

О. Л. Храмова-Баранова, В. С. Зайцева

СТАНОВЛЕННЯ ДАВНІХ ФОРМ ЗОДЧЕСТВА І РОЗВИТОК СТАНДАРТІВ МІРЯННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У статті на основі фундаментального дослідження літератури та її ґрунтового аналізу висвітлюється значення міряння в культурологічному аспекті розвитку видів мистецтва. Актуальність теми полягає в тому, щоб показати зв'язок розвитку технічної думки зі становленням форм зодчества, що стало одним із фундаментів загального розвитку культури. Вагомий внесок у становлення стандартів міряння, які вплинули на форми зодчества, зробили І. Бабенко, М. Беляєв, Д. Менделєєв, Є. Каменцева, Б. Рібаков та ін. В їхніх ґрунтовних працях можна знайти відомості про вплив міряння на становлення і розвиток архітектури, декоративно-прикладного мистецтва тощо. Мета статті полягає в тому, щоб показати вплив розвитку метрологічних основ на розвиток видів мистецтва. Одним із найбільш ґрунтовних досліджень походження давніх мір стали праці І. Бабенко і Б. Рібакова, який в своїх працях представив сажени як геометричні лінії розрахункової таблиці зодчих (вавилони). Історію міряння висвітлено в літературі до ХХ ст., яка присвячена процесу становлення метрологічних уявлень у скіфів, сарматів, зарубинецькій і черняхівській культурах, Північному Причорномор'ї, у Київській Русі та впливу на становлення видів мистецтва. Точні вимірювання дали можливість досягти зодчим гармонійності в створенні архітектурних пам'яток. В дослідженні підтверджено вплив становлення стандартів вимірювання на розвиток архітектури і показано зв'язок між становленням видів мистецтва з розвитком технічної думки держави.

Ключові слова: міряння, давні зодчі, метрологічні уявлення, архітектура.

Постановка проблеми. В статті, на основі фундаментального дослідження літератури та її ґрунтового аналізу, висвітлюється значення міряння в культурологічному аспекті розвитку країни та видів мистецтва. Зроблено аналіз літературних джерел, де підтверджується вплив становлення стандартів міряння на розвиток основних видів мистецтва. Актуальність теми полягає в тому, щоб показати зв'язок розвитку технічної думки зі становленням видів мистецтва, що стало одним з фундаментів загального розвитку культури держави.

Мета статті полягає в тому, щоб показати вплив розвитку технічної думки, а саме метрологічних основ, на розвиток видів мистецтва. Методологія дослідження базується на універсальних принципах наукового пізнання – історизмі та науковій об'єктивності, а також на широкому використанні

порівняльно-історичного, системного методів. Порівняльно-історичний метод дав можливість провести дослідження розвитку стандартів міряння в становленні мистецтва, зокрема архітектури. Системний метод дає можливість комплексно дослідити складні системи, наприклад, архітектуру в цілому і вплив стандартів міряння на її розвиток.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у становлення і розвиток стандартів міряння, які вплинули на культурологічний розвиток держави, зробили: І. Бабенко, М. Беляєв, Д. Менделєєв, Є. Каменцева, Б. Рибаків та ін. В їхніх ґрунтовних працях можна знайти відомості про вплив міряння на становлення і розвиток архітектури, декоративно-прикладного мистецтва тощо. Але ці матеріали не дають повного уявлення про концептуальне значення впливу технічної думки на мистецтво та культурний розвиток держави.

Виклад основного матеріалу. Історію міряння висвітлено в літературі до ХХ ст., яка присвячена процесу становлення метрологічних уявлень у скіфів, сарматів, зарубинецькій і черняхівській культурах, Північному Причорномор'ї, у Київській Русі, Московії, Речі Посполитій і Російській імперії та впливу на становлення видів мистецтва тощо. Встановлено, що розгортання досліджень у галузі метрології було пов'язано з виходом у 1827 р. статті А. І. Ламберті «О первоначальном происхождении и нынешнем состоянии российской линейной меры и веса и о сравнении оных с иностранными» у «Військовому журналі» і в 1849 р. у праці Ф. І. Петрушевського «Общая метрология», концепції яких були сприйняті і набули подальшого розвитку [6; 8]. Аналіз деяких аспектів розвитку мір і ваги було започатковане ще з держав-міст Північного Причорномор'я і Київської Русі, але це були лише примітивні уявлення і не йшлося про врегулювання всякого роду мір. Деякі відомості, перші уявлення про міри, ваги, еталони знайдено в Іпатіївському і Лаврентіївському літописах, Правді Руській, що засвідчує про зацікавленість держави щодо уніфікації мір ще з давнини.

У VIII–VI ст. до н.е. проходить Велика грецька колонізація, і одним з її шляхів було освоєння Північного Причорномор'я. Крим наповнений залишками архітектури, рештками скульптури, амфор, черепиці. Керченське зібрання нараховує більше двох тисяч одиниць, а найважливішою особливістю містобудування була наявність колони. Міста оточували стінами, а в них формували квартали чіткої форми, також зводили гімнасії, театри [13].

Наприклад, у Херсонесі існували метрологічні інститути, які здійснювали контроль за дією норм у метрологічній системі держави. З кінця IV ст. до н.е. існував інститут магістратів, який здійснював періодичний контроль над дотриманням мір і їх регулюванням. У Херсонесі були еталони для амфор, черепиці з мармуру і каменя. Гончарі постійно знімали з них розмірні параметри для відтворення в своїх виробках. Херсонес – одне з прадавніх міст, і його забудова велася за стратегічним планом із застосуванням стандартних мір. Блоки для будівництва були однакової довжини (орґія – 1,8 м), квартали мали розміри – (52,5x52,5) м². Ширина

вулиць, які прилягали до кварталів, становила 6 м. В Херсонесі при будівництві використовували міру «пус» (грецький фут – 29,62 см). Наприклад, Фелон Візантійський вказував, що при будівництві стін у низинах в Херсонесі нормою була товщина в 10 ліктів (4,6 м) [2]. Філософ Вітрувій вважав, що при спорудженні будинку архітектор повинен був більше уваги приділяти дотриманню пропорцій, і дійсно, розміри споруд Херсонеса відповідають певним стандартам. Землемірами була розбита сітка квадратів на місцевості, довжина сторони квадрата становила 52,5 м. При розкопках Херсонеса на деяких вулицях до стін будинків були прибудовані додаткові стіни, що зменшують ширину вулиць. Археологи довго думали про призначення цих стін, а, зробивши виміри дійшли висновку, що в римський період підганяли таким чином ширину вулиць під свої стандарти. В V–IV ст. до н.е. поширюється будівництво храмів і вівтарів, наприклад, храм Аполлона Дельфінія в Ольвії (V ст. до н.е.) і храм у Пантікапеї (IV ст. до н.е.), який мав площу до 1000 м² [5].

Зміни в історії давніх слов'ян відбуваються в I тис. н.е., що пов'язано з великими розселенням. Творчість давніх слов'ян проявилася в зарубинецькій (II ст. до н.е. – II ст. н.е.) і черняхівській (II–V ст. н.е.) культурах, які відкрив В. Хвойко в 1899–1901 рр. біля сіл Зарубинці і Черняхове на Київщині. Зарубинецька культура була розповсюджена на території басейнів Прип'яті і Дніпра, де було досліджено безкурғанний могильник і знайдено бронзові фібули і кераміку III ст. до н.е. Зарубинецькій культурі притаманні землянки площею 18–20 м² і дерев'яно-каркасне будівництво, а джерелом тепла було відкрите вогнище. Черняхівську культуру характеризують знахідки в могильнику Каборга біля села Осетрівка Миколаївської області. У III–IV ст. черняхівська культура займала більшу частину України, Молдови і частково Польщу, Росію, Румунію. Черняхівська культура (II–IV ст.) стала основою українського культурного ґрунту. Все це виявилось у характері й типі поселень: територія одних простягалася до кілометра, інших – до 200–300 м. Архітектурні споруди мали ознаки зарубинецької, скіфо-сарматської культури. Для лісостепу України характерним було будівництво землянок і напівземлянок на основі стовпової конструкції, потім відбувалася обробка цих будівель хмизом і глиною, а також були поширені зрубні конструкції. За характеристикою розвитку видів мистецтв можна визначити, що стандарти міряння за тих часів практично не використовувались.

Система давньоєгипетських мір була засвоєна в Київській Русі. Наприклад, давньоруський сажень (*рос. – жіноч. рід*) – 2154 мм, а давньоєгипетський сажень – 2160 мм, давньоруський аршин – 718 мм, а давньоєгипетський аршин – 720 мм. Лікоть вперше як міра довжини згадувався в «Правді Руській» Ярослава Мудрого та «Патерику Києво-Печерському» [7; 9]. Київська Русь вела торгівлю, і з X ст. відомі судна – човни-однодеревки з суцільних стовбурів. Вони були невеликі і вміщували не більше трьох чоловік, і тільки деякі з них досягали 20 м у довжину [3]. Пізніше вантажопідйомність човнів почали збільшувати, з'явилися набивні човни, дощаники. В Київській Русі використовували різні

міри, які знаходилися у розпорядженні князів і надавалися ними для того, щоб використовувати в торгівлі, будівництві тощо. З появою зразкових еталонних мір їх необхідно було дбайливо зберігати. Еталони мір освячувалися і зберігалися в храмах, церквах.

Стародавні кияни проживали у невеликих поселеннях по 10–15 дворів. Представники зарубинецької культури мешкали у великих поселеннях, де житла розміщувалися групами сімей, общин. Родини з такої громади склалися з великих та малих сімей патріархального типу. Усі національні особливості, наприклад, поселення, каркасна конструкція архітектури, родинний устрій вказують на формування розвинутого типу господарювання в межах київської культури, яка заснована на землеробстві і скотарстві. Культура стародавнього Києва стала основою етнічних традицій. Щодо міряння, за літописами, а також за результатами розкопок можна судити, що старі майстри були знайомі з примітивною метрологією й вимірювальними засобами. Багато мір мали антропометричне походження і пов'язувалися з діяльністю людини. Наприклад, у Київській Русі в побуті були запроваджені [1; 5]:

а) вершки «верх перста» – довжина вказівного пальця;

б) п'ядь від «п'ять», «п'ятірня» – відстань між витягнутими великим і вказівним пальцями.

Отже, давньоруська система мір довжини мала наступний вигляд: 1 верста=750 сажнів=2250 ліктів=4500 п'ядей. Народними способами вимірювання площі були прямокутники з розмірами 30 на 80 і 40 на 60 сажнів. Були поширені народні міри, такі як десятина, день, лан, морг, клітка, які означали або час на обробіток, або кількість зібраного врожаю на визначеній площі. Одиниці міри морг і волока поширилися в Україні під впливом Речі Посполитої.

Документи X ст. засвідчують про існування державного нагляду за мірами. Наприклад, у Статуті князя Володимира Великого про церковні суди (996) наголошувалося про необхідність дотримуватися мір, які застосовувалися в побуті і торгівлі, а пояс князя Володимира став еталоном довжини (108 см). У Великому Новгороді в церкві Іоана Предтечі діяла Палата мір і ваги, де було прийнято Устав князя Новгородського Всеволода «Про церковні суди, про людей і про міри торгівлі» (1136), а також з 1134 р. зберігалися еталони (пуд медовий, гривенка рубльова, лікоть еванський) [10].

Поруч з храмом святої Софії в Києві стояв інший храм – Десятинна церква, збудована у 989–996 рр. При розкопках Десятинної церкви було знайдено рисунок тринефного храму, що являє собою фасад церкви, його масштаб – 1/75 справжнього розміру центральної частини церкви. Великої майстерності від будівельників вимагало зведення мостів. У літописі «Повість временних літ» (XI ст.) згадувалося про мости у давніх руських містах Овруч і Васил'єві. У 1115 р. Володимир Мономах, за свідченням Іпатівського літопису, споруджував міст через Дніпро [13]. При цьому використовувалися різні види сажнів, якими забезпечували зодчих давньоруські метрологи і завдяки яким вони отримували естетичні архітектурні пропорції.

Сажень згадано у «Патерику Києво-Печерському» літописця Нестора, де повідомлялося, що Іларіон (чернець) викопав собі печеру в два сажені [7]. Для визначення саженя вагоме значення мала знахідка каменя в р. Тмутаракань, на якому було висічено напис, що князь Гліб у 1068 р. виміряв море по льоду в сажнях (10000 і 4000 саженів). Порівняння цих вимірів ширини Керченської протоки і результатів, отриманих російськими топографами в першій половині ХІХ ст. у російських мірах, практично співпало. М. В. Устюговим [5] для давнього саженя знайдено значення, що дорівнювало 142 см. Воно розходилося з тим, яке виплило зі значення версти, тому Б. О. Рібаков [11; 12] порівняв результати вимірювань ширини Керченської протоки часів князя Гліба з вимірюваннями топографів з Візантії (952 р.) і дійшов висновку, що вимірювання практично співпадають.

Назва «пуд», за Д. І. Прозоровським, означає вагу. В давній метрології пуд означав не лише міру ваги, але і пристрій, а при зважуванні металів пуд приймався як одиниця вимірювання. Слово «гривна» використовували для позначення як вагової, так і грошової одиниці (міра цінності), вона зустрічалася в «Правді Руській» [9]. Гривна була найпоширенішою мірою ваги в торгівлі і ремеслі, її застосовували при зважуванні золота й срібла. В період феодалної роздробленості Київської Русі з'являються специфічні місцеві міри. Але навіть в цей період на мірах ставили клейма, що засвідчувало їх законність і давало можливість відрізнити їх (грамота белозерського князя Михайла Андрійовича ХV ст.) [10].

Б. О. Рібаков представив сажені як геометричні лінії розрахункової таблиці зодчих (вавилони) [11; 12]. Вавилони – дощечки із зображеною на них схемою пропорційних співвідношень, завдяки яким зодчі знаходили необхідні пропорції для споруди. При порівнянні знайдених вавилонів з архітектурою і системою мір виявилось, що всі давньоруські міри уклалися в графік вавилону зі стороною в мірний сажень. Аналізуючи архітектуру, Б. О. Рібаков визначив, що з ХІ по ХVІІ ст. існувало сім видів саженів: великий сажень – 1494,6 мм, сажень без чоти – 1972 мм, мірний сажень – 1764 мм, косий сажень – 2160 мм, прямий сажень – 1527,6 мм, трубний сажень – 1870,8 мм, морський сажень – 1830 мм [11; 12]. Для будівництва храмів після ХІV ст. впроваджено косий сажень, для якого запроваджено зручні антропометричні методи. Сажень визначено як відстань між витягнутими по боках руками. У ХІV–ХV ст. косий сажень вийшов з використання вузького кола будівельників і до ХVІ ст. застосовувався в інших галузях, де витіснив прямий сажень. Спираючись на простий і маховий сажень, для кожної системи мір використовували один і той же коефіцієнт – два. Ці міри зберігалися в будівельній практиці в ХІ–ХVІІ ст. (з сажнями 152, 176 і 216 см). Наявність цих взаємопов'язаних мір давала можливість обходитись без дробі, що полегшувало вимірювання, планування і будівництво споруд. Пропорційність і гармонія архітектури досягалася застосуванням будівельниками не однієї системи мір, а двох або трьох, що перебували між собою в певних співвідношеннях. Підтвердженням гіпотези Б. О. Рібакова стала знахідка Новгородської архітектурної експедиції (1972), коли в Новгороді знайшли уламки мірного жезла (мірила), на якому було

нанесено три шкали, що свідчило про одночасне застосування трьох різних сажнів. Однак зарубки на жезлі, розміщені через 6, 7 і 8 см, не збігалися з відомим поділом сажнів (п'ядь, вершок) і перевірка пропорційності співвідношень цих зарубок показала, що вони збігаються з прямим, мірним і великим сажнями. Отже, Б. О. Рибаків припустив, що ці зарубки пов'язані з відношенням довжини кола і діаметра кола, якщо взяти за діаметр кола сажень, складений із 21 зарубки мірила, коло буде дорівнювати 66 зарубкам. Отже, це відношення дорівнює $66/21 = 3,14285$, тобто отримуємо наближення до числа $\pi = 3,1416$. Це дало можливість архітекторам робити кружала для арок, кривих поверхонь храмів та інших споруд [11; 12]. Вагомий внесок у розвиток міряння та впровадження стандартів у будівництво, архітектуру зробив Д. І. Менделєєв, що можна спостерігати в його дослідженнях в області теоретичної і прикладної метрології [4].

Висновки. Перші автори, що почали відтворення появи і становлення мір, спрямували свої зусилля на виявлення витоків зародження мір. Ці роботи стали історіографічним явищем в історії мір і ваги. Питання становлення метрології проаналізовано в працях: М. Г. Паукера про міри Росії в порівнянні з німецькими (1832), Д. І. Прозоровського про давні міри, Дж. Векса про міри в Греції і Римі (1883), О. Д. Хвольсона про метричну систему (1884), В. С. Вулхауза про національні міри, ваги і грошові одиниці (1890), Ф. І. Блумбаха про перевірку мір і ваги (1897), М. Г. Єгорова про Головну палату мір і ваги тощо. Багатовікова історія метрології корисна для розвитку суспільства, хоч її зародження і становлення висвітлюються лише у розрізних даних. Прикладна метрологія вивчає питання практичного використання результатів теоретичних знань у різних сферах діяльності. Література ХХ ст. у монографіях, підручниках і наукових статтях показала становлення і розвиток метрології після підписання Міжнародної метричної конвенції (1875) і була, в основному, присвячена не впливу метрології на розвиток мистецтва, а порівняльним таблицям і новим вимірювальним приладам. Одним із найбільш ґрунтовних досліджень походження мір у цей період стали праці І. П. Бабенко «Метрологія» (1905), Р. М. Гутера про аналіз порівняльних таблиць мір і ваги з усіх країн світу (1911), М. Т. Беляєва «О древних и нынешних русских мерах протяжения и веса» (1917) і т. д. Завдяки фундаментальному дослідженню і ґрунтовному аналізу літератури вдалося висвітлити значення вимірювання в культурологічному аспекті розвитку України та архітектури. В дослідженні підтверджено вплив становлення стандартів вимірювання на розвиток архітектури і показано зв'язок між становленням видів мистецтва і розвитком технічної думки держави.

Список використаних джерел

1. Бабенко И. П. Метрология. СПб, 1905.
2. Беляев Н. Т. О древних и нынешних русских мерах протяжения и веса // *Seminarium Kondakovianum*. Прага, 1917. Т. 1. С. 258–260.
3. Ганчо В. Суднобудування в Україні: сучасний стан стандартизації та сертифікації // *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2000. № 2. С. 17–19.

4. Д. И. Менделеев и наука об измерениях: в 3 т. / Федерал. агентство по техн. регулированию и метрологии ; ред. Г. И. Элькин. СПб.: Гуманистика, 2007. Т. 2: Избранные работы по метрологии Д. И. Менделеева. 2007. 576 с.
5. Каменцева Е. И., Устюгов Н. В. Русская метрология. М.: Высшая школа, 1975. С.73–74.
6. Ламберти А. И. О первоначальном происхождении и нынешнем состоянии российской линейной меры и веса и о сравнении оных с иностранными // Воен. журн. СПб, 1827. № 3. С. 108–136.
7. Патерик Києво-Печерський / [упоряд. І. Жиленко] ; відп. ред. В. М. Колпакова. [2-е вид]. К., 2001. 348 с.
8. Петрушевский Ф. Общая метрология, Москва. Ч. 1–2, СПб.,1849. 849 с., С. 128.
9. Правда Русская: комментарии / [сост. Б. Александров и др.] ; ред. Б. Д. Греков М.-Л., АН СССР, 1947. 862 с.
10. Прозоровский Д. Древнерусские меры // Журнал министерства народного просвещения. М., 1854. Ч. 81. № 3. С. 230–268.
11. Рыбаков Б. А. Архитектурная математика древнерусских зодчих. Советская археология. 1957. № 1. С. 84–113.
12. Рыбаков Б. А. Из истории культуры Древней Руси: исследования и заметки. М.: Изд-во МГУ, 1984. 240 с.
13. Українська минувшина. 2-е вид. / Пономарьов А., Артюх Л., Бетехтіна Т., Боряк О., Горленко В. та ін. К.: Либідь, 1994. 256 с.

References

1. Babenko, I. P. (1905). Metrologiya (Merovedeniye) [Metrology (Merology)]. SPB [in Russian].
2. Belyayev, N. T. (1917). O drevnikh i nyneshnikh russkikh merakh protyazheniya i vesa [On ancient and modern Russian measures of extension and weight]. Seminarium Kondakovianum – Seminarium Kondakovianum Praga, 1, 258–260 [in Czech Republic].
3. Hanchó, V. (2000). Sudnobuduvannia v Ukraini: s chasnyi stan standartyzatsii ta sertyfikatsii [Shipbuilding in Ukraine: the current state of standardization and certification]. Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist – Standardization, certification, quality, 2, 17–19 [in Ukraine].
4. Elkin, G. I. (Ed.). (2007). D. I. Mendeleyev i nauka ob izmereniyakh [D. I. Mendelieiev and the Science of Measurements]. (Vols. 1–3). SPB : Gumanistika [in Russian].
5. Kamentseva, E. I., & Ustyugov, N. V. (1975). Russkaya metrologiya [Russian metrology]. M: Vysshaya shkola [in Russian].
6. Lamberti, A. I. (1827). O pervonachalnom proiskhozhdenii i nyneshnem sostoyanii rossiyskoy lineynoy mery i vesa i o sravnenii onykh s inostrannymi [About the formation and current state of the Russian linear measure and weight and on their comparison with foreign]. Voyennyy zhurnal – Military magazine, 3, 108–136 [in Russian].
7. Kolpakova, V. M. (Eds.). (2001). Pateryk Kyievo-Pecherskyi [Pateryk Kyievo-Pecherskyi]. K : Lybid [in Ukraine].

8. Petrushevskiy, F. (1849). Obshchaya metrologiya [General metrology]. SPB [in Russian].
9. Grekov, B. D. (Eds.). (1947). Pravda Russkaya: kommentarii [Pravda Ruska: comments]. M.–L. : AN SSSR [in Russian].
10. Prozorovskiy, D. (1854). Drevnerusskiye mery [Old Russian measures]. Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya – Journal of the Ministry of Public Education, 3, 230–268 [in Russian].
11. Rybakov, B. A. (1957). Arkhitekturnaya matematika drevnerusskikh zodchikh [Architectural mathematics of ancient Russian architects]. Sovetskaya arkheologiya – Soviet archaeology, 1, 84–113 [in Russian].
12. Rybakov, B.A. (1984). Iz istorii kultury Drevney Rusi: issledovaniya i zametki [From the history of ancient Russia culture: research and notes]. M: Izd-vo MGU [in Russian].
13. Ponomarov, A., Artiukh. L., & Betekhtina. T. (1994). Ukrainska mynuvshyna [Ukrainian past]. K: Lybid [in Ukraine].

Elena Khramova-Baranova, Victoria Zaitseva

Formation of ancient forms of architecture and development of measurement standards on the territory of Ukraine

The article, on the basis of a fundamental study of the literature and its analysis, highlights the measurement value in the cultural aspect of the development of art. The relevance of the topic is to show the connection of the development of technical thought with the formation of forms of architecture, which has become one of the foundations of the overall development of culture. A great contribution to the formation of measurement standards, which influenced the forms of architecture did: I.Babenko, M.Belyaev, D.Meltelev, E.Kamenseva, B.Rybakov, and others. In their fundamental works, you can find information about the impact of measures for the formation and development Architecture, decorative art. The purpose of the article is to show the effect of the development of the metrological foundations for the development of art species. One of the most fundamental studies of the origin of the ancient measures was the work of I.Babenko and B.Rybakov. Which in his writings presented the soot as geometric lines (Babylonians). The history of measures was visited by the literature until the twentieth century, where the formation of the metrological foundations of Scythians, Sarmatov, Zarubinetskaya and Chernyakhovsky cultures, Northern Black Sea and Kievan Rus, as well as the influence of the formation of art types, is shown. Accurate measurements made it possible to achieve harmonicity in the creation of architectural monuments. The study confirmed the impact of the formation of measurement standards for the development of architecture and shows the connection of the formation of art types with the development of the technical thought of the state.

Keywords: *measures, ancient architects, metrological foundations, architecture.*