

Геннадій Свистун,
кандидат історичних наук, старший викладач
КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна
академія» Харківської обласної ради,
м. Харків, Україна.

МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБОРОННИХ СПОРУД МАЯЦЬКОГО (ДИВНОГІРСЬКОГО) ГОРОДИЩА

Робота присвячена питанням метрологічних основ, які були втілені під час будівництва в ареалі салтівсько-маяцької культурно-історичної спільності. Вона продовжує розпочаті П. А. Раппопортом та С. О. Плетнєвою вишукування на базі залишок Саркела. Фортифікаційним спорудам Маяцького (Дивногірського) городища присвячена низка праць Г. Є. Афанасьєва. Автором запропонованої роботи, в свою чергу, проводиться аналіз зафіксованих параметрів, який дозволяє виявити певну метрологічну систему.

Ключові слова: *городище, салтівсько-маяцька культурно-історична спільність, метрологія, параметр, крейда.*

При здійсненні будівництва, насамперед таких масштабних об'єктів, як фортифікаційні споруди із застосуванням у конструкціях оброблених геометрично правильних модулів – кам'яних блоків та цегли – не можна було обійтися без певної системи величин, єдності вимірювань та розмірності, використання яких будівельниками є очевидним.

Система величин (чи існування декількох), яка знаходила своє застосування в різних галузях господарства салтівсько-маяцького населення, на сьогоднішній день вивчена досить слабо. Перші плідні аналітичні кроки у цьому напрямі (аналіз лінійних мір і їх взаємозв'язок) було зроблено С. О. Плетнєвою. Дослідниця виявила певну залежність між розмірами будівельних модулів і будовами фортеці Саркел (Плетнева 1996, с. 14-20). Але в цілому залишаються практично невивченими багато метрологічних аспектів. Зокрема, це і питання щодо того, чи була єдина (чи єдиною) метрологічна система Хозарського каганату, а тим більше – відносно поширеності тих чи інших мір у часі та просторі, динаміки їх розвитку та багато іншого. З процесом накопичення археологічного матеріалу дослідження в цьому напрямку стає дедалі актуальнішим завданням.

Після проведеного аналізу матеріалів салтівсько-маяцьких фортифікаційних споруд – насамперед Саркела, а також низки інших пам'яток – стало очевидним, що будівництво виконувалося за задалегідь визначеними, заданими параметрами з уніфікацією будівельних модулів, якими були, перш за все, цеглини та кам'яні блоки. Певні взаємозалежності мір, що були закладені у будівельних конструкціях, частково простежені та проаналізовані. За результатом стало можливим, користуючись принципами розрахунків, що були розроблені Б. О. Рибаківим (1949; 1957), реконструювати систему мір – «вавилон» – першого будівельного періоду Саркела (Рис. 1). Нагадаємо, що в результаті проведеного раніше аналізу, який базувався в основному на матеріалах розкопок Саркела та Правобережного Цимлянського городища, було реконструйовано основні міри, які вживали будівельники. Для зручнішого оперування величинами їм можна надати умовні найменування за аналогією з системами, для яких такі назви відомі. Вони становили 20 см (п'ядь), 30 см (стопа), 40 см (малий лікоть), 60 см (великий лікоть), бл. 80 см (аршин) і 1,2 м (напівсажень). У цій системі мір – її геометричному відображенні «вавилоні» – було визначено параметри цегли (як основного формату 24×24 см, так і варіаційних 12×24 см та 24×36 см) першого будівельного періоду Саркела, який виділили П. А. Раппопорт і С. О. Плетнєва (Раппопорт 1959, с. 14; Плетнева 1996, с. 14-20). Дана система мір, як і решта систем давнини і середньовіччя, була заснована на антропометричному принципі (Свистун 2002, с. 19-22; 2006, с. 156-169).

Сама можливість обчислення «вавилону» та знаходження в ньому параметрів як основного, так і варіаційних форматів підтверджує правильність їх виділення дослідниками Лівобережного Цимлянського городища серед маси цегли, що відрізняється своїми розмірами через отримані відхилення від ідеальних величин у процесі виготовлення (просушування, випалу тощо). Підтвердженням того, що ця метрологічна система використовувалася і на городищах лісостепу, ми отримали в результаті дослідження Мохначанського городища. Пісковикові блоки, з яких склалися зовнішні підтримуючі кладки оборонних валів, були або повністю аналогічні у своїх параметрах

блокам з Правобережного Цимлянського городища, або містили міри, закладені в тій самій метрологічній системі. Використання інших співвідношень сторін будівельних модулів викликано особливістю місцевої породи пісковика. Зокрема, виходи даного каменю, що оголюються біля основи мису, на якому розташоване Мохначанське городище, мають тріщини, що не дозволяють в основній своїй масі виготовити блоки заввишки більше 24 см. Цим і пояснюються їх параметри 30×40×24 см, 40×40×24 см і подібні до них, на відміну, наприклад, від 60×30×40 см на Правобережному Цимлянському городищі (Свистун, Чендев 2002/2003., с. 133, 134). Подібна ситуація простежується і на інших городищах сіверськодонецького мікрорегіону (Свистун 2007; 2012).

Після проведених досліджень ряду салтівсько-маяцьких фортифікаційних споруд, насамперед Саркела, а також ряду інших пам'яток, стало очевидним, що будівництво виконувалося за заздалегідь визначеними, заданими параметрами з уніфікацією будівельних модулів, якими були, перш за все, цеглини та кам'яні блоки. Стандартизовані будівельні модулі також мають місце і в городищах, план яких максимально підпорядкований топографічним особливостям місцевості (наприклад, Мохначанське) і не може, таким чином, відображати (на відміну від Саркела і інших з підпрямокутними чи трапецієподібними геометричними плануваннями) чіткі залежності від застосованої метрологічної системи. Також цікавою особливістю є те, що в системі мір першого будівельного періоду Саркела не визначається цегла на близьких територіально до Мохначанського Чугуївському і Першому Белгородському городищах сіверськодонецького мікрорегіону, що може свідчити про відсутність єдиної системи мір (можливо, етнокультурного, територіального чи то хронологічного характеру) в лісостеповому варіанті салтівсько-маяцької культурно-історичної спільності. Два останні об'єднує не тільки технологія виготовлення, але й, принаймні, один із метрологічних параметрів постілі, який вдалося зафіксувати – 21 см. Більш детальний аналіз на сьогодні є проблематичним внаслідок низької якості (поганої збереженості) будівельних модулів та обмежених об'ємів проведених польових досліджень.

З метою порівняння вживаних будівельних мір є необхідним аналіз отриманих за результатами археологічних вишукувань даних на інших салтівсько-маяцьких пам'ятках, у тому числі й у межах лісостепового регіону. Однією з найбільш презентативних пам'яток салтівсько-маяцької культурно-історичної спільності на території лісостепу, до того ж найбільш повномасштабно дослідженою, є Маяцьке городище (Дивногір'я), яке розташоване біля впадіння р. Тихої Сосни до р. Дон. Загалом завдяки великому обсягу розкопаних укріплень є можливість залучити до аналізу значну кількість блоків, метрологічні параметри яких були ретельно задокументовані під час роботи Радянсько-Болгаро-Угорської експедиції.

Усього до аналізу нами було залучено 637 блоків, обміряних у ході польових сезонів 1975 та 1977 рр. (Плетнева 1975; 1977). Це приблизно 2/3 від загальної кількості здійснених промірів за весь час проведення досліджень. В силу того, що при розкопках ставилося за мету зберегти *in situ* максимальну кількість ділянок стін Маяцького городища, то у великій кількості блоків можна було заміряти лише деякі з їх параметрів – ті, що виходили назовні кладок. До того ж, частина блоків не збереглася до нашого часу в цілому вигляді. Тому їх розміри також можна було простежити лише частково. Ці фактори, природно, вносять суттєві прогалини щодо повноти даних про будівельні модулі, які залучені до аналізу. Проте, значна в кількісному відношенні вибірка, тим не менш, дозволяє виділити основні закономірності застосованих параметрів і кількісне переважання окремих з них. До того ж, врахування у багатьох випадках лише лицьових параметрів блоків, навпаки, може сприяти більш точному виділенню мір, що застосовувалися. Це витікає з того, що салтівсько-маяцькі будівельники, як свідчать матеріали з інших лісостепових пам'яток (Свистун 2012), намагалися зменшити трудовитрати, максимально використовуючи прийнятні форми, отримані ще в каменоломні: у тому випадку, якщо нелицьові поверхні були відносно прийнятними, їх такими і залишали, отримуючи в результаті економію одночасно трудовитрат і видобутого об'єму будівельного матеріалу. Такий раціоналізм у підході до будівельного матеріалу відомий з історії архітектури (Шуази 1937, с. 208).

Крім цього, польові спостереження дослідників оборонних споруд Маяцького городища свідчать, що параметри блоків нижніх рядів у певних випадках підганялися за місцем з метою вирівнювання в горизонтальній площині в наступних рядах, а також здійснювалося припасування з метою досягнення ув'язки між сусідніми модулями (Афанасьев 1984). До того ж параметри блоків мали певні допуски, розмір яких залежить від ретельності їх обробки і, можливо, певною мірою якісних показників використаного матеріалу – крейдяного каменю. Останнє залежало, скоріш за все, від тріщинуватості, яка могла різнитися на різних ділянках геологічного горизонту у Дивногір'ї, де, крім крейдяної основи городищенського плато мають місце оголені останці (стовпи).

Крейдяне каміння є землистою гірською породою, яка характеризується як органогенна осадова. Вона складається з дрібних уламків мушель і скелетів мікроорганізмів, які є майже чистим кальцитом CaCO_3 (Попов, Каддо 2001, с. 66). Крейда широко поширена на прилеглий до городища території і використовується в будівництві до нашого часу. Об'ємна вага крейдяного каменю у сухому стані становить $1350\text{--}1450 \text{ кг/м}^3$, що дозволяє віднести її, згідно з сучасною класифікацією, до групи легких природних будівельних матеріалів (Попов, Каддо 2001, с. 73). Це, як і інші фізико-механічні показники крейди (висока гігроскопічність, недостатня міцність, низька водостійкість тощо) свідчать про її невисокі характеристики як стінового каменю. Зокрема, середня щільність цієї групи порід каменю (пористого вапняку, опоків, вулканічних туфів) становить 2100 кг/м^3 . Тому, зважаючи на недостатню міцність, крейда використовується обмежено для однопверхових будівель на ділянках з найвищим рівнем стояння ґрунтових вод не ближче 2 м від підшови споруди (фундаменту). Також не рекомендується її застосування для тваринницьких будівель через високе вологопоглинання та подальше розм'якшення, що призводить до обсіпання поверхні. Для зменшення цього недоліку зовнішню поверхню крейдяних, так само як і пісковикових каменів (які також широко застосовувалися у цій низці салтівсько-маяцьких лісостепових городищ у місцях їх поширення і доступності), або полірують, або обробляють оберткою, яку одержують під час виробництва молочних продуктів. Це робиться для того, щоб вода не затримувалася на поверхні, а також для закупорки капілярів породи. Ці фактори говорять на користь того, що крейдяні стіни того ж Маяцького городища не могли бути високими і тим більше є сумнівні щодо наявності в таких укріпленнях веж, що домінували за висотою над прилеглими до них куртинами.

В наш час заготівка блоків в крейдяних кар'єрах відбувається у літній час, що дозволяє здійснити повне просушування від «гірської вологи». Зважаючи на високу гігроскопічність, кладка стін проводиться за сухої погоди виключно з сухих блоків, а поверхня споруди оберігається від атмосферних опадів. Також слід зазначити, що в сучасному будівництві виготовляються крейдяні блоки розмірами $18,5 \times 21,5 \times 38 \text{ см}$, $20 \times 22 \times 45 \text{ см}$ та ін. Виробництво блоків більшого розміру в промислових масштабах є проблемним через тріщинуватість породи як такої. Як буде показано нижче, сучасні розміри будівельних модулів близькі за метрологічними параметрами до переважаючої більшості ранньосередньовічних.

З наведеними характеристиками та особливостями крейдяного каменю, безсумнівно, зіткнулися і змушені були їх враховувати у будівельній справі творці оборонних споруд Маяцького городища. Можна припустити, як зазначалося вище, що для зведення укріплень був використаний матеріал крейдяних стовпів-останців як найбільш доступних для розробки. До того ж вони найбільш повно відповідали вимогам будівництва, перебуваючи у стані, придатному для використання у кладці без попереднього просушування від «гірської вологи». Все це дозволяло значно зменшити трудовитрати та прискорити безпосередньо процес побудови стін.

Прагнення до зменшення витрат праці та пов'язане з цим використання найбільш доступного будівельного матеріалу з урахуванням будівельних традицій є загальнопоширеною практикою як у часі, так і у просторі. Ця тенденція наочно проглядається, зокрема, і на прикладі інших салтівсько-маяцьких лісостепових городищ: у сіверськодонецькому мікрорегіоні у фортифікаційних спорудах переважають будівельні конструкції з застосуванням пісковиків, у тихососновському – крейди (Свистун 2011, с. 69, 70) (Рис. 2). У той же час на ряді городищ через або недостатню кількість тієї чи іншої придатної для будівництва породи каменю, або невідповідної вимогам будівельників їх якості знаходить своє застосування цегла – штучний будівельний матеріал – заміник каменю, для виробництва якого є необхідним налагодження більш складнішого технологічного процесу, яке вимагало, до того ж, значної кількості палива (Свистун 2012).

Всі наведені чинники вплинули на вибір будівельного матеріалу і метрологічні характеристики модулів Маяцького городища. Слід також зазначити, що крейдяні блоки цієї пам'ятки мали суттєвий розкид розмірів, що не вкладається у допустимий відсоток допуску. Проте при статистичному відборі, вираженому в діаграмі (Рис. 3), виділяється ряд мір, які переважають у кількісному відношенні в порівнянні з іншими зафіксованими. Ми можемо виділити як близькі до реальних (ідеальних), використаних будівельниками Маяцького городища, такі міри як 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70 і, можливо, 75 та 80 см. Менша частка останніх двох параметрів може пояснюватися зазначеною вище тріщинуватістю крейдяної породи, що не дозволяє отримати блоки з такими мірами у великій кількості. При цьому для ширини блоків переважно були застосовані розміри 20, 25 та 30 см; для висоти – 30, 35, 40 см і для довжини – 40, 45, 50, 55, 60, 70, 75 та 80 см. Слід також звернути

увагу на зазначене діаграмою у переважній кількості випадків чергування співвідношення параметрів суміжних величин. Взаємозалежність поки що не знаходить свого пояснення, та її наявність є очевидною.

Частина наведених значень знаходить аналогії у мірах першого будівельного періоду Саркела: 20; 25 (вочевидь, що можна співвіднести з розміром сторони основного формату цегли в 24 см); 30; 40; 60; 80 см. Також ряд параметрів збігається з зафіксованими у Мохначанському та Правобережному Цимлянському городищах. Це спостерігається при порівнянні з піками діаграми щодо метрологічних величин Маяцького городища. Хоча слід зауважити, що ця обставина ще не може говорити про повну тотожність застосованої системи мір на цих пам'ятках, оскільки антропометричний принцип побудови мір подібний і в деяких окремо взятих параметрах може бути тотожним або дуже близьким через випадкові збіги. Це можна спостерігати, проаналізувавши роботи з метрології (Бабенко І. П. 1905; Петрушевский 1845 та ін.), і насамперед «Загальну метрологію» Ф. І. Петрушевського (Петрушевский 1849) – найбільш повне зібрання традиційних систем мір різних народів. Але, природно, не можна і заперечувати ідентичності цих метрологічних систем, оскільки вивчення питання знаходиться на початковій стадії і вимагає, на нашу думку, додаткових досліджень із залученням нових даних у процесі їх накопичення.

Слід також з цього приводу висвітлити точку зору Г. Є. Афанасьєва, який в цілій низці своїх праць відстоює погляд, згідно якого візантійські будівельники побудували для хозарського кагана не тільки Саркел, але й Маяцьке городище в лісостеповій частині басейну Дону, застосувавши на обох пам'ятках візантійські міри. Беручи до уваги найбільш досконалий в порівнянні з іншими типами салтівсько-маяцьких укріплень, виділеними Г. Є. Афанасьєвим (1987, с. 140-142; 1993, с. 136-141), фортифікаційну архітектуру, дослідник підтримує припущення В. О. Бабенка стосовно участі в будівництві Маяцької фортеці візантійських майстрів (Бабенко В. А. 1914, с. 469-470), поширюючи такий погляд щодо всіх городищ четвертого типу. Г. Є. Афанасьєв, погляди якого розділяють К. І. Красильников і Л. І. Красильникова, дотримується тверджень участі візантійських будівельників у створенні цілісної системи оборони порубіжжя з боршевцями по Тихій Сосні – за аналогією з Саркелом. Як підтвердження наводяться аналогії в плануванні, будівельних прийомах і матеріалах, а також метрологічних параметрах елементів салтівсько-маяцьких і візантійських городищ, вичленяються літери грецького алфавіту в настінних написах Маяцької фортеці (Афанасьєв 2010; 2012а; 2012б; 2012в, с. 117; 2013а, рис. ХХІ; 2013б; 2013в; 2015; 2016, с. 11-24; Афанасьєв, Красильников 2012; Красильников, Красильникова 2014, с. 418-422). Але аргументи, що наводяться як доказ, є насправді суперечливими, а часом і зовсім сумнівними: метрологічні параметри насправді далеко не завжди збігаються, а наведені аналогії з широких теренів Візантійської імперії є випадковими збігами; підпрямокутне планування та використані будівельні матеріали (каміння та цегла) і прийоми не є виключно візантійськими рисами; окремі знаки в рунічних написах помилково кваліфіковані як грецькі літери. До речі, останній з перелічених аргумент був спростований В. В. Тишиним і В. С. Фльоровим. Вони детально проаналізували напис та показали, що ніякого підґрунтя для такого висновку немає. Два символи напису М17 входять до загального фонду знаків написів Маяцького городища, а також знаходять аналогії серед інших рунічних написів степу Східної Європи. Таким чином, метод, заснований на вибірковому тлумаченні окремих знаків із залученням випадкових графічних аналогій, не може вважатися задовільним (Тишин, Флеров 2016а; 2016б).

Не поділяють поглядів Г. Є. Афанасьєва О. В. Комар та О. В. Сухобоков, які вважають, що може йтися не про участь візантійських майстрів у будівництві зазначених вище укріплень, що відзначено в писемних джерелах лише для Саркела, а про синтез візантійських і місцевих традицій будівництва. Саме його з успіхом засвоїли й використали пізніше салтівсько-маяцькі майстри (Комар, Сухобоков 2005, с. 223). Окрім того, ми не маємо жодних наративних свідчень та археологічних матеріалів щодо безпосередньої участі візантійських майстрів у такому масштабному будівництві салтівсько-маяцьких лісостепових городищ, а доводи, наведені Г. Є. Афанасьєвим щодо візантійських основ метрологічних характеристик і використаних будівельних матеріалів, не є переконливими: не можна виключити випадкові збіги окремо взятих метрологічних величин, спираючись на такі широкі аналогії (які, крім іншого, лише в географічному відношенні зібрані дослідником з просторів трьох континентів), а будівельні матеріали вибиралися будівельниками з міркувань наявності й доступності в тому чи іншому місці згідно з практичними навичками, що є звичайним полікультурним фактором (застосування кам'яних блоків і цегли відоме не тільки в межах Візантії, та й історія їх використання розпочалася від набагато раніших часів і на різних, почасти далеких один від одного цивілізаційних просторах). До того ж метрологічні величини

необхідно розглядати в комплексі, тому що вони мають математичні раціональні та ірраціональні взаємозалежності.

До того ж, Г. Є. Афанасьєв висловлює скепсис відносно виділення П. А. Раппопортом двох будівельних періодів Саркела з притаманними їм форматами цегли (Раппопорт 1959, с. 14, 17, 18), на яких багато в чому базується подальше розуміння археологічних нашарувань як окремої пам'ятки, здійснене цілою низкою науковців (насамперед, С. О. Плетньовою (1996; 2006) та ін.), так і, як наслідок, розуміння салтівсько-маяцького матеріалу в цілому.

Загалом, вибраний Г. Є. Афанасьєвим метод обчислення метрологічних параметрів не враховує належним чином технологічні допуски, які є неминучими під час виготовлення будівельних модулів як із цегли (просушування, випал (стосовно Саркела)), так і каменю (тріщинуватість, підгонка за місцем розташування в кладці (стосовно Маяцького городища)), хоча ці фактори, тим не менш, і оговорюються автором: натомість вираховувалось середнє статистичне значення з низки відібраних дослідником параметрів, які й здаються, на його думку, тотожними візантійській системі мір. Такий підхід до аналізу не може бути прийнятним, бо призводить до хибних історико-культурних висновків.

ЛІТЕРАТУРА

- Афанасьєв Г. Е. 1993. Донские аланы: Социальные структуры алано-ассо-буртасского населения бассейна Среднего Дона. Москва: Наука.
- Афанасьєв Г. Е. 1984. Исследования южного угла Маяцкой крепости в 1977-1979 гг. *Маяцкое городище: труды Советско-Болгаро-Венгерской экспедиции*. Москва: Наука, с. 26-56.
- Афанасьєв Г. Е. 2010. О византийских линейных мерах в Маяцкой крепости. *Верхнедонской археологический сборник*, 5. Липецк: РИЦ ФГБОУ ВПО» ЛГПУ», с. 123-148.
- Афанасьєв Г. Е. 2012а. К изучению эпиграфических памятников Маяцкого городища. *Новейшие открытия в археологии Северного Кавказа: Исследования и интерпретации. XXVII Крупновские чтения. Материалы Международной научной конференции*. Махачкала, 23-28 апреля 2012 г. Махачкала: Издательский дом Мавраевъ, с. 261-262.
- Афанасьєв Г. Е. 1987. Население лесостепной зоны бассейна среднего Дона в VIII-X веках (аланский вариант салтово-маяцкой культуры). *Археологические открытия на новостройках*, 2. Москва: Наука.
- Афанасьєв Г. Е. 2012б. О строительном материале и метрологии хазаро-аланских городищ бассейна Дона. *Поволжская археология*, 2(2). Казань, с. 29-49.
- Афанасьєв Г. Е. 2012в. Эволюция теоретико-методического подхода к изучению Маяцкого городища. *Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье»*, 3. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», с. 93-122.
- Афанасьєв Г. Е. 2013а. Византийская метрология в крепостной архитектуре донских алан. *КСИА РАН*, 229. Москва: Языки славянской культуры, с. 192-202.
- Афанасьєв Г. Е. 2013б. К вопросу об истоках кирпичного фортификационного зодчества хазарского времени на Дону. *КСИА РАН*, 230. Москва: Языки славянской культуры, с. 210-219.
- Афанасьєв Г. Е. 2013в. Колтуновское (Олександрово) городище хазарского времени (к проблеме истоков архитектуры и строительных приемов). *Салтово-маяцка археологічна культура: проблеми та дослідження*, 3. Харків: ОКЗ «Харківський науково-методичний центр охорони культурної спадщини»; Видавець Савчук О.О.; ОКЗ «Харківський науково-методичний центр охорони культурної спадщини», с. 24-44, 144-147.
- Афанасьєв Г. Е. 2015. Алексеевское городище как памятник салтово-маяцкой культуры. *КСИА РАН*, 239. Москва: Языки славянской культуры, с. 339-357.
- Афанасьєв Г. Е. 2016. О территории Хазарского каганата и хазарского «домена» в IX веке. *Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье»*, 6. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», с. 41-72.
- Афанасьєв Г. Е., Красильников К. И. 2012. Византийские архитектурные и строительные традиции в фортификации Красного городища. *Проблемы археологии Кавказа: Группы по археологии Кавказа*, 1. Москва: ТАУС, с. 204-225.

- Бабенко В. А. 1914. Памятники хозарской культуры на юге России. *Тр. XV Археологического съезда*, 1, с. 464-470.
- Бабенко И. П. 1905. *Монеты, меры и веса всех стран и народов (в сравнении с русскими)*. С.-Петербург: Изд-во П. П. Котлярова.
- Красильников К. И., Красильникова Л. И. 2014. К вопросу о строительной тенденции форта Красное городище. *Верхнедонской археологический сборник*, 6. Липецк: РИЦ ФГБОУ ВПО «ЛГПУ», с. 416-425.
- Комар О. В., Сухобоков О. В. 2005. Військова справа Хозарського каганат. *Нариси з військової історії давньої України*. Київ, с. 212-231.
- Петрушевский Ф. И. 1845. *Краткая европейская метрология или описание главных мер, весов и монет, в Европе ныне употребляемых*. С.-Петербург: Типография Эдуарда Праца.
- Петрушевский Ф. И. 1849. *Общая метрология*. С.-Петербург: Типография Эдуарда Праца.
- Плетнева С. А. 1975. *Отчет об исследованиях Маяцкого комплекса в 1975 году*. НА Музея археологии Воронежского государственного университета.
- Плетнева С. А. 1977. *Отчет об исследованиях Маяцкого комплекса в 1977 году*. НА Музея археологии Воронежского государственного университета.
- Плетнева С. А. 1996. *Саркел и «Шелковый» путь*. Воронеж: Изд-во Воронежского госуниверситета.
- Плетнева С. А. 2006. *Древнерусский город в кочевой степи: историко-стратиграфическое исследование*. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета.
- Попов К. Н., Каддо М. Б. 2001. *Строительные материалы и изделия*. Москва: Высшая школа.
- Раппопорт П. А. 1959. Крепостные сооружения Саркела. *Тр. ВДАЭ. МИА*, 75.
- Рыбаков Б. А. 1949. Русские системы мер длины XI-XV веков. *Советская этнография*, 1, с. 67-91.
- Рыбаков Б. А. 1957. Архитектурная математика древнерусских зодчих. *Советская археология*, 1, с. 83-112.
- Свистун Г. Е. 2002. К вопросу о метрологии Хазарии. *Проблемы теории и истории архитектуры Украины*, 3. Одесса: Астропринт, с. 19-22.
- Свистун Г. Е. 2006. Основы метрологической системы Хазарского каганата (первый строительный период Саркела). *Проф. д.и.н. Тотю Тотев и столицата Велики Преслав. Материали от юбилейна кръгла маса «Проф. д.и.н. Тотю Тотев и столицата Велики Преслав», посветена на 75-годишнината от рождението на проф. д.и.н. Тотю Тотев, Шумен, 22-23 декеври 2005 г.* София: Български писател, с. 156-169.
- Свистун Г. Е. 2007. К вопросу о строительном материале и архитектуре салтовских лесостепных городищ бассейна Северского Донца. *Харьковский археологический сборник*, 2. Харьков: Мачулин, с. 40-58.
- Свистун Г. Е. 2012. Фортификация Чугуевского городища. *Степи Европы в эпоху средневековья*, 9. Донецк: ДонГУ, с. 7-34.
- Свистун Г. Е., Чендев Ю. Г. 2002/2003. Восточный участок обороны Мохначанского городища и его природное окружение в древности. *Археологічний літопис Лівобережної України*, 2/1, с. 130-135.
- Свистун Г. Є. 2011. Трансформація поглядів на соціальну та стратегічну роль лісостепових городищ салтово-маяцької культури. *Салтово-маяцька археологічна культура: 110 років від початку вивчення на Харківщині. Збірка наукових праць, присвячених проблемам та перспективам салтовознавства, за матеріалами Міжнародної наукової конференції «П'ятнадцять Слобожанські читання»*, с. 62-74, 134, 135.
- Тишин В. В., Флеров В. С. 2016а. Кто оставил надпись «M17» на блоке Маяцкой крепости? *Дриновски сборник*, IX. София-Харьков: Изд-во БАН «Проф. Марин Дринов», с. 36-42.
- Тишин В. В., Флеров В. С. 2016б. Псевдовизантийская надпись «ΥΣ» из Маяцкой крепости, Хазарский каганат. *Восточная Европа в древности и средневековье: Письменность как элемент государственной инфраструктуры. VIII Чтения памяти члена-корреспондента АН СССР Владимира Терентьевича Паиццо. Материали конференції*. Москва, 20-22 апреля 2016 г. Москва, с. 292-297.
- Шуази О. 1937. *История архитектуры*, I. Москва: Изд-во Всесоюзной академии архитектуры.

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ:

- ІА НАН – Інституту археології Національної академії наук України, м. Київ
 БАН – Болгарська академія наук, м. Софія
 АН – Академія наук
 НА – Науковий архів
 МИА – Материали и исследования по археологии СССР

Hennadii Svystun,
 Ph. D., Senior Lecturer,
 Municipal Establishment «Kharkiv
 Humanitarian-Pedagogical
 Academy» of the Kharkiv Regional
 Council, Kharkiv, Ukraine.

**METROLOGICAL ASPECTS OF DEFENSIVE STRUCTURES
 OF THE MAYATSKY (DIVNOGIRSKY) HILL-FORT**

The work is devoted to the issues of metrological foundations, which were implemented during construction in the area of the Saltiv-Mayak cultural-historical community. She continues to start P. A. Rappoport and S. O. Pletnyova search on the basis of the remains of Sarkel. A number of works by H. Ye. Afanasyev. However, the method chosen by him for calculating metrological parameters cannot be accepted because it leads to wrong historical and cultural conclusions.

The author of the proposed work, in turn, conducts an analysis of the recorded parameters, which allows to identify a certain metrological system.

Key words: hill-fort, Saltiv-Mayak cultural-historical community, metrology, parameter, chalk.

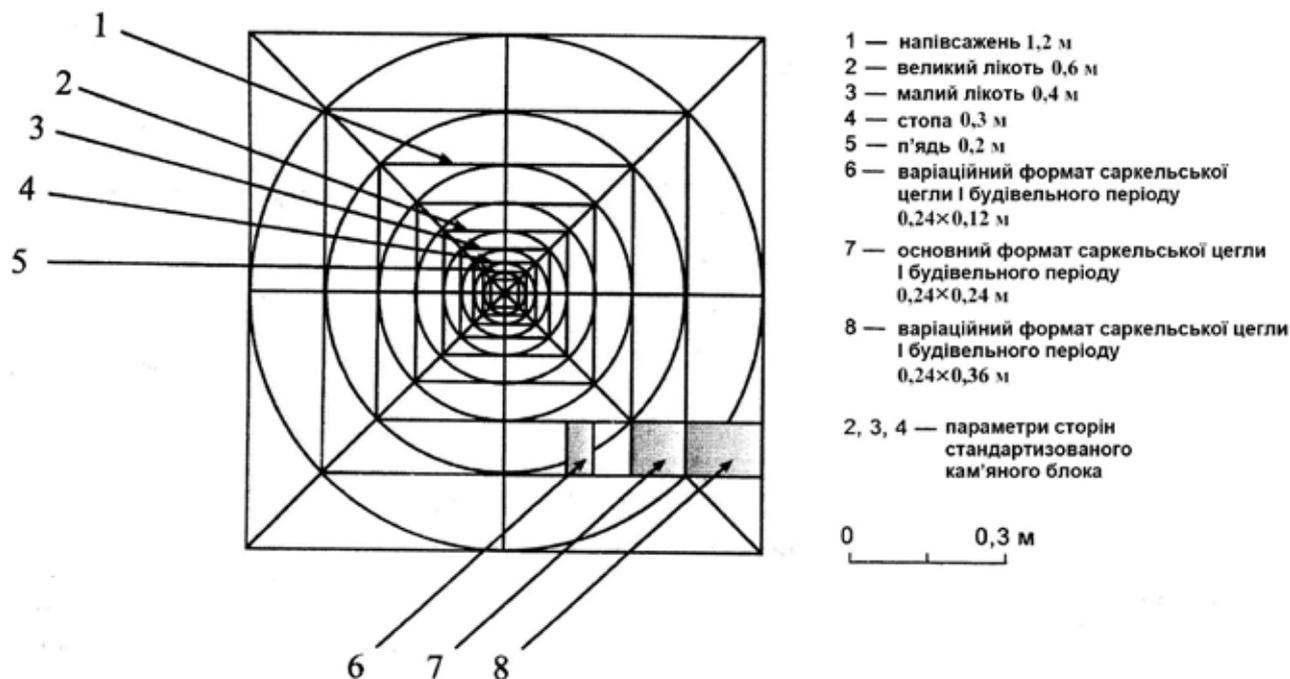


Рис. 1. «Вавилон» першого будівельного періоду Саркела – Білої Вежі

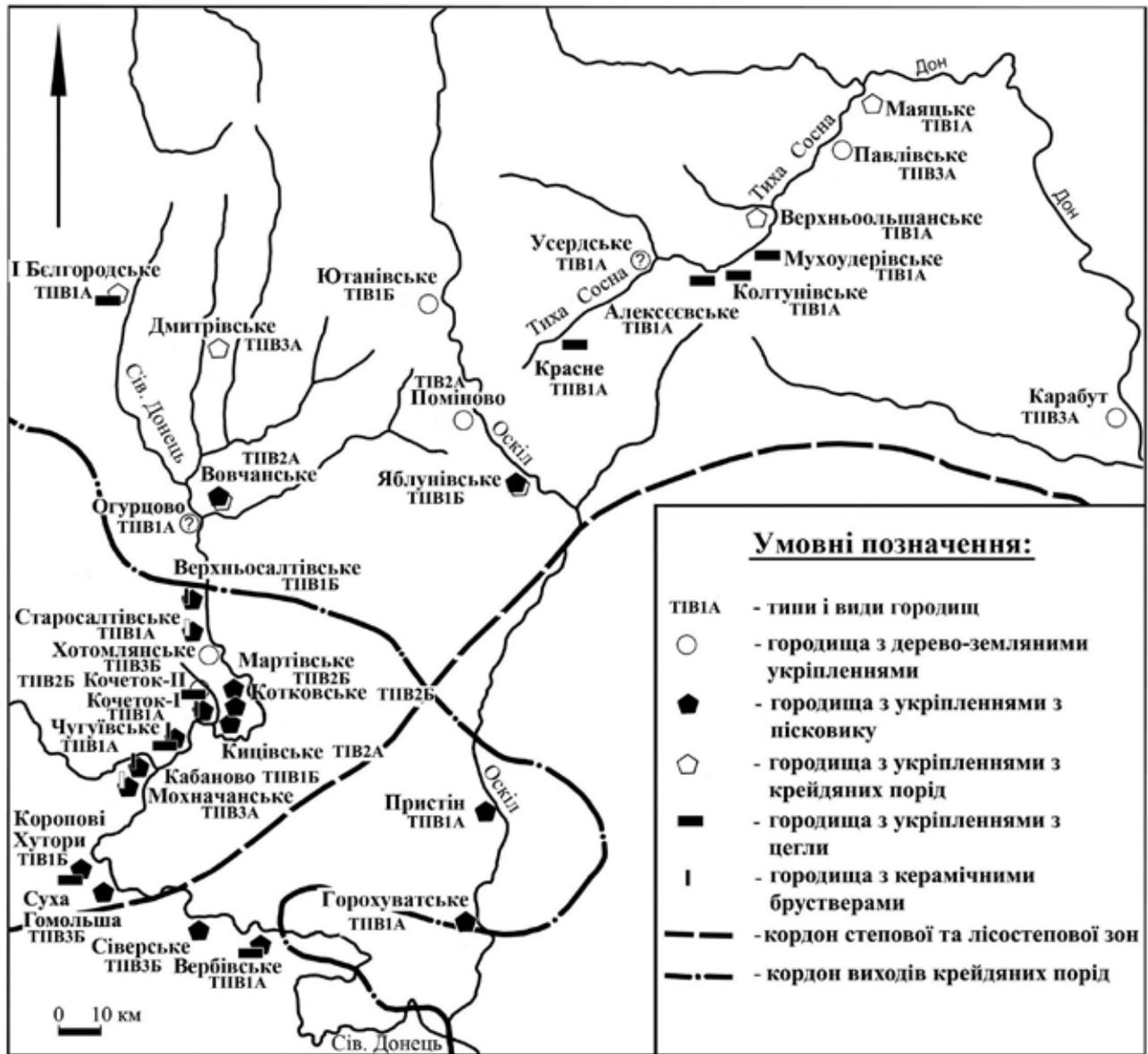


Рис. 2. Лісостепові салтівсько-маяцькі городища залежно від вжитого будівельного матеріалу

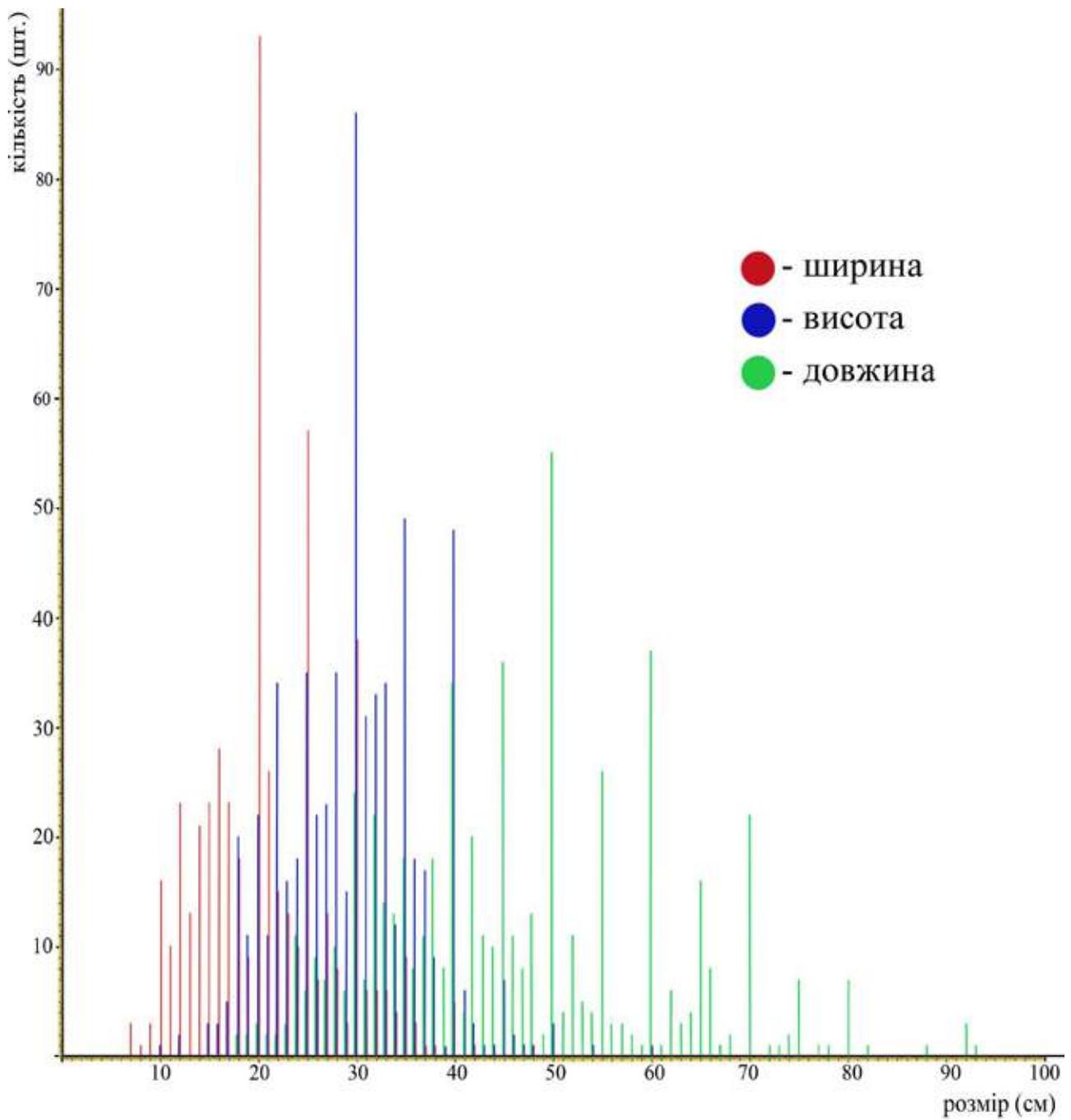


Рис. 3. Діаграма кількісного розподілу параметрів будівельних блоків Маяцького городища