низька) та система анбан (внутрішні покої) фактично ізолювали освічених жінок від офіційних наукових інституцій. Жінка поступово втрачала юридичну й соціальну автономію; її роль визначалася через обов’язки доньки, дружини та матері. Освіта для жінок не була повністю відсутньою, але вона мала переважно нормативний характер: навчання спрямовувалося на мораль, поведінку та домашні обов’язки, а не на розвиток наукового мислення . До того ж грамотність серед жінок залишалася обмеженою, особливо поза елітарними колами.

З XVII століття ці обмеження лише посилюються: генеалогічні практики, культ «цнотливості» та суворе розмежування сфер життя закріплюють відокремлення жінок від публічної інтелектуальної діяльності. У пізній період держави Чосон формується особливо жорстка соціальна модель, у якій не лише поведінка, а й саме мислення жінки підпорядковується нормативному ідеалу. Розгалужені родоводи (чокпо) дедалі послідовніше виключають жіночі лінії з історичної пам’яті; культ вірності й «правильної» жіночої долі заохочує самозречення як моральну чесноту. Водночас інституційна структура знання, передусім система державних іспитів, остаточно закріплює розрив між «офіційною» наукою та жіночим досвідом.

Особливо показовим у цьому сенсі є становище математики. Офіційна математична традиція, відома як сануак, була складовою підготовки чиновників і перебувала у віданні освіченого прошарку чунін. Вона включала обчислення, астрономічні розрахунки, календарні системи – знання, необхідні для управління державою. Жінки не лише не брали участі в цій традиції, але й були формально відсторонені від будь-яких механізмів, що надавали їй соціального визнання. У цьому сенсі традиційна Корея справді може здаватися суспільством, де жіночий внесок у науку був майже неможливим.

Однак така картина була б надто спрощеною. Інтелектуальне життя не зникало за стінами маєтків, але змінювало форму. Навіть у межах конфуціанського порядку існували канали для жіночої освіти, насамперед у родинах янбан[16]. Дівчата могли опановувати письмо, класичні тексти, поезію, іноді філософію, хоча й не з метою публічної кар'єри. Ці знання часто залишалися «внутрішніми», призначеними для родинного середовища, але саме тому вони набували особливої гнучкості та практичності.

У цьому прихованому освітньому просторі існувала й своя форма математичного мислення. Жінки з аристократичних родин нерідко відповідали за управління великими господарствами: розподіл ресурсів, контроль за податками, організацію праці слуг і орендарів. Такі обов'язки вимагали не лише грамотності, а й упевненого володіння арифметикою, навичок обліку та розуміння кількісних співвідношень. Це була математика без теорем і трактатів, але не без точності й системності.

Важливо, що саме в цих обмежених умовах формувалася специфічна форма жіночої інтелектуальності. Вона проявлялася у літературі, філософських роздумах, медицині, кулінарії, веденні господарства – тобто у сферах, які не визнавалися «наукою» у вузькому сенсі, але вимагали послідовного мислення, узагальнення досвіду й передачі знань між поколіннями. У певному сенсі це була «внутрішня наука», хоча і позбавлена інституційного статусу.

У XVIII столітті ця прихована інтелектуальна традиція отримує несподіваний імпульс завдяки руху Сільхак (буквально – «практичне навчання»). Його представники виступали з критикою пізнього

[16] Янбан – привілейований аристократичний стан у Кореї доби Чосон, що поєднував цивільну та військову еліту і визначав культурні та освітні стандарти суспільства.

неоконфуціанства, яке, на їхню думку, надто зосередилося на абстрактній моральній схоластиці й відірвалося від реальних потреб суспільства.

Мислителі Сільхак (Ю Хьонвон, І Ік, Чон Як-йон) наголошували на необхідності практичного знання: агрономії, географії, економіки, астрономії, математики. Вони цікавилися також західною наукою, яка проникала до Кореї через Китай разом із єзуїтськими текстами. Це сприяло поширенню нових математичних і астрономічних уявлень, зокрема точніших календарних розрахунків і геометричних методів.

Хоча сам рух не ставив за мету безпосереднє розширення прав жінок, його інтелектуальний клімат мав непрямі наслідки. Практична орієнтація знання робила його менш залежним від формальних інституцій – а отже, потенційно доступнішим для тих, хто перебував поза ними. У родинах, де ідеї Сільхак знаходили відгук, освіта починала сприйматися не лише як шлях до чиновницької кар'єри, а як універсальна цінність. У цьому контексті навчання жінок могло отримувати нове виправдання як корисне, раціональне і навіть необхідне.

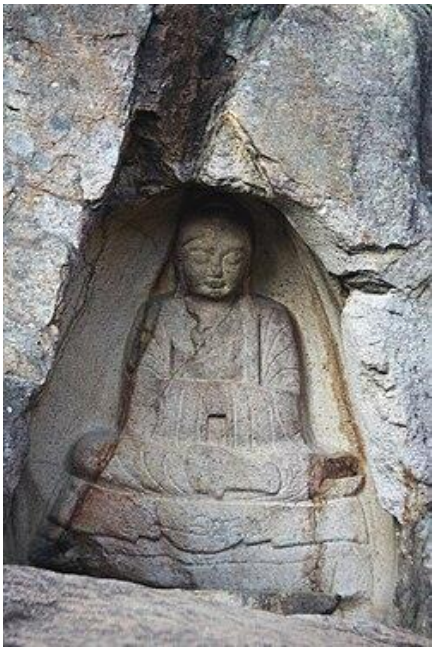
Таким чином, освіта ставала формою внутрішньої свободи. Вона не руйнувала соціальних обмежень безпосередньо, але створювала простір, у якому жінки могли розвивати інтелектуальні навички, включно з математичними, нехай і поза офіційною традицією. Саме в цьому напівприхованому просторі поступово визрівали передумови для пізнішого входження жінок у науку вже в модерну добу.

Королева Сондок

Королева Сондок (ім'я при народженні – Тонман, пом. 647), за свідченням хроніки Самгук сагі, була донькою короля Чінпхьона. Оскільки монарх не мав синів, він обрав Тонман своєю спадкоємицею. Це рішення для тогочасного конфуціанського світу було безпрецедентним. Уже сам факт її правління вимагав постійного підтвердження легітимності як у внутрішній політиці, так і у відносинах із сусідніми державами.

Легенди, що збереглися у літописах «Самгук Сагі» та «Самгук Юса», описують її як дитину з надзвичайними аналітичними здібностями. Найвідоміший епізод розповідає про насіння півоній, надіслане китайським імператором Тай-цзуном разом із картиною, на якій були зображені ці квіти. Семирічна Тонман, поглянувши на полотно, зауважила, що квіти не матимуть запаху, оскільки біля них не намальовано ані бджіл, ані метеликів. Коли квіти розквітли й виявилися позбавленими аромату, придворні

визнали це не просто спостережливістю, а здатністю бачити приховані причинно-наслідкові зв’язки – якість, необхідну як для математика, так і для правителя.



Наскельний різьблений Сидячий Будда в долині Пульгок на горі Намсан, Кьонджу, також відомий як Бабуся Будда. Професор Кім Кі Хин стверджує, що моделью для цієї статуї була королева Сондок, фото з Вікіпедії.

Її царювання проходило в умовах напруженої боротьби з Пекче та Когурьо[17], а також у складній дипломатичній взаємодії з імперією Тан[18]. Сондок зміцнювала союзи, надсилала посольства до Китаю, сприяла навчанню корейської молоді за кордоном. Водночас їй довелося зіткнутися з внутрішньою опозицією: найсерйознішим викликом стало повстання сановника Підама у 647 році, спрямоване, зокрема, проти самого принципу жіночого правління.

Поряд із політичною діяльністю важливе місце в її правлінні займала підтримка буддизму. Саме за її наказом було зведено великі храми, зокрема Пунхванса та дев’ятиповерхову пагоду монастиря Хванньонса, яка на той час була однією з найвищих споруд у світі (близько 80 метрів). Хоча пагода не збереглася, її масштаб свідчить про високий рівень прикладної математики та архітектурної думки в Сілла.

[17] Пекче — одне з Трьох королівств Кореї (18 р. до н.е. – 660 р. н.е.), розташоване на південному заході Корейського півострова; активно суперничало з Сілла та Когурьо. Когурьо — найбільше з Трьох королівств (37 р. до н.е. – 668 р. н.е.), займало північ Корейського півострова і частину Маньчжурії; було потужним військовим суперником Сілла.

[18] Династія Тан — правляча династія Китаю (618–907 рр.), одна з наймогутніших держав Східної Азії того часу; підтримувала дипломатичні та культурні зв’язки з корейськими королівствами, зокрема Сілла.

Головним науковим спадком Сондок стало будівництво обсерваторії Чомсонде. Ця вежа, зведена приблизно у 634 році, є найстарішою збереженою астрономічною обсерваторією Східної Азії. Її призначення було не лише символічним: спостереження за небесними тілами відігравали ключову роль у сільському господарстві, календарних розрахунках і державному управлінні. Таким чином, астрономія в Сілла була тісно пов’язана з практичними потребами, і водночас із уявленнями про космічний порядок.

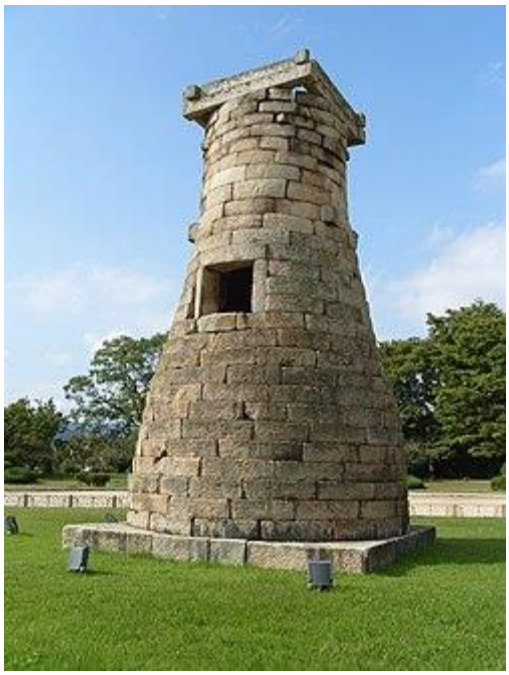


Фото з Вікіпедії.

Особливої уваги заслуговує архітектура Чомсонде, яка демонструє глибоко продуманий математичний символізм. Вежа складається з 362 (за іншими підрахунками – 365) тесаних гранітних блоків, що відповідає кількості днів у сонячному році. 27 рівнів кладки символізують саму Сондок (вона була 27-м монархом династії), а разом із верхнім квадратним ярусом – 28 сузір'їв східного зодіаку. Центральне вікно розташоване так, що розділяє вежу на 12 ярусів знизу і 12 зверху, символізуючи місяці року та 24 сонячні цикли.

Для Сондок будівництво Чомсонде мало прагматичну мету: точні астрономічні розрахунки дозволяли вчасно визначати періоди посіву та жнив, що критично важливо для аграрної держави. Це був проєкт, де геометрія служила добробуту народу.

Попри опір частини аристократії, яка вважала, що «жінка не може бути гарним правителем», Сондок зуміла закласти фундамент для майбутнього об'єднання Корейського півострова. Вона довела, що інтелект, підкріплений

науковим підходом до управління, є сильнішим за гендерні упередження. Її смерть у 647 році під час придушення заколоту не зупинила розпочатих нею процесів. Наступною на трон зійшла її двоюрідна сестра Чиндок, продовжуючи еру «жіночого правління» в Сілла.

Сін Саїмдан

Сін Саїмдан (1504–1551) народилася в Каннині у часи, коли неоконфуціанські обмеження для жінок ще не стали абсолютними. Народжена в освіченій родині, Саїмдан отримала для свого часу винятково ґрунтовну домашню освіту. Її батько, який не мав синів, особливо дбав про навчання доньки: вона опанувала класичні китайські тексти, каліграфію, поезію та живопис. Саме ця рання освіта стала підґрунтям її подальшої культурної діяльності.

Її псевдонім, Саїмдан, є свідомим інтелектуальним маніфестом: вона обрала його на честь Таїм (Taeim), легендарної матері засновника китайської династії Чжоу, яка вважалася взірцем освіченості.

Сін Саїмдан увійшла в історію як неперевершена художниця стилю чхочундо (зображення комах і рослин). Проте її творчість слід розглядати як ранню форму емпіричного природознавства.

На відміну від тогочасних художників, які часто копіювали ідеалізовані китайські зразки, Сін працювала з натури. Її картини – це детальні біологічні атласи. Точність у відтворенні анатомії комах (цикад, метеликів) та морфології рослин свідчить про глибоке розуміння природних циклів та пропорцій.

У цьому сенсі її творчість часто розглядають як форму «натурного знання»: вона не лише відтворювала природу, а й уважно її вивчала. Такий підхід передбачає певну дисципліну спостереження, що зближує мистецтво з

елементами природознавства. У її роботах простежується чітка просторова логіка та масштабність, що вказує на володіння принципами вимірювання та композиційної симетрії, які є фундаментальними для математичного мислення.

Найважливішим «науковим проєктом» Сін Саїмдан стало виховання її сина Лі І (псевдонім Юльгок), який став одним із двох найвидатніших філософів-неоконфуціанців у історії Кореї.

Саме Саїмдан заклала фундамент його знань. Саїмдан передала йому знання класичних текстів, сформувала навички письма, привчила до дисципліни мислення. Вона навчала його не лише етики, а й логічного аналізу структури світу. Лі І згодом розробив складну метафізичну теорію про співвідношення Лі (принципу/закону) та Кі (матеріальної енергії). Ця концепція за своєю структурою є надзвичайно логічною та систематичною, і багато дослідників пов'язують із раннім впливом матері, яка навчила його бачити універсальний порядок у деталях природи.

У корейській культурі ім'я Сін Саїмдан стало синонімом терміну хюнмо янчо («мудра мати і добра дружина»).

Життя Сін Саїмдан доводить, що жіночий внесок у науку Кореї XVI століття здійснювався через механізм «домашньої академії». Саме такі жінки, як вона, створили умови для інтелектуального вибуху наступного покоління.

Сьогодні її портрет розміщено на банкноті у 50 000 вон – найвищому номіналі в Південній Кореї.

Ім Юнчжідан

У XVIII столітті, коли інтелектуальне життя Кореї перебувало під суворим контролем неоконфуціанської догматики, з’явився голос, що наважився на теоретичне обґрунтування інтелектуальної рівності статей. Ім Юнчжідан піддала ретельному логічному аналізу саму природу людського розуму, доводячи, що здатність до пізнання та вдосконалення не має біологічних кордонів.

Ім Юнчжідан (1721–1793) народилася в знатній родині янбанів (дворян) у провінції Янгпхьон. Її шлях до знань був тернистим: вона рано втратила батька, а згодом й чоловіка та єдину дитину. У традиційному суспільстві Чосон це могло означати соціальне забуття, але для Ім Юнчжідан самотність стала простором для глибокої наукової праці.

За підтримки своїх братів вона отримала доступ до класичних текстів. Її навчання було систематичним і суворим, що характерно для школи Сільхак, яка саме тоді набирала сили, закликаючи до критичного переосмислення традицій.

Головний внесок Ім Юнчжідан полягає в її трактаті «Юнчжідан Іго» (Yunjidang Igo – «Збірка праць Юнчжідан»). У своїх есеях вона використовує дедуктивний метод, притаманний математичній логіці, щоб розібрати ключові поняття неоконфуціанства: Лі (Універсальний Принцип) та Кі (Матеріальна Енергія). Вона стверджувала, що оскільки «Принцип» (Лі) є універсальним і неподільним, він не може бути різним для чоловіків і жінок. Це був революційний силогізм: якщо джерело розуму одне, то й потенціал розуму однаковий. Ім Юнчжідан писала: «Хоча чоловік і жінка відрізняються фізично, їхня справжня природа – однакова». Вона порівнювала це з чистотою води: вода в різних посудинах може здаватися різною формою, але її хімічна суть незмінна.

Праці Ім Юнчжідан демонструють високий рівень абстрактного мислення. Вона аналізувала складні космологічні питання, такі як рух небесних тіл та структура матерії, через призму етичного порядку. Її коментарі до «Великого навчання» та «Вчення про середину» свідчать про те, що вона володіла методами критичного аналізу текстів, які сьогодні ми назвали б філологічною наукою. Вона розглядала самовдосконалення як процес точного налаштування власного розуму згідно з універсальними законами природи.

Ім Юнчжідан стала першою жінкою в Кореї, чиї філософські праці були офіційно опубліковані (хоча й посмертно, зусиллями її родини). Вона зруйнувала міф про те, що жіночий розум придатний лише для побутових розрахунків. Її спадщина – це доказ того, що навіть у найсуворішій ізоляції жіночий інтелект здатний оперувати категоріями вселенського масштабу.

Со Йонсухап

Якщо Сін Саїмдан діяла через спостереження, а Ім Юнчжідан – через чисту філософію, то Со Йонсухап (1753–1823) зосередилася на критичному

аналізі та систематизації знань, що було характерним для пізнього періоду Чосон.

Со Йонсухап народилася у видатній родині вчених клану Со (Seo), який славився своїми досягненнями в астрономії та математиці. Її брат Со Хенсу, був відомим астрономом. У такому середовищі Со не просто «дозволяли» вчитися, вона була повноправним учасником домашніх наукових дискусій.

Її псевдонім, Йонсухап, походить від назви її кабінету, що підкреслює її статус як професійної дослідниці, яка проводила більшу частину часу за книгами та розрахунками.

Головна праця її життя «Йонсухапго» («Рукописи Йонсухап») є збіркою есеїв, коментарів та аналітичних записок. Її підхід до текстів можна порівняти з роботою сучасного наукового редактора або аналітика. Со Йонсухап була відома своєю здатністю знаходити логічні помилки в коментарях попередніх епох. Вона не приймала на віру твердження авторитетів, якщо вони суперечили здоровому глузду або внутрішній логіці системи. Вона аналізувала структуру віршів та прози як складні архітектурні форми, де кожен елемент мав бути на своєму місці. Її літературна критика базувалася на пошуку структурного порядку, що є близьким до математичного моделювання текстів.

Со Йонсухап жила в часи, коли Корея почала знайомитися з західними науковими ідеями через Китай (рух Сохак). Це вплинуло на її світогляд: вона вважала, що жіноча освіта не повинна обмежуватися лише моральними настановами. Вона збирала та класифікувала інформацію про навколишній світ, історію та побутову економіку. Її записи стали цінним джерелом для розуміння того, як інтелектуальна еліта сприймала розвиток технологій та зміни в суспільстві. У своїх текстах вона обстоювала право жінки на «власну думку» (чагьо), що базується на глибокому вивченні фактів, а не на емоціях.

Со Йонсухап залишила по собі образ вченого-самітника, чия гострота розуму викликала повагу навіть у найсуворіших чоловіків-конфуціанців. Вона довела, що жіночий внесок у науку може проявлятися у формі експертизи та критичного аналізу – якостей, що є фундаментом будь-якої наукової дисципліни, включаючи математику.

Її праці, збережені родиною, є свідченням того, що в Кореї XVIII століття існувала невидима, але потужна мережа жіночого інтелекту, яка готувала ґрунт для майбутньої модернізації країни.

Лі Пінхогак

У 1809 році світ побачила праця, яка змінила уявлення про роль жінки в науковій системі Чосон. «Кюхап чхонсо» («Енциклопедія жіночого життя») не була просто збіркою рецептів. Це був маніфест прагматизму, де побут розглядався як складна система, що потребує математичної точності, логічного планування та знання законів природи. Її авторка, Лі Пінхогак (1759–1824), стала першою жінкою-вченим, яка перевела абстрактну науку в площину реальної економіки. Її постать є кульмінаційною для розуміння того, як математичне мислення інтегрувалося в повсякденне життя корейської аристократії. Якщо її попередниці фокусувалися на філософії чи мистецтві, то Лі Пінхогак перетворила знання на прикладну науку, де кожна дія підпорядковувалася точному розрахунку та систематизації.

Лі Пінхогак походила з одного з найвпливовіших наукових кланів – Чонджу Лі. Її батько, Лі Чанг Су, був високопоставленим чиновником, а чоловік, Со Ю-бо, належав до родини, що славилася своїми енциклопедичними знаннями (зокрема, його брат Со Ю-гу був автором величезної сільськогосподарської енциклопедії).

Саме в цьому середовищі, де панував дух школи Сільхак, Лі Пінхогак розвинула свій аналітичний склад розуму. Вона не просто читала класику; вона вивчала, як працюють механізми світу – від зміни фаз місяця до хімічних реакцій під час ферментації.

Лі Пінхогак була однією з перших, хто систематизував ведення домашнього господарства як економічну модель. Вона розробляла методики обліку ресурсів, розрахунку податків та раціонального розподілу запасів на довгі періоди. Її робота вимагала складних арифметичних операцій для визначення мір і ваг, що було критично важливо в умовах тогочасної ринкової нестабільності.

Вона приділяла величезну увагу точним вимірюванням. У розділах, присвячених виготовленню одягу та ткацтву, Лі використовувала геометричні розрахунки для оптимального розкрою тканини, мінімізуючи відходи. Вона впроваджувала стандарти ваги та об'єму для інгредієнтів у медицині та кулінарії, що на той час було кроком до наукового методу.

Лі Пінхогак інтегрувала знання про сонячні та місячні цикли в сільськогосподарські поради. Вона пояснювала, як використовувати календар для прогнозування погоди та планування робіт, що базувалося на складних обчисленнях 24-х сонячних циклів.

Розділи про медицину та обробку продуктів (ферментацію) у «Кюхап чхонсо» вражають своєю науковістю. Лі Пінхогак описувала процеси дистиляції та бродіння з точністю лабораторних журналів. Вона систематизувала сотні лікарських рослин, вказуючи їхні властивості на основі спостережень та перевірених джерел.

Лі Пінхогак виступала проти забобонів, наголошуючи на емпіричних доказах та ефективності методів.

Заключні зауваження

Аналізуючи шлях жінки в інтелектуальній історії традиційної Кореї – від величної обсерваторії королеви Сондок до детальних розрахунків у «Енциклопедії жіночого життя» Лі Пінхогак – ми поступово починаємо бачити не лише окремі, яскраві біографії, а певну внутрішню тяглість. Це історія не прямого поступу, а радше складного поєднання обмежень і можливостей, у межах яких жіночий інтелект шукав і знаходив власні форми існування.

Важливо підкреслити: жодна з розглянутих постатей не була «математикинею» у сучасному, інституційному сенсі цього слова. Вони не працювали в державних астрономічних установах, таких як Квансанггам, не складали іспитів і не обіймали посад, що давали б їм офіційне право виробляти знання. І все ж їхня діяльність переконливо свідчить про інше: наука в традиційному суспільстві не обмежувалася формальними інституціями.

Для цих жінок математика і раціональне мислення були не абстрактною дисципліною, а інструментом впорядкування світу. У випадку Сондок це впорядкування набувало космічного масштабу: спостереження за небесними тілами і архітектура Чомсонде ставали способом осмислення гармонії між небом і землею. У працях Лі Пінхогак, навпаки, воно проявлялося в точності щоденних розрахунків, що базувалися на пропорціях, обліку та календарному плануванні. Але в обох випадках ідеться про одну й ту саму інтелектуальну установку на знаходження порядку у різноманітті явищ.

Не менш важливим є і досвід філософського мислення. Для Ім Юнчжідан логіка стає не лише інструментом аналізу, а й формою внутрішньої свободи. Виходячи з базових принципів неоконфуціанства, вона доходить висновку, що моральна природа людини не може залежати від статі. У цьому

виявляється одна з найважливіших рис жіночого інтелектуального досвіду: здатність використовувати саму традицію як засіб її перегляду.

Поруч із цим існує ще один, менш помітний, але не менш значущий вимір – емпіричне знання. У спостереженні за природою, у мистецтві, у практиках лікування і господарювання жінки виробляли уважність до деталей, яка згодом стане однією з передумов розвитку прагматичного мислення, пов'язаного з рухом Сільхак. Тут наука постає не як система абстрактних істин, а як спосіб взаємодії зі світом через досвід, перевірку і повторення.

У цьому сенсі корейський досвід виявляється особливо показовим. Попри жорсткі соціальні обмеження доби Чосон, жіночий інтелект не зникає, а трансформується. Він знаходить притулок у родині, у мистецтві і у щоденній практиці, де і продовжує виконувати свою головну функцію осмислювати і впорядковувати реальність.

Розглянуті постаті – лише вершина значно ширшого явища. За ними стоять покоління жінок, чиї імена не збереглися, але чия діяльність була не менш важливою. І у ткацтві, де візерунок підкоряється строгій структурі; і у вишивці, де геометрія стає формою естетики; і в управлінні господарством, де потрібні точні розрахунки, присутнє те саме раціональне начало, яке ми звикли пов'язувати з наукою.

Саме тому історія жіночого внеску в математику і природничі дисципліни в Кореї не може бути зведена до переліку імен або відкриттів. Це історія тихого, часто невидимого, але наполегливого способу мислення. І, можливо, саме завдяки цій тяглості від «королев-астрономок» до «мудрих матерів» стає зрозумілим, як у пізніші епохи Корея змогла так швидко інтегруватися в сучасну наукову культуру.

Використані джерела

Al-Hassani S., Women of Science, Medicine and Philanthropy in Muslim Heritage, (Mar. 1 2023), https://medheritage.org/2023/03/01/women-of-science-medicine-andphilanthropy-in-muslim-heritage/ .

Bay E.G., Belief, Legitimacy and the Kpojito: An Institutional History of the 'Queen Mother' in Precolonial Dahomey, *The Journal of African History*, **36** (No. 1), 1995, 1–27.

Bernardi L., *Women and Science in the Islamic Golden Age*, Routledge, 2016.

Bernardi G, *The Unforgotten Sisters: Female Astronomers and Scientists before Caroline Herschel*, Springer, 2016.

Birley A., *Septimius Severus: the African emperor*, Routledge, 1999.

Blier S.P., *Royal Arts of Africa: The Majesty of Form*, Laurence King Publishing, 1998.

Boyd J. and Mack B.B., *One Woman's Jihad: Nana Asma'u, Scholar and Scribe,* Indiana University Press, 2000.

Brockliss L., *A History of the University in Europe. Vol. 2, Universities in early modern Europe (1500-1800),* Cambridge, 1996.

Burrus V., *Dying for a Life: Martyrdom, Masochism, and Female (Auto)Biography*, University of Pennsylvania Press, 2010.

Cornrow Curves CSDT, https://csdt.org/culture/cornrowcurves/index.html .

Cortese D., Calderini S., *Women and the Fatimids in the World of Islam*, Edinburgh University Press, 2006.

Campbell Hurd-Mead K., *A history of women in medicine from the earliest times to the beginning of the nineteenth century,* AMS Press, 1977.

DeBakcsy D., The Algebraist of Baghdad: Sutayta Al-Mahamali's Medieval Mathematics. Women You Should Know, (1 Nov. 2017), https://womenyoushouldknow.net/sutayta-al-mahamalis-mathematics/ .

Eglash R., Fractals in African settlement architecture, *Complexity*, **4** (No. 2), 1998, 21-29.

Eglash R., *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*, Rutgers University Press, 1999.

Eastwood B.S., *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 1970-1990.

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Vol. XXV. Madrid: Espasa-Calpe, 1924.

Fletcher R., *Moorish Spain*, University of California Press, 1993.

Fukagawa H. and Rothman T., *Sacred Mathematics: Japanese Temple Geometry*, Princeton University Press, 2008.

Gaudefroy O., *Lubna, la copiste de Cordoue*, Turquoise, 2019.

Gilmer G.F., Ethnomathematics: An African American Perspective on Developing Women in Mathematics, in *Changing the Faces of Mathematics: Perspectives on Gender*. National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

Hamisan N.S., Nizam K., Wafeeqa A., Umm al Dardā' al Ṣughrā: A Legacy of Scholarship and Empowerment for Contemporary Muslim Women, *Maʿālim al Qurʾān wa al Sunnah*, **21** (No. 1), 2025, 65–81.

Howard Whitley E., *An Introduction to the History of Mathematics,* Philadelphia: Saunders, 1990.

Ibn Abī Zarʿ, *Rawd al-Qirtas*, 1326 p., Fes.

Ibn al-Nadīm, *al-Fihrist*, 987, Bagdad.

Ivanova N.M., *A Chronicle of Mathematical Milestones: The Mathematical Calendar*, Cambridge Scholars Publishing, 2023.

Jones A.(Hrsg.), *Pappus of Alexandria. Book 7 of the Collection. Part 1: Introduction, Text, and Translation*, Springer, 1986.

Kane H., The First Renaissance: A Look at the Translation Movement and the House of Wisdom (9th Century), (10 Apr. 2021), https://hassankane.medium.com/the-_rst-renaissancea-look-at-the-translation-movement-and-thehouse-of-wisdom-9th-century-317710e36d59 .

Kennedy E.S., *A Survey of Islamic Astronomical Instruments*, American Philosophical Society, 1956.

Killgrove K., Women likely ruled in Stone Age China, DNA analysis of 4,500-year-old skeletons reveals, *LiveScience*, June 21, 2025

Kim-Renaud Y.-K., *Creative Women of Korea: The Fifteenth Through the Twentieth Centuries*. Taylor & Francis Group, 2015.

King D., Astronomy in the Service of Islam, *Variorum Reprints*, 2000, 112-114..

Kleiner I., *Excursions in the History of Mathematics*, Birkhauser, 2012.

Kline M., Mathematical Thought from Ancient to Modern Times, Oxford University Press, 1992.

Knorr W.R., *Pappus' Texts on Cube Duplication,* in: Knorr W.R., *Textual Studies in Ancient and Medieval Geometry*, Birkhäuser, 1989.

Kwiecinski J.M., Ptah M., "The First Woman Physician": Crafting of a Feminist History with an Ancient Egyptian Setting, *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, **75**, 2020, 83–106.

Mack B.B. and Boyd J., *Educating Muslim Women: The West African Legacy of Nana Asma'u, 1793–1864,* Kube Publishing Ltd, 2013.

Marin M., Arabismo en Madrid, in Gil Flores D. Algora Weber M.D. (eds.), *De Mayrit a Madrid: Madrid y los arabes, del siglo IX al siglo XXI*, Madrid: Casa Arabe, 2011.

Marquès I. P. Zulema, l'Astròloga: Mare d'Alí de la Palomera, https://dbd.vives.org/fitxa_biografies.php?id=1318

Marshack A:, *The Roots of Civilization*, Colonial Hill, Mount Kisco, NY, 1991.

Martos A., *Historia medieval del sexo y del erotismo*, Nowtilus, 2008.

Martos A., *Breve historia de Al-Andalus*, Nowtilus, 2013.

Mehmedovic R., Sutayta al-Mahamali (u. 987), genijalna matematičarka i učenjakinja, (7 Aug. 2020), https://www.dialogos.ba/sutayta-al-mahamali-u-987-genijalna-matematicarka-iucenjakinja/ .

Moon J.-Y., Landscape and Historicity of Korean Science of the Early to Middle Nineteenth Century, *The Review of Korean Studies*, **13**(1), 2010, 91–119.

Mozans H. J., *Woman in Science*, MIT Press, 1974.

Murray, H.J.R*., A History of Board-Games other than Chess*. Oxford at the Clarendon Press, (1952).

Nunez Valdes J., Did Fatima de Madrid Really Exist?, *Review of Social Sciences*, **1** (No. 2), 2016, 19-26.

Penya i Nicolau, Pere d'Alcàntara, N'Alí de la Palomera, *Jochs Florals de Barcelona. Barcelona: Estampa de la Renaixença*, 1871.

Pomeroy S.B., *Pythagorean Women: Their History and Writings*. The Johns Hopkins University Press, 2013.

Rashed R., *The Development of Arabic Mathematics: Between Arithmetic and Algebra*, Reidel, 1984.

Rehmeier J., Sacred Geometry, https://www.sciencenews.org/article/sacred-geometry .

Settipani C., *La Préhistoire des Capétiens: Première partie : Mérovingiens, Carolingiens et Robertiens*, Villeneuve-d'Ascq, 1993.

Sardar Z., *Distorted Imagination: Lessons from the Rushdie Affair*, Grey Seal, 1990.

Sarton G., *The Study of the History of Mathematics*, Cambridge, 1936.

Sidik R., Sidek M., Arshad I.S. and Abu Bakar K., The Role and Contribution of Women in Andalusian Muslim Civilization, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, **7**, 2013, 323-327.

Stearns P. N., *The Encyclopedia of World History: Ancient, Medieval, and Modern, Chronologically Arranged*, Houghton Mifflin Harcourt, 2001.

Surya R.A. and Wijaya D.N., Female Roles and Their Social World in Al-Andalus, *International Journal of Islamic Thought*, **23**, 2023, 91-98.

UNESCO, Mali – Timbuktu Manuscripts, https://www.unesco.org/en/articles/mali-timbuktu-manuscripts .

Watts E.J., *Hypatia. The Life and Legend of an Ancient Philosopher.* Oxford University Press, 2017.

Yasser Hilali M., *Fatima al-Fihri: Mother of Sons and Knowledge*, Islamic Post, 2016.

Zaslavsky C., Women as the First Mathematicians, *the Women in Mathematics Education Newsletter*, **7** (No. 1), 1992.

Zaslavsky C., "Africa Counts" and Ethnomathematics, *For the Learning of Mathematics*, **14** (No. 2), 1994, 3–8.

Іванова Н.М., *Історія математики в культурній спадщині Європи*, **I**: *Давній світ, математика корінних народів Америки*, **II**: *Східна традиція*, **III**: *Математика Європи від Середньовіччя до XVII століття*, Київ, 2026, https://imath.kiev.ua/books/1/ .

Іванова Н.М. Жінки «Золотого віку» ісламської математики, (28 січня 2026), https://imath.kiev.ua/~ivanova/History/ArabWomen.pdf .

Юшкевич А.П., *История математики*. **1.** *С древнейших времен до начала Нового времени*, М. Наука, 1970; **2.** *Математика XVII столетия*, М. Наука, 1970; **3.** *Математика XVIII столетия,* Москва, Наука, 1972.

Μπλίκα Μ.Θ., Γυναίκες Μαθηματικοί της Κλασικής Αρχαιότητας, Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2021.

Σπανδάγος Ε., Σπανδάγου Ρ., Τραυλού Δ., *Οι Μαθηματικοί της Αρχαίας Ελλάδας*, ΑΙΘΡΑ, 2000.

Σπανδάγος Ε., *Οι Φυσικοί Επιστήμονες της Αρχαίας Ελλάδος*, ΑΙΘΡΑ, 2009.

Χασάπης Δ., *Γυναίκες Μαθηματικοί στο Περιθώριο της Ιστορίας*, Μεταίχμιο, 2024.