

4. Castronovo, V. La Storia Economica, dall'Unità ad Oggi / V. Castronovo. – Torino: Einaudi, 2005. – 1110 p.
5. Le ferrovie nell'Italia liberale. [Online] // terzaclasse.it. – Retrieved from <http://www.terzaclasse.it/storie/ferrovie.htm>.
6. L'unificazione dell'Italia e la nascita del debito pubblico. [Online] // [bankpedia](http://www.bankpedia.org/index.php/it/113-italian/24273-l-unificazione-dell-italia-e-la-nascita-del-debito-pubblico). – Retrieved from <http://www.bankpedia.org/index.php/it/113-italian/24273-l-unificazione-dell-italia-e-la-nascita-del-debito-pubblico>.
7. Marongiu, G. La Politica Fiscale dell'Italia Liberale dall'Unità alla Crisi di Fine Secolo / G. Marongiu. – Firenze: [s.n.], 2010. – 472 p.
8. Pazzagli, C. Per la Storia dell'Agricoltura Toscana nei Secoli XIX e XX / C. Pazzagli. – Torino: Einaudi, 1979. – 148 p.
9. Poidomani, G. Fare l'Italia. Destra e Sinistra (1861-1887) / G. Poidomani. – Roma: Gruppo editorial s.r.l. Acireale, 2012. – 195 p.
10. Sommario di statistiche storiche dell'Italia 1861-1965. [Online]. – Roma: Istituto Poligrafico I.E.M., 1968. – 148 p. – Retrieved from <https://www.istat.it/it/files/2011/03/sommariostatistichestoriche1861-1965.pdf>.
11. Zamagni, V. Dalla Periferia al Centro. La Seconda Rinascita Economica dell'Italia (1861-1990) / V. Zamagni. – Bologna, 2002. – 545 p.

References:

1. 1868-1884 Tasso sul macinato. (n.d.). Retrieved from <http://www.finanze.it/opencms/it/il-dipartimento/fisco-e-storia/i-tributi-nella-storia-ditalia/1868-1884-tassa-sul-macinato/>

2. ALLEN, L. (2009). *The Encyclopedia of money*. Oxford: ABC-CLIO.
3. CAPONE, A. (1981). *Destra e sinistra da Cavour a Crispi*. Torino: UTET.
4. CASTRONOVO, V. (2005). *La storia economica, dall'unità ad oggi* (Storia d'Italia Vol. 7). Torino: Einaudi.
5. *Le ferrovie nell'Italia liberale (1861-1921)*. (n.d.). Retrieved from <http://www.terzaclasse.it/storie/ferrovie.htm>
6. *L'unificazione dell'Italia e la nascita del debito pubblico*. (n.d.). Retrieved from <http://www.bankpedia.org/index.php/it/113-italian/24273-l-unificazione-dell-italia-e-la-nascita-del-debito-pubblico>
7. MARONGIU, G. (2010). *La politica fiscale dell'Italia liberale dall'unità alla crisi di fine secolo*. Firenze.
8. PAZZAGLI, C. (1979). *Per la Storia Dell'Agricoltura Toscana nei Secoli XIX e XX*. Torino: Einaudi.
9. POIDOMANI, G. (2012). *Fare l'Italia. Destra e Sinistra (1861-1887)*. Roma: Gruppo editorial s.r.l. Acireale.
10. *Sommario di statistiche storiche dell'Italia 1861-1965*. (1968). Roma: Istituto Poligrafico I.E.M. Retrieved from <https://www.istat.it/it/files/2011/03/sommariostatistichestoriche1861-1965.pdf>
11. ZAMAGNI, V. (2002). *Dalla periferia al centro. La seconda rinascita economica dell'Italia (1861-1990)*. Bologna.

Надійшла до редколегії 02.11.18

M. Mykhailenko, PhD Student
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

THE ECONOMIC POLICY PECULIARITIES OF THE "HISTORICAL RIGHT" GOVERNMENTS OF THE KINGDOM OF ITALY (1861-1876)

This research analyses the economic policies peculiarities of the "historical right" governments of the Kingdom of Italy from the first stage of the unification of this country into a single nation state and rise of the "historical right" governments to power till the transfer of power to the "historical left". It also specifies the main directions of economic reforms in a certain period of time and their impact on the further development of the state. The research establishes that the liberal economic model for country's development chosen by its leadership at the very beginning allowed to quickly create the domestic market of goods and services, establish fruitful foreign economic relations with the greatest economic powers of that time and attract foreign investments into the Kingdom, promoting the development of the Kingdom's agricultural sector and accumulating a substantial capital within the country. However, given the significant economic backwardness of the states of the Apennine peninsula before the unification and the actual abolition of customs barriers in trade with more powerful European countries after 1861, it had a negative impact on the country's weak industry and deepened the distortion of development along the north-south line. The undeniable achievement of the "historical right" governments in the fiscal policy was the overcoming of the huge deficit of the state budget before 1876.

Keywords: Kingdom of Italy, liberal economic policy, the "historical right" governments, customs barriers, tax policy, protectionism.

УДК 902.65

<https://doi.org/10.17721/1728-2640.2018.139.10>

С. Нагорний, канд. фіз.-мат. наук, наук. співроб.
Підземна лабораторія Гран Сассо, Ассерджі, Італія,
С. Нісі, магістр хімії, головний технолог
Підземна лабораторія Гран Сассо, Ассерджі, Італія,
С. Воронов, директор
Кримська республіканська установа "Чорноморський центр підводних досліджень", Ялта, АР Крим, Україна,
Т. Довбуш, канд. хім. наук, наук. співроб.
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. Н.П. Семененка НАН України, Київ, Україна,
В. Скрипник, канд. хім. наук, наук. співроб.
Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України, Київ, Україна

АНТИЧНІ ЯКІРНІ ШТОКИ: НЕВІДОМІ АСПЕКТИ

Описана спроба ідентифікації артефактів користуючись лише аналітичними методами досліджень. Визначено регіон походження та період виготовлення свинцевого якірного штоку, досліджуючи як матеріал штоку, так і різноманітні отримані вclusions, виявлені в товщі матеріалу. Після проведення комплексу фізичних досліджень визначено, що шток на 99.95 % складається зі свинцю, добутого на родовищі Лавріон (Греція). Виготовлення штоку відноситься до періоду I ст. н.е. – початок II ст. н.е. Автори припускають, що наявність великої кількості сторонніх включень свідчить про необхідність суттєвої економії матеріалу для виготовлення штоку в період виснаження свинцевого родовища. Виявлений всередині штоку гвіздек, вірогідно вкляти до ливарної форми як оберіє.

Ключові слова: античні якоря, свинцеві штоки, радіовуглецеве датування, фізико-хімічні дослідження.

Вступ. Відомо, що більшість знахідок ідентифікується, виходячи з морфологічних ознак самого артефакту (або ж за аналогією із відомими задокументованими артефактами) та додаткових зовнішніх, стосовно до самої знахідки, факторів, таких як свідки-артефакти (предмети, що були виявлені у безпосередній близькості та мають чіткі ознаки, що допомагають їх достовірно ідентифікувати та вставити в історичне полотно) та стратиграфії (геологічні умови, в яких були виявлені артефакти). Але, окрім перерахованих "зовнішніх" властивостей та ознак, у кожного артефакту присутні також унікальні "внутрішні" характеристики, які є не менш красномовними в історичному плані – вони можуть не тільки

підтвердити факти, засвідчені "зовнішніми" властивостями, але й суттєво доповнити отриману звичайним способом інформацію, або й взагалі – відкрити зовсім несподівані факти.

Саме про дослідження "внутрішніх" фізико-хімічних властивостей свинцевих якірних штоків та ідентифікацію артефактів за допомогою лише аналітичних методів дослідження і буде йти мова в даній роботі.

Історія знахідок. У 2006 році в районі пляжу "Загублений світ" (зовнішній рейд Балаклавської бухти) археологами д/п "Департамент підводної спадщини" ОАСУ Інституту археології НАН України були виявлені три злитки свинцю, які після зовнішнього огляду були попе-

редньо ідентифіковані як свинцеві штоки якорів ймовірно античних кораблів. Оскільки артефакти надійшли з невідомих джерел (вірогідно підняті "чорними археологами"), то визначити координати місць знахідок, а також

супутню археологічну інформацію було неможливо. За таких вихідних умов, для ідентифікації, датування та визначення регіону походження штоків, було вирішено скористатися фізичними методами дослідження.

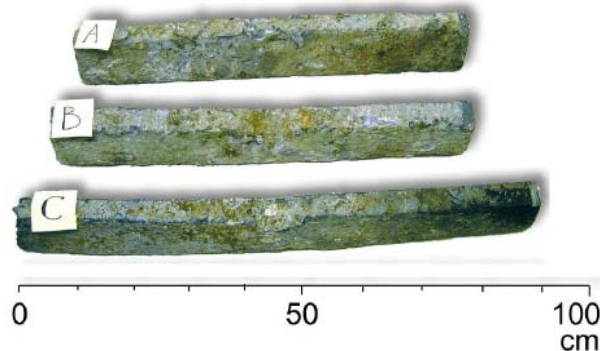


Фото 1. Зовнішній вигляд трьох свинцевих штоків, виявлених в районі пляжу "Загублений світ" (зовнішній рейд Балаклавської бухти) у 2006 році

Зовнішній огляд свинцевих штоків не виявив жодних особливостей, що могли б допомогти в атрибуції артефактів. Штоки були вкриті вапняковими відкладеннями внаслідок життєдіяльності морських організмів. Для пошуку написів, автографів, печаток або клейм на їхній поверхні, штоки були акуратно очищені. Однак і на очищеній поверхні штоків не було виявлено жодних написів. Водночас, на поверхні штоку "А" були виявлені каверни навколо сторонніх включень гірської породи. Оскільки гірська порода, за умови її унікальності, могла

б із високою ймовірністю дати вказівку на регіон, у якому був виготовлений свинцевий шток, було вирішено дослідити кількісний та якісний склад даних сторонніх включень. З цією метою, свинцевий шток "А" був розділений на зразки масою 10-15 кг, які в подальшому були розплавлені для відділення металу від включень гірської породи. Слід відзначити, що включення гірської породи виявилися не лише на поверхні, але й всередині штоку (див фото 2, 3).



Фото 2, 3. Сторонні включення гірської породи (відмічені колами білого кольору), що спостерігаються як на поверхні штоку (фото 3), так і всередині (фото 2)

Включення гірської породи. У свинцевому якорному штоці "А" виявилася значна кількість включень гірської породи (див. фото 2,3) загальною масою до 4,5 кг, які займали при цьому об'єм близько 1,5 літрів. Враховуючи питому густину свинцю – $11,24 \text{ г/см}^3$, можна сказати, що майстер при виготовленні штоку не вплив у ливарну форму приблизно 17 кг свинцю. Маса свинцевого штоку "А" становить 9 кг. Таким чином, кам'яні включення допомогли "економити" до 18 % від загальної

маси використаного матеріалу. Така значна кількість стороннього матеріалу не могла випадково потрапити до ливарних форм – за необхідності маємо припустити, що при виготовленні свинцевого штоку каміння було використано з певною метою. Видається цікавим питання: яку саме мету переслідував давній майстер?

Найпростіша гіпотеза – античний майстер хотів "економити" матеріал для подальшого його використання у своїх цілях і тому вдався до таких хитрощів.

Тобто ми маємо справу з банальною крадіжкою та виробництвом неякісної продукції. Але чи можливі інші варіанти пояснення?

Досліджуючи забруднення льодового покриву Гренландії слідовими кількостями свинцю, було зроблено оцінки об'єму річного видобутку та виробництва свинцю за часів Римської імперії в період 5 ст. до н.е. – 2 ст. н.е., що становив приблизно 80000 тон [5]. За умови такої широкої вживаності та розповсюдженості свинцю, дійсно дивує необхідність вкладати каміння всередину свинцевих штоків. Але, якщо у період виготовлення штоку спостерігалася криза виробництва свинцю, що вела до економії металу в усіх галузях виробництва та побуту? Це цілком ймовірне припущення, яке до того ж має історичне підтвердження. Мається на увазі виснаження родовища Лавріон – основного джерела срібла та свинцю у Східному Середземномор'ї в античні часи. Родовище Лавріон почали систематично розробляти, починаючи з 6 ст. до н.е. В 1 ст. н.е. Страбон відмічав, що почалися повторні плавки шлаку, який залишився від попередніх плавок свинцю, а в 2 ст. н.е., за часів Павсанія, родовище вже було остаточно покинутим [7]. Тобто, якщо якірний шток був виготовлений в період 1 – 2 ст. н.е. – тобто в часи виснаження родовища Лавріон – то каміння мало на меті компенсувати дефіцит матеріалу.

Вочевидь, що каміння, яке вклали до ливарних форм при виготовленні штоків, використовували з наявного під рукою. Тому, якби існувала можливість ідентифікувати гірську породу та визначити ареал її розповсюдження –

це могло б дати вказівку на регіон виробництва якірного штоку. Дослідження шліфу зразка гірської породи виявило, що це окварцована метаморфічна порода – початково осадовий доломіт, який надалі зазнав впливу гідротермального метаморфізму, оскільки в ньому присутні зерна кварцу. Ареал розповсюдження такого типу порід дуже широкий – це будь-які осадові відкладення поблизу морського узбережжя. Така характеристика кам'яних включень мало може допомогти у датуванні та визначенні регіону виготовлення якірного штоку, але опосередковано підтверджує, що шток був виплавлений на березі моря поблизу гірського масиву – саме в такій місцевості знаходилося родовище Лавріон в Греції.

Античний цвях. Серед сторонніх включень в об'ємі матеріалу якірного штоку "А" виявився й античний цвях. Зовнішній вигляд античного гвіздка приведений на фото 4, його довжина сягає 4,5 см, висота – 1,5 см, а товщина – близько 0,7 см. Точні розміри встановити неможливо, оскільки цвях вкритий шаром окислів. При детальному обстеженні виявилось, що цвях має лише тонкий крихкий зовнішній шар з окислів, а всередині повністю складається з карбонату свинцю – церуситу (PbCO_3).

Оскільки гвіздок виявили в об'ємі штоку, тож цвях потрапив у ливарну форму до / або під час процесу лиття. Найпростіша версія – гвіздок випадково опинився в ливарній формі. Оскільки об'єм цвяха гнітюче малий, його наявність всередині штоку не може бути пояснена "економією" свинцю.



Фото 4. Античний гвіздок, виявлений в об'ємі свинцевого якірного штоку "А"

Можливим поясненням присутності гвіздка в об'ємі штоку може бути релігійний мотив. Відомо, що в античні часи до якірів ставилися з великою шаную [8], оскільки від якіря в багатьох випадках залежало спасіння корабля під час шторму. У якірів великих суден навіть були власні назви, що виکارбовувалися на поверхні штоків. Також відомо, що древні греки та римляни шанували цвях на окремому святі – Свято Гефеста та Афіни Ерґани, покровителів ремісників та металургів [6]. В цей день на площі встановлювався дерев'яний стовп і всі охочі вбивали в нього гвіздки, оскільки вважалося, що це відганяє нечисті сили та оберігає від нещастя.

Якщо припустити релігійний підтекст, тоді при виготовленні якірного штоку майстер заклав гвіздок до ливарної форми як оберіг.

Радіовуглецеве датування. Найбільш цікавим серед сторонніх включень виявився один зі зразків гірської породи, що спостерігався на поверхні штоку "А" зі сторони більшої основи трапеції (див. фото 3). Вірогідно, що після того, як розплав свинцю вилили у форму і робітники вкинули шматки гірської породи до розплаву, один із них притримували дерев'яною паличкою, щоб камінь не підіймався на поверхню, а залишався під тонким шаром свинцю. Але, або розплав свинцю був сильно перегрітий, або цю паличку часто використовували для подібних процедур, так що її кінчик обвуглився і зламався, залишившись у шматку гірської породи та прикритий тонким шаром свинцю. Завдячуючи цьому, ми отримали зразок обвугленої деревини масою близько 0,5 г, який було використано для визначення періоду виробництва свинцевого штоку методом радіовуглецевого (^{14}C) датування в

Інституті геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України, за допомогою низькофонового бета-спектрометра "Quantulus-1220". За результатами довготривалих низькофонових вимірювань, вік досліджуваного зразка обвугленої деревини становить 1940 ± 170 років, що відповідає періоду виготовлення якріного штоку "А" впродовж 1 ст. н.е. – початок 2 ст. н.е.

Існує ще одна можливість визначення часу виготовлення якріного штоку "А". Відомо, що за певних умов свинець утворює сполуку $PbCO_3$ (церусіт), яка містить вуглець у своєму складі й також може бути використана для датування. Після огляду кам'яних включень, на їхній поверхні був виявлений тонкий шар церусіту, що утворився при взаємодії розігрітого до температури плавлення свинцю та речовини гірської породи. Після відокремлення церусіту, з нього був виділений вуглець (дана хімічна сполука термічно розкладається при тем-

пературі приблизно $300^\circ C$) та проведено радіовуглецеве датування. Час виготовлення якріних штоків отриманий даним методом потрапляє у період впродовж 1 ст. до н.е. Зважаючи на похибку визначення віку методом радіовуглецевого датування (± 170 років), обидва значення добре узгоджуються між собою, і тому виготовлення якріного штоку "А" можна віднести до періоду кінець 2 ст. до н.е. – початок 2 ст. н.е.

Хімічний склад матеріалу якріного штоку. Для визначення хімічного складу матеріалу якріного штоку були проведені вимірювання двома методами: рентген-флюоресцентним та мас-спектрометричним. Для проведення рентген-флюоресцентного аналізу елементного складу матеріалу якріного штоку "А", був виготовлений зразок металу діаметром 50 мм та товщиною 0,5 мм. Вимірювання проводились на спектрометрі Philips X'Unic II. Результати вимірювань представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Елементний склад (%) матеріалу якріного штоку "А".

Елемент	Зразок А
Pb	99.95
Cu	0.032
As	0.001
Ag	0.003
Sb	0.003

Аналізуючи отримані експериментальні дані, видно, що якріний шток виготовлений зі свинцю високого ступеню чистоти – вище 99.9%, який забруднений в основному невеликими домішками мідді (Cu), миш'яку (As), срібла (Ag) та сурми (Sb).

Для більш прецизійного визначення вмісту основних домішок був виконаний мас-спектрометричний аналіз

зразка свинцю масою всього 0.2 г, що виконувався у Національній підземній лабораторії Гран Сассо (Італія). Використовувався мас-спектрометр виробництва Agilent Technologies, модель 7500a. Похибка визначення концентрацій домішкових елементів становить 25%, а результати вимірювань наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Концентрація основних домішок (в одиницях ppm) у зразку матеріалу свинцевого штоку "А".

Елемент	Зразок А
Mg	1.5
Al	0.5
Ca	2.0
Fe	< 0.5
Ni	1.0
Cu	300
As	2.0
Ag	25
Sb	8.0
Tl	7.0
Bi	3.0

Концентрація елементів, що не приведені в табл. 2, нижча за 0.1 ppm. У той час, як наявність магнію (Mg), алюмінію (Al), кальцію (Ca) та заліза (Fe) може свідчити про контакт свинцю з органічними матеріалами або з глиною (як можливим матеріалом ливарної форми), невисока концентрація талію (Tl) та вісмуту (Bi) завжди спостерігається у зразках свинцю, завдячуючи схожим хімічним властивостям. Однак, особливу увагу серед визначених домішок слід приділити сріблу (Ag). Виходячи з того факту, що концентрація срібла у свинці суттєво менша за 100 ppm (усередненне значення концентрації срібла, за якої ще економічно доцільно його видобувати із свинцевих руд, хоча вона може сягати і 300 ppm), можна стверджувати, що для виготовлення штоку використовувався свинець після виділення срібла (технологія обезсрібнювання) або ж матеріал після повторної плавки шлаків свинцевих руд.

Ізотопний склад свинцю якріного штоку. Як відомо, природна суміш ізотопів свинцю складається з чотирьох стабільних ізотопів з масовими числами 204, 206, 207, 208. Ізотопи свинцю ^{206}Pb і ^{207}Pb є кінцевими продуктами розпаду урану ^{238}U і ^{235}U , в той час як ^{208}Pb

утворюється в результаті розпаду радіонуклідів з ланцюжка торію ^{232}Th . У свинцевих рудах в невеликих кількостях завжди присутні радіоактивні уран і торій. Тому, залежно від їхньої концентрації, а також від геологічного віку руд, співвідношення між ізотопами $^{208}Pb/^{206}Pb$ і $^{207}Pb/^{206}Pb$ набувають певних значень, властиві лише даному родовищу [1; 2]. Сформований у рудах ізотопний склад свинцю залишається постійним після виділення металу з руди, оскільки в процесі виплавки свинець відділяється від супутніх урану та торію і накопичення радіогенних ізотопів свинцю припиняється. Надалі, співвідношення ізотопів свинцю вже не змінюється ні в металургійному процесі, ні при механічній обробці, ні при корозії, ні при сплаві свинцю з іншими металами. Що і дозволяє, вимірявши ізотопний склад свинцю, визначити родовище, на якому був добутий метал.

Визначення ізотопного складу свинцю якріного штоку "А" проводилося у відділі радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. Н.П. Семененка НАН України, з використанням мас-спектрометра Mi-1201 AT 2003. Результати вимірювання представлені в табл. 3.

Таблиця 3. Ізотопний склад (в %) зразка свинцю якірного штоку "А".

Ізотоп свинцю	Зразок А
²⁰⁴ Pb	1.348(4)
²⁰⁶ Pb	25.398(5)
²⁰⁷ Pb	21.086(6)
²⁰⁸ Pb	52.168(11)

Порівнюючи виміряні ізотопні співвідношення із співвідношеннями ізотопів для різних родовищ античності Середземноморського басейну [3; 4], було визначено, що свинець якірного штоку "А" видобутий на родовищі свинцево-срібних руд Лавріон, що знаходилося на відстані приблизно 40 км від сучасного міста Афін (Греція) і був суттєвим джерелом срібла (фінансів) для населення Афін. Дані про ізотопні співвідношення добре узгоджуються з якісною оцінкою ареолу походження гірської породи сторонніх включень, а також із даними про домішковий склад свинцю (низьку концентрацію срібла) і відомостями з античних джерел, щодо використання родовища Лавріон.

Висновки. У даній роботі наведено результати комплексних досліджень фізичними методами свинцевого якірного штоку, сторонніх включень гірської породи, які були у великій кількості виявлені в об'ємі матеріалу, та гвіздка. Історичний період виготовлення якірного штоку визначений за допомогою радіовуглецевого датування лежить в межах 1 ст. до н.е. – 1 ст. н.е. За допомогою рентген-флюоресцентного та мас-спектрометричного методу було досліджено хімічний склад матеріалу штоку та визначені основні домішки. Показано, що шток складається зі свинцю високого ступеню чистоти (99,95%) з незначною концентрацією міді (Cu), миш'яку (As), срібла (Ag) та сурми (Sb) в якості основних домішок. Вимірявши співвідношення між природними ізотопами свинцю, визначено, що свинець був добутий на родовищі свинцево-срібних руд Лавріон, що знаходилося поблизу Афін (Греція) та функціонувало до початку 2 ст. н.е., про що є підтвердження з античних письмових джерел. Таким чином, з більшою ймовірністю можна віднести виготовлення свинцевого штоку "А" до періоду 1 ст. н.е. – початок 2 ст. н.е. – за часів, коли почалося повторне використання руд родовища Лавріон перед його остаточним виснаженням та припиненням функціонування.

Дослідження включень гірської породи не поглибило наші знання про походження свинцевих штоків, оскільки гірська порода виявилась доволі розповсюдженою, але опосередковано підтвердило, що штоки були виготовлені на узбережжі моря неподалік гірських масивів. Місцевість поблизу родовища Лавріон повністю відповідає вищенаведеному опису. Знову ж таки, наявність всередині якірного штоку значної кількості включень гірської породи опосередковано свідчить, що шток виготовлявся за умови дефіциту свинцю через виснаження свинцевого родовища. Це, в

свою чергу, призводило до економії свинцю та намагання здешевити виготовлення продукції, а в кінцевому рахунку – до вкладання каміння у ливарні форми для зменшення об'єму необхідного металу.

Виявлений всередині штоку "А" гвіздок могли вкласти до ливарної форми як оберіг. Цей факт, хоч і опосередковано, але також підтверджує гіпотезу про період походження штоку – античні часи з пануванням релігійних поглядів греків.

Наприкінці слід відзначити, що дослідження артефактів фізичними методами є потужним та перспективним підходом, який дозволяє отримати цікаву історичну інформацію про унікальні властивості артефактів, регіон їх походження та період виготовлення.

Список використаних джерел:

1. Gale, N.H., Stos-Gale, Z.A. Bronze Age Copper Sources in the Mediterranean: A New Approach / N.H. Gale, Z.A. Stos-Gale // *Science*. – 1982. – Vol. 216, Issue 4541. – Pp. 11-19.
2. Gale, N.H., Stos-Gale, Z.A. Lead and Silver in the Ancient Aegean / N.H. Gale, Z.A. Stos-Gale // *Scientific American*. – 1981. – Vol. 244, No. 6. – Pp. 176-193.
3. Lead isotope ratios for Mediterranean ores [Online]. – 2012. – Retrieved from <http://www.brettscaife.net/lead/data/index.html>.
4. The Database [Online] // Oxford Archaeological Lead Isotope Database. – Retrieved from <http://oxalid.arch.ox.ac.uk/The%20Database/TheDatabase.htm>.
5. Weiss, D., Shotyk, W., Kempf, O. Archives of Atmospheric Lead Pollution / D. Weiss, W. Shotyk, O. Kempf // *Naturwissenschaften*. – 1999. – 86. – Pp. 262-275.
6. История древнего мира. Т. 2: Древняя Греция. Ч. 1. / Под. ред. С.И. Ковалёва. – Москва: Соцэкгиз, 1937. – 364 с.
7. Максимов М. Очерк о серебре / М. Максимов. – Москва: Недра, 1981. – 207 с.
8. Скрыгин Л. Книга о якорях / Л. Скрыгин. – Москва: Транспорт, 1973. – 127 с.

References:

1. GALE, N. H. & STOS-GALE, Z. A. (1982). Bronze Age Copper Sources in the Mediterranean: A New Approach. *Science*, 216(4541), 11–19.
2. GALE, N. H. & STOS-GALE, Z. A. (1981). Lead and Silver in the Ancient Aegean. *Scientific American*, 244(6), 176–193.
3. Lead isotope ratios for Mediterranean ores. (2012). [Online]. Retrieved from <http://www.brettscaife.net/lead/data/index.html>.
4. The Database. (n.d.). [Online]. Oxford Archaeological Lead Isotope Database. Retrieved from <http://oxalid.arch.ox.ac.uk/The%20Database/TheDatabase.htm>.
5. WEISS, D. & SHOTYK, W. & KEMPF, O. (1999). Archives of Atmospheric Lead Pollution. *Naturwissenschaften*, 86, 262–275.
6. KOVALYOV, S.I. (ed.). (1937). *Istoriya drevnego mira. Vol. 2, Part 1: Drevnyaya Greciya*. [The History of the Ancient World. Vol. 2, Part 1: Ancient Greece]. Moscow: Socekiz. [In Russian]
7. MAKSIMOV, M. (1981). *Ocherk o serebre*. [Essay on Silver]. Moscow: Nedra. [In Russian]
8. SKRYGIN, L. (1973). *Kniga o yakoryax*. [Book about the Anchors]. Moscow: Transport. [In Russian]

Надійшла до редколегії 08.10.18

S. Nagorny, PhD in Physics, Researcher

Gran Sasso Underground Laboratory, Assergi, Italy,

S. Nisi, MScEng in Chemistry, Main technologist in Chemistry

Gran Sasso Underground Laboratory, Assergi, Italy,

S. Voronov, Head

Crimean Republican Institution "Black Sea Center of Underwater Research", Yalta, Crimea, Ukraine,

T. Dovbush, PhD in Chemistry, Researcher

M.P. Semenenko Institute of geochemistry, mineralogy and ore formation of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,

V. Skrypnyk, PhD in Chemistry, Researcher

Institute of Environmental Geochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ANTIQUÉ ANCHOR STOCKS: UNKNOWN ASPECTS

An attempt to identify artifacts using only analytical research methods is described. The regions of origin and production period of the lead anchor stock are determined, by investigating both the material of the stock and various inclusions into the stock's material. Based on results of a complex of physical investigations, the stock is found to be made of high purity lead (99.95%) from the Lavrion mine (Greece). Its production relates to the period of AD 1st century – the beginning of AD 2nd century. It is assumed that the presence of a large amount of inclusions indicates the need for significant material savings for the production of the stock during the period of the depletion of lead deposits. The nail, founded inside the stock body, believed to be put into the casting mold, as a guard.

Keywords: ancient anchor, lead stocks, Radiocarbon dating, physical and chemical research method.