

ЗЛАТО & БРОНЗ GOLD & BRONZE



Метали, технологии и контакти
в Източните Балкани
през бронзовата епоха

Metals, technologies and networks
in the Eastern Balkans
during the Bronze age

НАЦИОНАЛЕН
АРХЕОЛОГИЧЕСКИ ИНСТИТУТ
С МУЗЕЙ

NATIONAL
ARCHAEOLOGICAL INSTITUTE
WITH MUSEUM

ЗЛАТО & БРОНЗ GOLD & BRONZE

Метали, технологии и контакти
в Източните Балкани
през бронзовата епоха

Metals, technologies and networks
in the Eastern Balkans
during the Bronze age



София / Sofia
2017



Изложбата е организирана от Националния археологически институт с музей при
Българската академия на науките.

Водещи партньори:



Institute for Oriental
and European
Archaeology

KUNST
HISTORISCHES
MUSEUM
WIEN

Партньори: РИМ Бургас, РАМ Варна, РИМ Велико Търново, РИМ Видин, РИМ Враца, РИМ Габрово, РИМ Добрич, ЕАМ Елхово, ИМ „Искра“ Казанлък, ИМ Карнобат, РИМ Кърджали, РИМ Ловеч, ИМ Нова Загора, РИМ Перник, РАМ Пловдив, АМ „Марица-Изток“ Раднево, РИМ Разград, РИМ Русе, ИМ Севлиево, РИМ Сливен, РИМ Смолян, НИМ София, РИМ София, РИМ Стара Загора, РИМ Хасково, РИМ Шумен, РИМ Ямбол

Спонсори:



Куратори на изложбата: Стефан Александров, Яна Димитрова, Христо Попов, Кръстю Чукалев

Екип на изложбата: Петя Андреева, Камен Бояджиев, Красимир Георгиев, Калин Маджаров, Петя Пенкова, Мария Рехо, Станимира Танева, Чавдар Чомаков

Консервация и реставрация: Петя Пенкова, Чавдар Чомаков, Мария Тасева

Съставители на брошурата: Христо Попов, Яна Димитрова

Преводи: Превод на английски език: Ингрид Аденщет, НИСТА, Татяна Стефанова

Преводи на български език: Стефан Александров, Яна Димитрова, Петя Пенкова, Христо Попов

Снимки: Красимир Георгиев

Дизайн на експозицията: Чавдар Чомаков, Петя Пенкова

Дизайн: НАИС АН; Александра Гогова, Арс Милениум МММ



The exhibition is organized by the National Archaeological Institute with Museum at the
Bulgarian Academy of Sciences.

Main partners:



Institute for Oriental
and European
Archaeology

KUNST
HISTORISCHES
MUSEUM
WIEN

Partners: RMH Bargas, RMA Varna, RMH Veliko Tarnovo, RMH Vidin, RMH Vratsa, RMH Gabrovo, RMH Dobritsch, MEA Elhovo, MH „Iskra“ Kazanlak, MH Karnobat, RMH Kardzhali, RMH Lovech, MH Nova Zagora, RMH Pernik, RMA Plovdiv, MA „Maritsa-Iztok“ Radnevo, RMH Razgrad, RMH Ruse, MH Sevlievo, RMH Sliven, RMH Smolyan, NMH Sofia, RMH Sofia, RMH Stara Zagora, RMH Haskovo, RMH Shumen, RMH Yambol

Sponsors:



Curators of the exhibition: Stefan Alexandrov, Yana Dimitrova, Hristo Popov, Krastiu Chukalev

Team of the exhibition: Petya Andreeva, Kamen Boyadzhiev, Krasimir Georgiev, Kalin Madzharov, Petya Penkova, Maria Reho, Stanimira Taneva, Chavdar Chomakov

Conservation and restoration: Petya Penkova, Chavdar Chomakov and Maria Taseva

Editors of the brochure: Hristo Popov, Yana Dimitrova

Translation: From Bulgarian to English: Ingrid Adenstedt, NISTA, Tatyana Stefanova

From English to Bulgarian: Stefan Alexandrov, Yana Dimitrova, Petya Penkova, Hristo Popov

Photos: Krasimir Georgiev

Design of the exhibition: Chavdar Chomakov, Petya Penkova

Design: NICE AN; Alexandra Gogova for ARS Millennium МММ

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	6
Източнобалканското пространство като източник на метали и суровини от праисторията до античността (<i>Калин Димитров, Руслан Стойчев</i>)	9
Миньорството като професия в праисторическа Европа (<i>Томас Щьолнер</i>)	19
Дълго пазени „благородни“ тайни от алувиалните седименти. Речното злато в днешна България (<i>Здравко Цинцов</i>)	29
Ранната и Средна бронзова епоха в българските земи: културни контакти и находки от благородни метали (<i>Стефан Александров</i>)	37
Появата на калаения бронз в Югоизточна Европа през 3-2 хилядолетие пр. Хр. (<i>Бианка Несел, Ернст Перница</i>)	46
Леяри и ковачи през бронзовата епоха в България (<i>Албрехт Йокенхьофел</i>)	53
Златната мина от Късната бронзова епоха при Ада тепе (<i>Христо Попов и Албрехт Йокенхьофел</i>)	61
Химически състав на златните предмети от Вълчитрън (<i>Ернст Перница</i>)	71
Мрежи и културни контакти с Егея (<i>Барбара Хореш, Райнхард Юнг</i>)	77
Воини и оръжия в Централните и Източни Балкани (<i>Райнхард Юнг</i>)	83

CONTENTS

Foreword	6
The Eastern Balkan Region as a Source for Metal and Raw Material from Prehistory to Antiquity (<i>Kalin Dimitrov and Ruslan Stoychev</i>)	9
Mining as a Profession in Prehistoric Europe (<i>Thomas Stöllner</i>)	19
The Long Guarded “Nobel” Secrets from the Alluvial Sediments. The Placer Gold in Present-Day Bulgaria (<i>Zdravko Tsintsov</i>)	29
The Early and Middle Bronze Age in Bulgaria: Cultural Contacts and Precious Metal Finds (<i>Stefan Alexandrov</i>)	37
The Rise of Tin Bronze in South-Eastern Europe in the 3rd and 2nd mill. BC (<i>Bianka Nessel and Ernst Pernicka</i>)	46
Casting and Forging in Bronze Age Bulgaria (<i>Albrecht Jockenhövel</i>)	53
The Late Bronze Age Gold Mine on Ada Tepe (<i>Hristo Popov and Albrecht Jockenhövel</i>)	61
The Chemical Composition of the Gold Finds from Valchitran (<i>Ernst Pernicka</i>)	71
Networks and Cultural Contacts to the Aegean (<i>Barbara Horejs and Reinhard Jung</i>)	77
Warriors and Weapons on the Central and Eastern Balkans (<i>Reinhard Jung</i>)	83





Уважаеми посетители,

В началото на 2017 година в Музея за история на изкуството във Виена, Националният археологически институт с музей при Българската академия на науките (НАИМ-БАН), Музеят за история на изкуството – Виена и Институтът за източна и европейска археология при Австрийската академия на науките организираха изложбата: „*Първото злато. Ада тепе – най-старият златен рудник в Европа*“. Тя бе плод не само на нашето желание да покажем на международната публика едни от най-атрактивните археологически артефакти от благородни метали от бронзовата епоха от днешните български земи. Изложбата във Виена за нас беше и възможност да представим първи резултати от широко, международно научно сътрудничество, свързано с проучванията на засега най-старият известен златодобивен рудник на територията на Европа – този на Ада тепе, при днешния Крумовград в Източните Родопи.

За наша радост само за три месеца и половина изложбата във Виена бе посетена от над 100 000 души. Големият успех, още от самото начало, събуди у нас идеята да покажем експозицията и пред широката общественост в България. Всъщност толкова голяма, специализирана само за бронзова епоха временна изложба, тук не е правена никога. Ето защо адаптирахме и разширихме първоначалните идеи и сега Ви представяме изложбата „*Злато и бронз. Метали, технологии и контакти в Източните Балкани през бронзовата епоха*“.

Бронзовата епоха е време на създаване и разпространяване на нови технологии и идеи, време на нараствало търсене на суровини – мед, калай, злато, сребро, сол, кехлибар ... В Близкия Изток, Средизмноморието и в Цяла Европа постепенно възникват и се разрастват производствени и търговски мрежи. Натрупаните богатства и контролът върху тях способстват за възникване на елити и за промени в социалната структура на обществото. Постепенно хората, идеите, суровините, крайните продукти преодоляват все по-големи разстояния. Иновациите достигат все по-бързо,

Dear visitors,

In early 2017, the National Archaeological Institute with Museum of the Bulgarian Academy of Sciences (NAIM-BAS), the Kunsthistorisches Museum – Vienna and the Institute for Oriental and European Archaeology (OREA) of the Austrian Academy of Sciences organized in the Kunsthistorisches Museum in Wien the exhibition *The First Gold: Ada Tepe – The Earliest Goldmine in Europe*. It resulted not only from our wish to show to the international public some of the most spectacular Bronze Age archaeological finds of precious metals from present-day Bulgaria. The exhibition in Wien was also an opportunity to present the first results from a large-scale international scientific collaboration, related to the investigations of the oldest known gold mine in Europe – the one at the top of Ada Tepe near modern Krumovgrad in the Eastern Rhodopi.

We are happy to say that for only three months and a half more than 100,000 people visited the exhibition in Wien. From the very beginning, this huge success led to the idea to show the exhibition to the wider public in Bulgaria as well. In fact, such a large temporary exhibition dedicated exclusively to the Bronze Age has never been organized before. For this reason, we adapted and expanded the initial idea in order to present you the exhibition „*Gold and Bronze. Metals, Technologies, and Contacts in the Eastern Balkans in the Bronze Age*“.

The Bronze Age was a time of creation and distribution of new technologies and ideas, leading to a higher demand of raw materials – copper, tin, gold, silver, salt, amber, etc. Production and long-distance trade networks gradually developed in the Middle East, the Mediterranean, and Europe. The accumulated surplus and its political control supported the emergence of elites and prompted changes in the social structure. People, ideas, raw materials, and finished products travelled ever farther, and innovations reached ever faster more and more distant corners of the ancient world. Present-day Bulgarian lands have always been a crossroad. Therefore, these Bronze Age processes are particularly visible in this part of Southeast Europe

до все по-отдалечени кътчета на тогавашния свят. Днешните български земи винаги са се намирали на кръстопът. Ето защо тези процеси от бронзовата епоха са особено видими и ясно разпознаваеми в тези части на Югоизточна Европа – събиращи границите на два континента. Същевременно българските земи през бронзовата епоха постепенно се превръщат и във важен източник на някои от търсените суровини. Благородните метали тук заемат особено място.

Нашето желание е да покажем на любознателните посетители тези процеси и ги направим съпричастни към тези толкова интересни моменти от ранната човешка история.

Изказваме своята най-дълбока благодарност към нашите спонсори и спомоществователи – Българска академия на науките, Министерство на културата, Столична община, Австрийско посолство в София, Община Крумовград, Метрополитен ЕАД, Летище София, Dundee Precious Metals, Penkov, Markov & Partners, Асарел Медет АД, Пенсионно осигурителна компания „Доверие“.

Дължим огромна благодарност за помощта и колегиалността и на нашите партньори – 29 музея от цялата страна, които се включиха с огромно желание в този проект.

Надяваме се изложбата да Ви хареса!

Стефан Александров, НАИМ-БАН
Барбара Хореш, OREA-ÖAW
Георг Платнер – KHM - Wien
Христо Попов, НАИМ-БАН

Куратори на изложбата „*Das erste Gold. Ada Tepe: Das älteste Goldbergwerk Europas*“ Kunsthistorisches Museum, Виена 6.03.-25.06.2017 г.

where two continents meet. Here, precious metals occupied a special place.

Our wish is to illustrate these processes for the visitors and to share with them these incredibly interesting moments from the early human history.

We are extremely grateful to our sponsors and patrons: Bulgarian Academy of Sciences; Ministry of Culture; Sofia Municipality; the Austrian Embassy in Sofia; Krumovgrad Municipality; Metropolitan Sofia; Sofia Airport; Dundee Precious Metals; Penkov, Markov & Partners; Assarel-Medet JSC; and Doverie Pension Assurance Company.

We are greatly indebted for their help and solidarity to our partners – 29 museums from across the country that joined this project with great enthusiasm.

We hope you will enjoy the exhibition!

Stefan Alexandrov, NAIM-BAS
Barbara Horejs, OREA-OEAW
Georg Plattner, Kunsthistorisches Museum – Vienna
Hristo Popov, NAIM-BAS

Curators of the exhibition „*Das erste Gold. Ada Tepe: Das älteste Goldbergwerk Europas*“, Kunsthistorisches Museum, Wien, March 6 – June 25, 2017.



Източнобалканското пространство като източник на метали и суровини от праисторията до античността

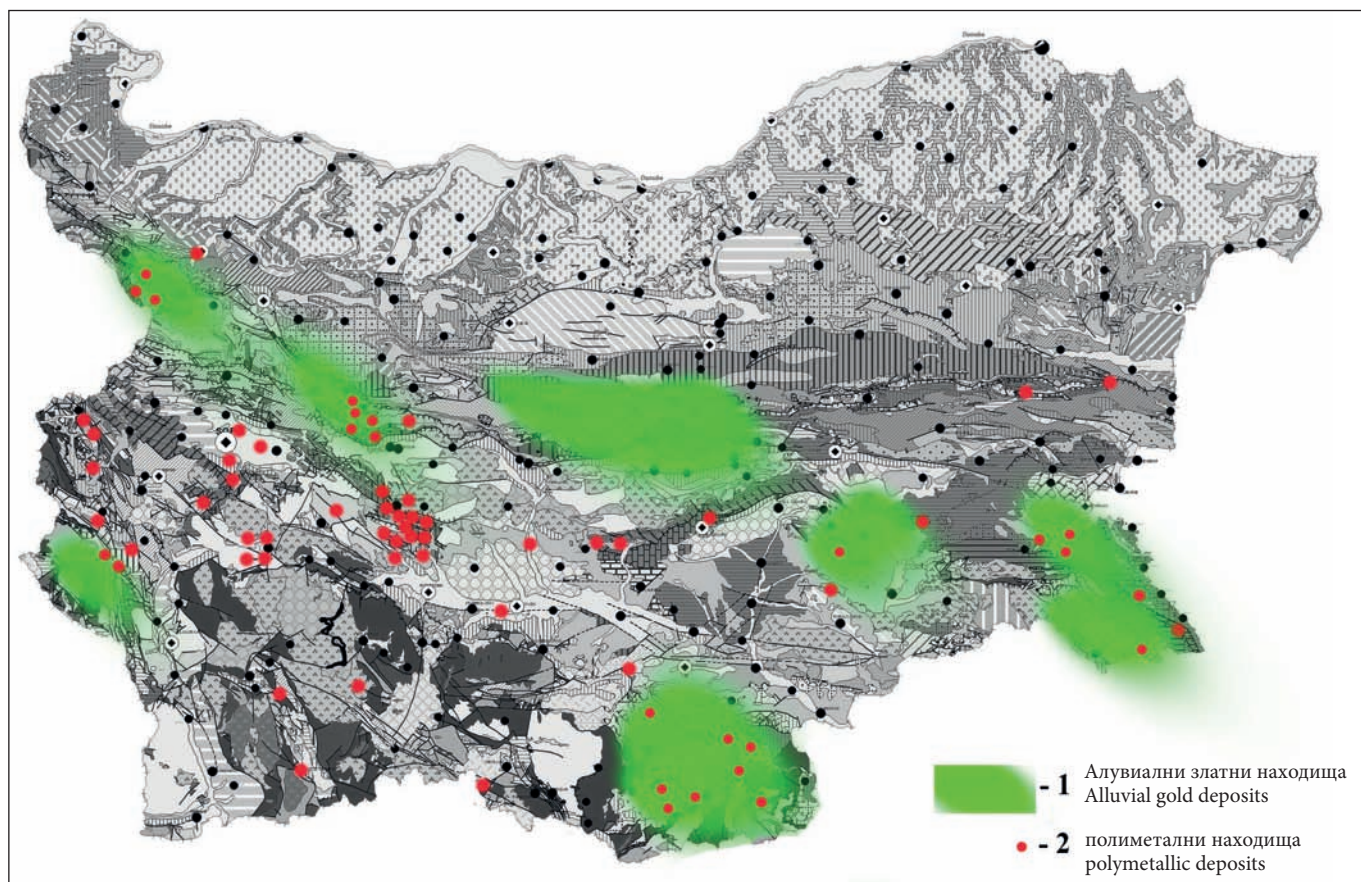
Калин Димитров, Руслан Стойчев

Източната част на Балканския полуостров е най-важният и иновативен регион при развитието на ранната медна металургия. Днес е общоприето, че именно тук около средата на V-тото хил. пр.

The Eastern Balkan Region as a Source for Metal and Raw Material from Prehistory to Antiquity

Kalin Dimitrov and Ruslan Stoychev

The eastern part of the Balkan peninsula was the most important and most innovative area in the development of the early copper metallurgy in Europe. It is now generally accepted that around



Разпространение на медни и полиметаллни находища на територията на съвременна България.

Distribution of copper and polymetallic deposits in the territory of Modern Bulgaria.

Хр. местните праисторически общности достигат ниво на технологично и социално развитие, което им позволява устойчиво да добиват и да преработват значителни количества медни минерални суровини (самородна мед, карбонатни и оксидни медни руди), от които да изработват масивни медни оръдия, оръжия и украшения.

Успоредно с масовото навлизане на медните предмети се появяват и първите златни украшения. Първоначално това са съвсем прости по форма и технология на изработка пластини, пръстени, халки и отделни мъниста, често комбинирани в съставни украшения. Във върховите си проявления, за каквото свидетелстват находките от Варненския некропол, обработката на злато през V хил. пр. Хр. се оказва високотехнологичен процес, в който древните майстори свободно прилагат разнообразни техники на обработка, сред които леене чрез стопяеми модели и позлатяване.

В сравнителен план мащабът и технологичните умения на източнобалканската медна и златна металургия от V-тото хил. пр. Хр., както и свързаната с това социална трансформация, нямат аналог сред синхронните общества на Стария свят. Основните причини за това ранно развитие са две: геологически благоприятна среда за ранен добив на мед и злато и наличие на население, което може да реализира този потенциал.

Източната част на Балканите, Средногорската металогенна зона, включително нейните разклонения в района на Странджа и Източните Родопи, са наситени с десетки медни и полиметални находища, които предлагат на самата повърхност богати и лесни за преработка минерали или дори самородни метали в рудна или разсипна форма.

Социалният фактор, споменат по-горе, е ключов за възникването на този ранен център на добив и преработка на метали. Халколитното общество съдържа в себе си динамика и потенциал за развитие, така че в края на епохата ясно се долавя мащабна социална трансформация, отразена в нарастващото материално и йерархично неравенство, особено добре проследено при проучванията на некрополите Дуранкулак

the mid-5th millennium BC the local prehistoric societies reached a stage of technological and social development at which they were able to mine and process constant amounts of copper raw material, among this pure copper, copper carbonate and copper oxide, and to produce massive tools, weapons and jewellery of copper.

Parallel to the common emergence of copper objects, the first gold jewellery appeared as well. Originally, this occurred in a simple form and production, namely as disks, rings and singular pearls that were often combined. As evidenced by the finds of the necropolis of Varna, in the 5th millennium the gold production developed to a highly technological process, for which the fine forgers applied various processing techniques, among others also casting with moulds and gilding.

The scale and the technological skills of the Eastern Balkan copper and gold technology as well as the associated social processes find no parallel among the contemporary prehistoric societies in Europe (Renfrew 1978). There are two reasons for this early development: on the one hand, the favourable geological conditions for the mining of copper and gold, and on the other hand, the population that could implement this potential.

The Eastern Balkan region and the ore zone in Sredna Gora, including their branches in the area of the Strandzha mountains and the Eastern Rhodopes, is rich in copper and polymetallic deposits. They offer rich and easy-to-process minerals, sometimes even pure metals.

The above mentioned social factor is decisive for the emergence of this early metallurgical centre. The Chalcolithic society is dynamic and has a potential, so at the end of the period a serious social transformation took place, reflected in the growing material inequality and the increasing hierarchy, which were especially well examined at the necropolises of Durankulak and Varna I. The archaeological data from this time show the spreading of copper weapons, the founding of settlements and signs of violence. Origins analyses



Инвентар
на Гроб № 1
Варненски
халколитен
некропол. НИМ

Grave №1 inventory
of Varna Chalcolithic
necropolis. NMH

и Варна I. Археологическите данни за това време показват разпространение на оръжия (много от тях медни), изграждане на укрепени селища, регистрирани следи от насилие. Многобройните изследвания за произхода на суровините от късния халколит доказват, че тогава функционират широки мрежи за търговия на престижни и/или редки суровини.

В източната част на Балканите възникването на медната металургия добре се проследява като преход от традиционното неолитно използване на медни минерали като суровина за накити към изработка на дребни медни украшения и оръдия.

Дали търсенето на ефектни цветни минерали е довело до откриване и на първите парчета самородна мед или първият метал е плод на случайна редукция на медни руди, всъщност не е толкова важно. Съществено е, че най-ранните медни находки се отнасят към края на Ранния халколит (4950/4900–4650/4600 cal. BC), след което технологията за обработка на мед се развива ускорено, така че в началото на Късния халколит

of the raw materials in the Late Chalcolithic period prove that large trade networks for valuable and/or seldom raw materials must have existed.

In the Eastern Balkan region, the emergence of the copper metallurgy can be well traced as a transition from the traditional Neolithic usage of copper as a raw material to the production of small decorations and tools.

More important than the question if the search for usable minerals led to the discovery of the first pieces of pure copper or if the first metal was the result of a coincidental reduction of copper ores, is the fact that the earliest finds of copper can be dated to the end of the Early Chalcolithic period (4950/4900–4650/4600 BC). Subsequently, the technological development of the processing of copper accelerated and at the beginning of the Late Chalcolithic period (4550/4500–4250/4150 BC) the first massive casted copper objects appeared: flat axes, hammer axes and chisels.

Concurrent with the development of a copper metallurgy at the end of the Mid-Chalcolithic



Останки от
открит рудодобив
в халколитния меден
рудник Ай Бунар,
западно от
Стара Загора

*Remains of the
Chalcolithic open
cast copper mine
Ai Bunar to the west
of Stara Zagora*

(4550/4500–4250/4150 cal. BC) се появяват първите масивни лети медни предмети: плоски брадви и тесли, длета, брадви-чукове с дупка за дръжката. Успоредно с процеса на развитие на медната металургия в края на Средния халколит (4650/4600–4550/4500 cal. BC) сред археологическите материали се появяват и първите златни предмети. Качеството и техниката им на изработка обаче ясно показват, че това са продукти, в които е концентриран и по-ранен опит в металообработката. През 70-те години на 20 век в резултат на археологически проучвания е установено, че поне два рудника на Балканите – Рудна Глава в Сърбия и Айбунар в България – са експлоатирани през V-тото хилядолетие. С навлизането през 90-те години на 20 век на прецизни изследвания на състава и изотопните характеристики на рудите от една страна и възможността да се сравняват с данните на материала на самите предмети, от друга, е потвърдено голямото значение на рудника Айбунар, както и съществения принос в добива на мед на Росен и други находища в района на планината

period (4650/4600–4550/4500 BC), the first gold objects appeared as well. Their quality and processing technique show that these products are already the results of a developed metallurgical knowledge.

Archaeological research in the 1970s showed that at least two ore deposits on the Balkan peninsula – Rudna Glava in Serbia and Ai Bunar in Bulgaria – were already exploited in the 5th millennium BC. Thanks to precise examinations of the geochemical and isotopic characteristics of the ores in the 1990s on the one hand, and the comparison with the data of the objects themselves on the other hand, the great importance of the deposit Ai Bunar as well as the copper mining of Rosen and other deposits in the area of the Strandzha mountains in Southeastern Bulgaria was confirmed.

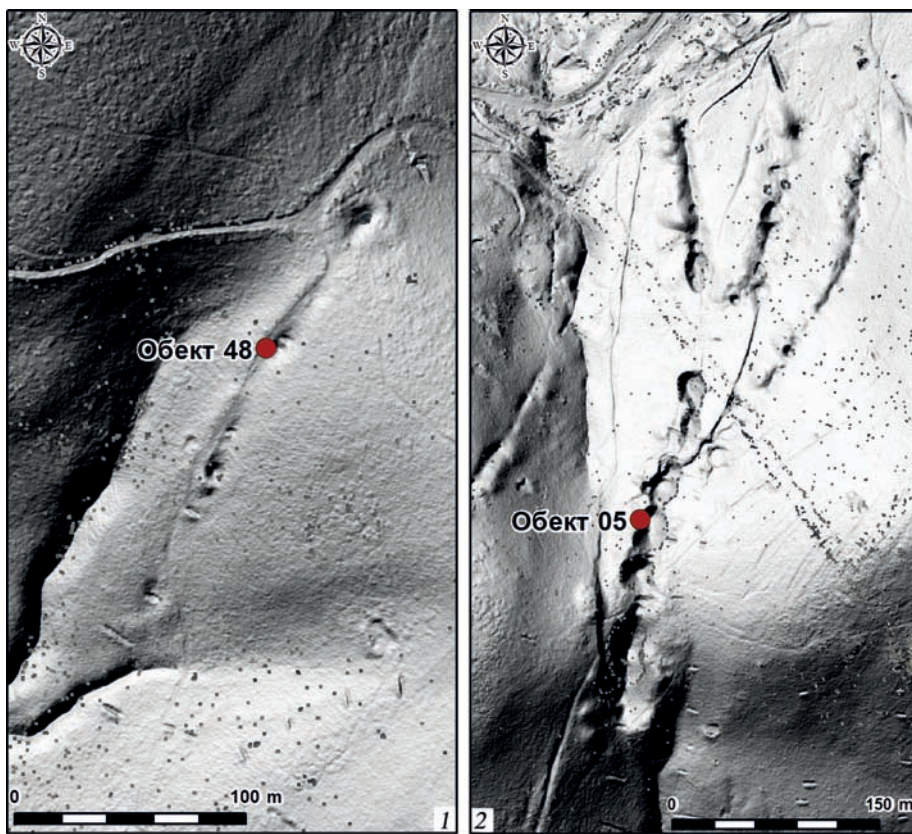
The characteristics of the early Balkan metallurgy can be summarised as following: the usage of the metals gold and copper, the usage of pure, unalloyed metals, the casting of heavy tools, the usage of complicated casting technologies, the specialisation of mining

Странджа в Югоизточна България.

Общите белези на ранната балканска металургия могат да се обобщят по следния начин: златно – медна биметалност, при която се използват чисти нелегирани метали; отливане на тежки оръдия; практикуване на сложни лярски технологии; металургичната и добивна дейност се превръщат в специализирани занятия, които се практикуват обособено от другите икономически дейности. Развитието на металургията става част, а вероятно и един от основните двигатели на престижната икономика. Халколитната металургия на Балканите е обособен епизод от културното развитие на региона и след краткотраен „бум“ на границата на V и IV хил. пр. развитието ѝ пре-

късва като не може да проследи ясна приемственост с металургията на бронзовата епоха.

Резките климатични промени, започнали през IV хил. пр. Хр. водят и до дълбока обществена и икономическа криза, с която се сблъсква населението обитаващо тези части на Балканския полуостров. Упадъкът на високоразвитите къснохалколитни култури води и до загуба на уменията и високото технологично ниво в областта на рударството и металургията. Запълването на възникналия вакуум отнема много столетия. Минава време, докато богатите природни източници на благородни и цветни метали в тези части на Балканския полуостров отново привлекат внимание. Металургията на новия работен метал – бронза (сплав от мед и арсен и по-късно от мед и калай) навлиза сравнително трудно на територията на Източните Балкани. Същевременно новите изследвания и



LIDAR заснемане в района на Медни рид, Бургаско. Следи от открити рудни изработки

LIDAR of the region of the Medni Rid area, Burgas region. Traces of open cast ore works

and metallurgical processes. The emergence and the development of the metallurgy became part of and probably also the most important driving force of a prestige goods economy. However, the cultural development in the Balkan region during the time of the Chalcolithic metallurgy – this is an independent era – ended after a short boom at the transition from the 5th to the 4th millennium BC.

The dramatic climatic changes that began in the 4th millennium BC caused a deep social and economic crisis, which challenged the population of these parts of Balkans. The decline of the formerly highly developed Late Chalcolithic cultures also led to the loss of the skills acquired in the fields of mining and metallurgy. It took many centuries until the cultural vacuum could be refilled and the rich non-ferrous and precious metal deposits in these parts of the Balkan peninsula once again attracted attention.

нарастналото количество находки от злато и сребро от времето на ранната бронзова епоха и особено след средата на III хил. пр. Хр. показват, че източниците на тези метали отново започват да привличат човешкия интерес. Попадали в периферията на интензивно развиващите се източно-средиземноморски и егейски култури през бронзовата епоха териториите в югоизточната част на Балканите постепенно са преоткрити като важни суровинни източници и особено като източници на благородни метали. Находките от късната бронзова епоха демонстрират силно нарастнал интензитет на търговския обмен и далечните търговски контакти.

Доколко константно и преповтарящо се е това явление и през по-късните исторически периоди свидетелства и фактът, че още ранните древногръцки писмени източници, които дават информация за района, включват и информация, че рударството и в частност добива на злато и сребро са съществена част от бита на редица племенни групи в Южна Тракия. През архаичната и класическата епоха крайбрежието на Егейска Тракия и Македония (планините Пангей и Дисорон, Родопите, както и областта Датон в северната част на Халкидическия полуостров) се превръщат в едни от основните доставчици на злато за гръцкия свят. Данни за това се откриват и в редица антични текстове. В pasajите у Херодот (Hdt. VI. 46-47), Тукидид (Thuc. 4. 104-105), Ксенофонт (Xen. Hell. V. 2.17) и Еврипид (Eurip. 970-972) се споменават рудните богатства на района, разположен между античните градове Енос на изток и Амфиполис на запад.

С разработването на злато- и среброносните ресурси на Маронея, Пангей, Тасос, както и пространството между долните течения на Струма и Места, е свързана и появата на ранното сребърно монетосечене у югозападните тракийски племена. Значителните полиметални залежи в земите близо до северния бряг на Егейско море са една от основните причини за ранната им колонизация и повод, населяващите ги тракийски племена да попаднат трайно в античната литературна традиция.

The metallurgy of the new metal, bronze (first as an alloy of copper and arsenic, later of copper and tin), at first developed slowly in the eastern part of the Balkan peninsula. Recent research and the increased number of Early Bronze Age objects made of gold and silver (especially from the period after the mid-3rd millennium BC) attest the revived interest in the deposits of these metals. Situated at the periphery of the developing Aegean cultures, the South-eastern region of the Balkans was gradually rediscovered in the Bronze Age as an important source for raw materials and especially precious metals. The finds from the Late Bronze Age show a higher intensity of traded goods and far-reaching trade contacts.

The early Ancient Greek written sources testify to this as well, according to which mining and the exploitation of gold and silver were a significant part of the way of life of several tribes in Southern Thrace. In the Archaic and the Classical era, the seacoast of Aegean Thrace as well as Macedonia (the Pangaion and Disoron mountains, the Rhodopes as well as the region around Daton in the northern part of the Chalkidiki peninsula) belonged to the main suppliers of gold for the Greek world. This is nothing new in scholarship (Casson 1926, 59-71), since evidence can be found in several antique texts: Herodot (Hdt. VI. 46-47), Thucydides (Thuc. 4. 104-105), Xenophon (Xen. Hell. V. 2.17) and Euripides (Eurip. 970-972) repeatedly mention how rich in ores the area between the ancient cities Enez in the east and Amphipolis in the west was.

The first mintage of silver coins of the southwestern Thracian tribes is also associated with the usage of the gold and silver resources of Maroneia, Pangaion and Thasos as well as those in the area between the lower courses of the Struma and the Mesta rivers. The significant precious and non-ferrous metal deposits at the northern coastal region of the Aegean are one of the main causes for its early colonisation and reason for the constant mentioning of the Thracian tribes in ancient literature.

The exploitation of the metal deposits is also one of the most important causes for the Greek colonisation



Останки от античен и ранносредновековен рудник за добив на сребро при Седефче, Момчилградско

Remains of an Antique and Early Mediaeval silver mine near Sedefche, Momchilgrad Region

С експлоатацията на метални руди е свързана гръцката колонизация и по западното крайбрежие на Черно море. Проучванията в Аполония Понтика през последните години предоставят най-добрия пример за това. В хинтерланда на милетската колония са разположени богати медни рудни залежи – вероятно същите, които са били обект на експлоатация и през халколитната епоха. В Бургаско-Странджанския руден район се намират редица перспективни рудни находища – Върлибряжко рудно поле, Зидаровско рудно поле, Росенско рудно поле, Малкотърновско рудно поле, Бакъджишко рудно поле, Вършиловско рудно поле. По време на геоложките наблюдения и разработването на находищата са регистрирани многобройни купища шлага, стотици изкопи, входиове на стари галерии, вертикални и наклонени шахти, отвали и кариери с неясна възраст. Дългото отсъствие на сигурни контексти на от-

in the region of the Western Black Sea coast – Apollonia Pontica is the best example for this. In the hinterland of the city were rich copper deposits which had already been exploited in the Chalcolithic period.

In the area of Burgas and Strandzha are a series of ore deposits, such as those of Varli Bryag, Zidarovo, Rosen, Malko Tarnovo, Bakardzhik and Varshilovo. Several slag heaps, waste heaps, entrances to old underground mining areas (galleries, tunnels, shafts) and many mining features of unknown age were discovered. Targeted examinations and archaeological excavations in the region of old mining sites, which have been missing until a few years ago, could in the meantime be made up for. Terrain examinations with LiDAR-technology in the course of an international project complete the available data and provide a preview for future archaeological and archaeo-metallurgical research.

криваните археологически находки и липсата на целенасочени проучвания на древното рударство в района постепенно се преодолява през последните години. Редица съвременни теренни издирвания (с широкоплощно използване на LiDAR), вкл. и един международен проект през последните няколко години значително обогатяват наличната картина и превръщат района в един от най-перспективните в страната за бъдещи монитанархеологически проучвания.

В периода след V в. пр. Хр. активно се експлоатират и полиметалните депозити на Вътрешна Тракия. При геологически проучвания в района на Ихтиманска и Панагюрска Средна гора са регистрирани голямо количество следи от древен рудодобив и съпътстваща го металургия. Към хипотеза за тясна връзка с добива на цветни метали насочват и резултатите от разкопките на селището в м. Аджийска воденица край с. Ветрен по горното течение на р. Марица. М. Домарадски допуска, че Пистирос е създаден в края на първата половина на V хил. пр. Хр. от тасосци като търговски център (емпорион), който да изкупува именно добиваната от местното население руда и да организира производството ѝ в района. По време на дългогодишните археологически проучвания в селището са регистрирани многобройни следи от активна металургична дейност.

Археологическите проучвания от последните години в района на Средногорието и Сърнена гора обогатяват информацията за разработването на златните депозити и в тази част на Тракия.

Родопите като цяло предлагат много добри перспективи за изследване на развитието на рудодобива и металургията на цветни и благородни метали за различни периоди от време. Западният и източният дял на планината показват значителни различия в своята металогенна специализация. Ако за западния дял са характерни предимно оловно-цинковите руди, често с високо съдържание на сребро, то източният е богат на полиметални находища с високи съдържания на злато, сребро и мед. Многобройни следи от древни изработки

In the period after the 5th century BC, the deposits in the interior of Thrace were used intensively. Geological research in the region of Ihtimanska and Panagyurska Sredna Gora detected also serious traces of ancient mining and metallurgy. The results of the excavations of the settlement in the area Adzhiyska Vodenica next to the village Vetren on the upper course of the Mariza also show a close connection to the extraction of non-ferrous metals. According to the excavator Pistiros M. Domaradzski, the settlement was founded by settlers from Thasos as a trade centre (emporion) in the first half of the 5th century BC, where the locally extracted raw materials were bought and their extraction in the region was organised. During the archaeological excavations of the settlement, numerous traces of metallurgical activities are detected.

The recent archaeological research in the region of Sredna Gora and Sarnena Gora enrich the information about the exploitation of the gold deposits in this part of Thrace.

The Rhodopes offer good possibilities for studying the development of mining and metallurgy of non-ferrous and precious metals for different time periods. The western and the eastern part of the mountains show significant differences in their ore deposits. While in the western part the lead-zinc-ores, often with a high silver content, prevail, polymetallic deposits with gold, silver and copper are more characteristic for the eastern part. Several traces of ancient mining activities could be discovered in both parts. Geologists, in the course of research activities in the 1920s and 30s, were the first to report about significant remains of ancient gold mining. Sites such as Ada tepe, Sedefche, Stremci, Popsko, Chala, the Sreben mountain (Георгиев 2007e, 141) etc. are connected to the exploitation of polymetallic ores in antiquity.

The mining of precious metal still plays a leading part after the annexation of Thrace to the Roman Empire. Antique written sources provide important information for this. Plinius, for

се откриват и в двата дяла. Първоначално те са отбелязвани в редица геоложки доклади, свързани с активната геолого-проучвателска дейност, започнала през 20-те и 30-те години на миналия век. С експлоатацията на полиметални и златосъдържащи руди в древността са свързани находища като Ада Тепе, Седефче, Стремци, Попско, Чала, връх Сребрен и др.

Добивът на благородни метали играе водеща роля и след включването на Тракия в границите на Римската империя. Писмените извори отново дават важна информация за това. Сред значимите златоносни реки Плиний отбелязва и тракийския Хеброс (Pliny. XXXIII. 66-78). Отглас откриваме и в по-късни съчинения от времето на Ренесанса.

Добивът на злато и сребро са важна част от икономиката на редица градове в провинциите, разположени в централните и източните части на Балканите. При градове като Филипополис и Патуалия тази значимост е подчертана в иконографията на тяхното монетосечене.

Постепенно археологическите сведения обогатяват и допълват информацията за оформила се професионална специализация, свързана с миньорската и металургичната професии. Тази все по-пълна картина представя източнобалканското пространство като важен източник на благородни и цветни метали за древния свят в един изключително широк хронологически диапазон обхващащ периода от V хил. пр. Хр., та чак до времето на Късната античност и Средновековието.



Галерия в античния златодобивен рудник при Стремци, Кърджалийско

Mine shaft in the Antique goldmine near Stremci, Kardzhali region

example, mentions among the major gold-bearing rivers the Thracian river Hebrus (Pliny. XXXIII. 66-78). In later works of the Renaissance we also find such references.

The exploitation of gold and silver was an important part of the economy of many cities in the provinces of the Central and the Eastern Balkan region. Cities such as Philippopolis and Pautalia emphasise this importance through the iconography on the coins minted there.

Gradually, the written records on mining and metallurgy were enhanced and complemented by archaeological data. Through this, a picture of the Eastern Balkan region as an important source for precious and non-ferrous metal for the antique world can be obtained for a long period, from the 5th millennium BC to late antiquity and the Middle Ages.



Археологически проучвания на златодобивния рудник от ранната бронзова епоха при Сакдриси, Южна Грузия.
Немски музей за минно дело. Бохум, Германия.

Archaeological excavations of the Early Bronze Age goldmine near Sakdrisi, Southern Georgia. Deutsches Bergbau Museum,
Bochum, Germany

Миньорството като професия в праисторическа Европа

Томас Щьолнер

Рударството и добивът на минерални ресурси достигат назад във времето чак до периода на късния Палеолит. Най-старите миннодобивни дейности са известни от остров Тасос и от Южноафриканската лъвска пещера близо до Нгуеня, където ранните модерни хора са добивали червена охра. Тези дейности се били извършвани преди почти 40 000 години в Южна Африка и преди около 20 000 години на остров Тасос. Оттогава миннодобивните дейности се превръщат в професия и се разширяват, а количеството и качеството на първичните продукти се увеличава значително. По време на праисторическите периоди, развили се в районите с умерен климат в Европа, в Западноазиатските региони и Евразия и до времето на Римската империя, миннодобивните дейности се развиват продължително по повече или по-малко традиционен начин. Въпреки че виждаме многобройни технически нововъведения от това време, изглежда че за много продължителен период рударството се осъществява като допълнителна дейност от малки групи. Няма съмнение, че още обществата от неолита и каменно-медната епоха са интензивно ангажирани с осигуряването на суровини, но трябва да се отбележат значителните промени от един по-късен период, попадащ между късното IV-то и II-ро хилядолетие пр. Хр. По време на „металните епохи“ за пръв път виждаме широкомащабни и интензивни дейности, които радикално променят влиянието на рудодобива върху обществата и ландшафта. Миннодобивните и металургични операции вече имат различен и по-интензивен режим на достъп до терените и ресурсите. За първи път са установени миннодобивни операции в находища, които са използвани

Mining as a Profession in Prehistoric Europe

Thomas Stöllner

Mining and the procurement of mineral resources go back to the upper Palaeolithic; the oldest mining operations are known from the island of Thasos or the South African Lion's cave near Ngwenya where red ochre was exploited by the early modern human beings. These mining operations go back nearly 40 000 years in South Africa and about 20 000 years on Thasos. Since then mining operations have been professionalized and enlarged, and the amount and quality of their primary products have been considerably increased. During prehistoric periods that end in temperate Europe, in Western Asian regions and Eurasia during the Roman Imperial Age mining had developed over a long time in a more or less traditional way. Although we see a lot of technical innovations during that time it seems that mining enterprises were carried over a long time as part time profession by smaller groups. It is no doubt that even the Neolithic and Copper societies were intensively engaged in procuring raw materials but it is interesting to note that there were impressive changes between the later 4th and the 2nd millennium. During the „Metal Ages“ we see for the first time large scale and intensive enterprises that radically changed the impact that mining had to societies and landscapes. Mining and smelting operations practiced now different and more intensive modes of access to landscapes and resources. For the first time there were mining operations that were established at deposits and were operated continuously over a longer time period. These transitions were gradual and it is obvious that part time access modes still were existing parallel to intensively driven operations: In some landscapes mining was still made in the traditional

продължително за дълъг период от време. Тези преходи са постепенни и е очевидно, че режимите на временен достъп все още съществуват успоредно с интензивно изпълняваните операции: на някои места рудодобивът все още се извършва по традиционния начин, чрез групи, които отиват при находищата на полезни изкопаеми по време на сезонното движение на стадата в планинските местности. Постоянни рудодобивни системи се установяват само при наличие на стабилни селскостопански дейности за препитание, включително постоянни селища на достъпни разстояния, маршрути за транспортиране на добива до потребителите, както и достатъчно голям брой хора, живеещи в района, което би позволило някои части от общностите да се ангажират в специализирани дейности. Трудно е да се отговори на въпроса дали хората, занимаващи се с рудодобив, се считат за професионални миньори и дали имат отделни професии в рамките на миннодобивните дейности и металургията през праисторическите периоди. Трудно е да се открият ясни доказателства за тясното профилиране на труда, в смисъл на хора, които изпълняват изключително специализирани професии. Няма свидетелства и за съществуването на социални структури, отразени например в гробен инвентар или в запазени изображения, които да показват съществуването на такива, нито пък е необходимо да се предполага такава организация по аналози от етнографски записи или дори от историческия рудодобив. Колкото е по-малка рудодобивната група, толкова по-разнообразни са работните сфери, които се разпределят между членовете ѝ.

Има още един аспект, който прави реконструкцията по археологически източници толкова трудна: емпиричните проучвания на материалните археологически свидетелства позволяват реконструирането на специализацията на занаятчийската работа, а не на хората, които я извършват. Много по-трудно е да се разбере дали е имало майстори, които са били способни да извършват различни видове дейности, или такива, които са били специализирани само в една област. Миньорите или

way by groups that accessed to mineral deposits during seasonal herding and pastoral activities in mountainous landscapes. Permanent mining systems could only be established in accordance with a stable agricultural basis of subsistence, including permanently established settlements in reachable distances, routes to transport the yield to consumers, and a certain population size that allows enabling some parts of the communities to engage themselves in specialized activities. It is difficult to answer the question if mining people regarded themselves as professional miners or even if they held special professions within the mining and metallurgical field in the prehistoric periods. It is also difficult to find clear evidence for this strong labour division in the sense of people who were following exclusively specialised professions. Neither there is any evidence by social constructions that would express such by grave furnishing or by visual depictions, nor there is a special need to suppose such an organisation when looking to analogies from ethnographic records or even from historical mining. The smaller a mining group is the more the different working areas are distributed to all members of the group. There is another aspect that makes a reconstruction from the archaeological sources so difficult: empirical studies of the material archaeological evidence allow reconstructing the specialisation of crafts-work rather than the crafts-person(s) involved. It is much harder to understand if there were crafts-persons who were able to carry out different crafts or if there were single specialists involved. Miners or smelters normally have to hold knowledge about all the operational steps. Recent investigations on the hauling system in the Late Bronze Age salt mine of Hallstatt (Austria) brought new insight to this problem. Five carrying bags were found nearby large hauling shafts underground thus indicating the transport of single carriages of about 40 kg to central shafts during the Later Bronze Age. A sophisticated but in fact simple unloading mechanism often was interpreted as indicative for an operation chain in which carriers were working constantly in a hauling chain. What was surprising

работниците на топилните обикновено е трябвало да притежават знания за всички оперативни стъпки.

Последните проучвания на системата за транспортиране в солната мина от късната бронзова епоха в Халщат (Австрия) предлагат нов поглед върху този проблем. Под земята, близо до големи шахти с транспортни функции, са открити пет чувала от късната бронзова епоха, което говори за пренасяне на отделни партии от около 40 кг всяка. Това е един усъвършенстван, но всъщност прост механизъм за разтоварване, който може да се тълкува като показателен за производствена верига, при която носачите са работели непрекъснато в система за пренасяне на добива. Изненадващи са резултатите от компютърна симулация (ABM), което подкрепя различно тълкуване: насичането и извличането на солта е отнемало много повече време, отколкото се смяташе преди, което показва, че не е било необходимо постоянно изнасяне на добива. Може би се е правело веднъж на ден от същите хора, които преди това са извършвали самия добив. Този вид сътрудничество често се концептуализира като сътрудничество между отделни специалисти, без да се взема предвид факта, че всичко това може да се извършва от едно или само от няколко лица. Не специализацията води организацията на работа към по-голямо разделение на труда, а нуждата от по-големи количества.

Технически възможности и компетенции

Рудодобивът като цяло се счита специализирана работа, която следва да се извършва от компетентни хора. Това важи за много от специфичните аспекти на миннодобивната работа. Такъв е случаят както с натрупаната практиката, така и със знанията, които трябва да бъдат придобити допълнително – например познания за скалите и рудите, за тяхната твърдост, за обработваемостта на минералното съединение, което съдържа желания минерал и др. Когато имаме запазено обработено дърво, може да бъдат направени наблюдения и за други професионални познания: при алпийския рудодобив например – в рудника Артур дървени-



Миньорският занаят: миньор от Дюрнберг копае в галерия със своята желязна кирка. Маслено платно от К. Хайд, 1926 г. Сн. Keltenmuseum Hallein, J.F. Schatteiner, Hallein.

Mining craft: a Dürrnberg miner hewing a gallery with his iron pick, oil paint on canvas, K. Hayd 1926, photo: Keltenmuseum Hallein, J.F. Schatteiner, Hallein

are the results of an computer-simulation by help of an Agent-based-Modelling (ABM) that supported a different interpretation. Hacking and getting the salt and salt-clay rocks is much more time consuming as previously thought and therefore indicate that constant hauling was not necessary. Perhaps it was done one time a day by the same people who did the hewing work before. This kind of cooperation is often conceptualized as the co-working of single specialists without regarding the fact that all this might have been performed by a single or only some persons. It is not the specialisation that drives the

те подпори са правени по стандартизиран начин и при спазване на стабилност по отношение на коефициента на натиск на околните скални части. Специално селектирани иглолистни видове са се използвали като подпори за особено застрашени зони. От останените от инструментите следи става ясно, че за подземните дървени подпори са били използвани само няколко ръчни брадви и тесли. Възможно обяснение е, че като цяло при обработката на скалата са използвани само няколко метални инструмента, или че те са били употребявани от един специалист – дърводелец, който ги е използвал при изработването на подземната безопасителна дървена конструкция. Важно е да се разбере, че някои работни стъпки не изискват специални познания. Пренасянето, например, в началото може да се извършва и от необучени хора. В гръцкия и римския рудодобив в някои случаи това се извършва от роби или военнопленници. Както при всички икономически сфери, сложната работна организация изисква комбинация от различни нива на опит и на експертни познания.

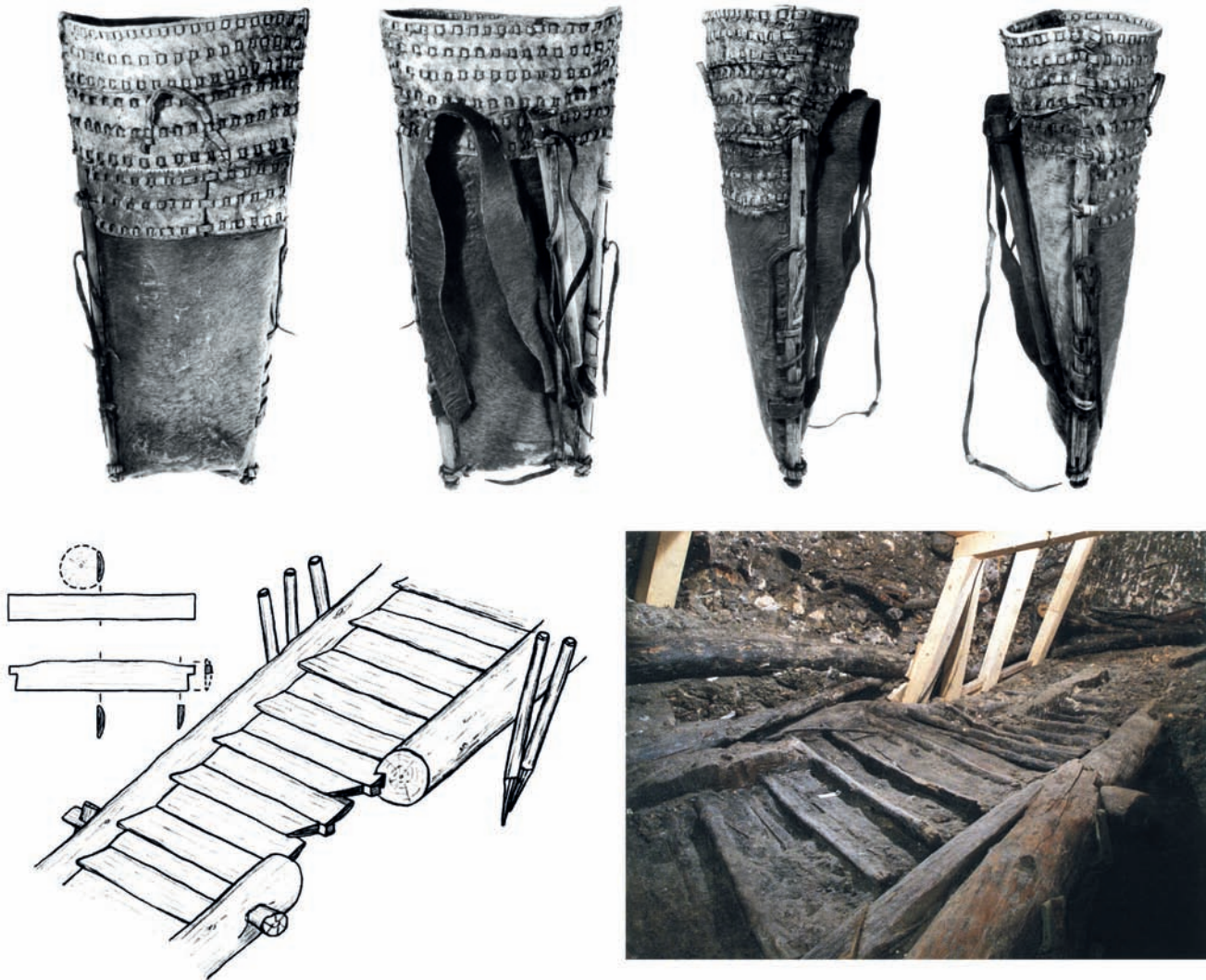
Сред най-важните фактори за началото на рудодобива са познанията за находищата. Колко сложно е било това показва ситуацията в меднодобивния рудник Артур (района на Митерберг) в австрийските Алпи. През 15-и и 14-и в. пр. Хр. миньорите работят на дълбочина от 170 до почти 200 м под повърхността. Тъй като тяхната експлоатация е продиктувана от геоложката и тектонична структура на суб-вертикалната рудна жила (залеж Брандер), при добива се експлоатират рудни жили в правилни, последователни хоризонти. В залежа Брандер тектоничните движения изместват суб-вертикалните жили и по този начин те изчезват, като правят невъзможен постоянния добив. Днес е ясно, че миньорите е трябвало да разкрият отново тектонично изместената част от рудния залеж. Първоначално те правят това чрез изграждане на тунели на север, което се оказва доста неуспешно. По-късно откриват отново жилата чрез по-дълбок тунел на юг, където установяват нова експлоатационна галерия в западната част на залежа. Едно от следствията е необходимостта да се по-

working organisation into a higher labour division but the demand for higher quantities.

Technical abilities and the capacities

Mining work is basically considered a specialised work that could only be performed by knowledgeable people. This is true for many of the typical aspects of mining work, the aspects of trained practice as well as knowledge that had to be learned from others, such as the knowledge about rocks and ores, their hardness but also the workability of the mineral compound that hosts the desired mineral. Other professional knowledge can be observed when timbering is preserved. In Alpine mining such as the Arthurstollen the timbering was made in a standardised way and under respect of their durability in concern of the pressure ratio of the surrounding rock-parts. There were specially grown conifer stems being used as props for especially endangered areas. According to the tool and cut-marks it seems only a few hand-axes and adzes were used for underground timbering. An explanation could be that only a few metal tools were used in general within a working gangue or even a specialized carpenter was using it when preparing the underground safety wood work. But it is important to realize that some work steps do not require trained knowledge at all. Hauling for instance also can be carried out by unlearned people at the beginning. In Greek and Roman mining it had been done in some cases by slaves or war prisoners. As with all economic fields complex work organisation required the combination of different levels of experience and expert knowledge.

Knowledge about the deposit counts among the most important factors for underground mining work just from the beginning. How complicated such would be shows the situation in the copper-ore mine of the Arthurstollen (Mitterberg area) in the Austrian Alps: in the 15 and 14th century BCE miners worked in a depth of 170 to nearly 200 m beneath surface. As their exploitation was directed by a geological and tectonical structure of the sub-vertical ore-lode (the Brander lode) the mining exploited the ore-lode in regular horizons. At the



Горе: Халицат, торба за пренасяне на рудата от северната рудна „група“, Грюнер Верк (по Ф. Е. Барт); долу: стълбище в Туш Верк. Реконструкция, направена съгласно археологическите проучвания (по Х. Ресрайтер, В: Kern et al. 2008).

Hallstatt, a carrying bag from the Northern mining „group“ at Hallstatt, Grüner-Werk (after F.E. Barth); below: staircase from the Tusch-Werk, reconstruction according the excavation feature (after H. Reschreiter in: Kern et al. 2008)

добри вентилацията – така те трябва да свържат източната и западната част на мината с галерия, която прокопават от две посоки, които се срещат в една точка на около 180 м дълбочина. Това истинско инженерно постижение е изисквало сериозни проучвателни работи, за да може двете галерии да се засекат точно. За постигането му са били необходими майсторски проучвателни методи и прости математически познания. Комплект пер-

Branderlode the subvertical veins often were shifted by tectonic movements thus disappeared and could therefore not be won continuously. Today it is clear the miners had to relocate a tectonically shifted part. They first did this by tunnelling to the north which was rather unsuccessful. Later they found the lode again by a deeper tunnel to the south where the established a new exploitation gallery to the western part of the ore-lode. As one of the consequences also

гели, намерени в близост, са първите индикации за този вид инженерство. Така наречената „инженерна галерия“ е доказателство, че рудодобивът е достигнал високо и новаторско ниво още през периода на средната бронзова епоха в Европа.

Понякога е удивително, че праисторическият рудодобив се явява като напълно развита система. В Сакдриси в Грузия е открита дълбока подземна минна система от края на IV хил. пр. Хр., при която изглежда още стартирането на добива е било на много добро ниво. Миньорите от общностите на културата Кура-Аракс експлоатират кварц-хематитова жила с високо съдържание на злато, което е било невидимо през по-голямата част от времето. Въпреки че златото не се е виждало с просто око, е удивително, че са експлоатирани само много богати жили. Очевидно миньорите са могли да открият кои са най-добрите.

Животът в подземните мини

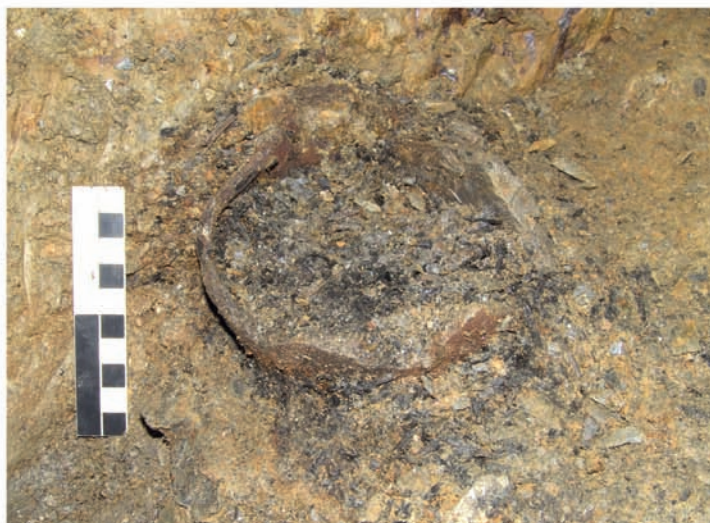
Миньорите живеят и работят под земята в тъмен и много специален свят. Не би било изненадващо, ако тези условия променят не само техните ежедневни работни практики, но също и идеологическият им свят. Животът им е различен от този на земеделските общности и следователно вижданията им за обществената структура, религиозните вярвания и техническите разбирания са различни. Възприятията и реакциите на такива общности със сигурност са различни, що се отнася до решаването на ежедневни проблеми: нестабилните тектонични ситуации може да причинят проблеми в подземната минна галерия, но реакциите може да са различни. Възможно е миньорите да са търсили по-добри технически решения за избягване на бъдещи опасни ситуации и срутвания, или пък да са изпитвали по-силно преклонение пред божествените сили, които да ги опазят от бъдещи опасности. В каменно-солните находища на древната солна мина в Дузлак близо до Чехрабад има доказателства за няколко катастрофи и не би било чудно ако тези злополуки са оставили следи в приказките и култовите практики на тези

the ventilation had to be improved – so they had to interconnect the eastern and western mine part by a gallery that was driven from two sides and met exactly at a point in about 180 m depth. This was a true engineering performance and had certainly required surveying methods to exactly meet the other gallery. Surveying methods and simple mathematic knowledge had to master to achieve such. A pair of compasses found nearby was the first indication for this kind of engineering. The so called „engineer gallery“ is a proof that mining has reached as a highly and innovative level already in the European Middle Bronze Age.

Sometimes it is astonishing that prehistoric mining appeared as a completely developed system. At Sakdrisi in Georgia a late 4th millennium deep mining system was discovered that seemed at an advanced level already when the mining had started. Miners from „Kura-Araxes“ communities exploited a hematite-quartz vein that contained considerable amounts of gold that was invisible most of the time. Although the gold could not be seen most of the time by the naked eye it is astonishing to note that only the highly enriched veins got exploited. Obviously the miners were able to find out which were the best ones.

Life-worlds in underground mining

Miners lived and worked underground in a dark and very special world. It would not be surprising if such conditions would have altered not only the daily practice of work but also their ideological world. The life-world was different from many persons living in agrarian communities and as such the vision of societal structure, religious believes and technical understanding was different. The consequences and also the reactions of such communities were certainly diverging when it comes to the solution of daily problems: instable tectonic situations could cause instability in an underground mining gallery, but the reactions might be different. Miners have sought most likely for better technical solution to avoid further danger situations and break downs, or they



Рудник Артур. Източен залеж, галерия Черни. Вляво – изчистена зона, в която е открит керамичен светилник; долу, вдясно – западна стена, керамичен светилник *in situ*; горе, вдясно – керамичен светилник. Фото: DBM/RUB, Т. Щьолнер; рис./фото – А. Куцмински.

Arthurstollen, Eastern-Lode part, Cierny gallery. At the left – emptied area with gloom-pot; below, right – western wall, gloom pot *in situ*; above, right – gloom-pot. Photos: DBM/RUB, Th. Stöllner; drawing/photo: A. Kuczminski.

миньорски общности.

Животът на праисторическите миньори особено в подземните работни условия е различен и в други отношения. В солните мини в Халщат и Дюрнберг изследванията показват готвене и хранене под земята, или поне претопляне на яхния от ечемик, просо и бобови растения, както и от парчета месо. Храненето и използването на специални зони за

might have intensified the veneration of numinous powers who would have safeguarded them from further danger. At the rock-salt deposit of the antique salt mine of Douzłakh near Chehrābād several catastrophes are evidenced and it would not wonder if these accidents had left traces in the narratives and cult practices of these mining communities.

The life worlds of prehistoric miners especially in

ходене по нужда определено са имали влияние върху възприемането и организирането на подземната среда. Определени зони вероятно са били запазени за такива дейности; например изоставени галерии са получавали вторично предназначение и миньорите вероятно са развивали специални сетивни навици за всички подобни практики.

Със сигурност тъмнината е един от най-предизвикателните аспекти на дълбокия подземен рудодобив: миньорите е трябвало да вършат своята работа в почти пълна тъмнина, което е подобрявало други сетивни способности. Осветлението е конкретен сетивен опит, тъй като повечето осветителни тела като маслени лампи или свещи са с ограничено действие: миньорите със сигурност са се нагаждали към тъмнината, но тъй като светлината е била незаменима, те са били силно зависими от горивото или качеството на изгаряния дървен материал (откритият огън винаги създава странични проблеми като например пушек и газове). Местата, предназначени за запалване на средствата за осветление, смяната на горивото им, или където са били съхранявани, са имали специална и важна роля в ежедневната практика. Такава зона от бронзовата епоха е проучена в мината Артур. В западния край на източната жила е открита малка камера: някога тестов тунел, в следствие това свободно пространство е използвано като място за запалване на свещите в повредени съдове, в които да се поддържа постоянна светлина.

Промени в социалните структури

Съществува въпросът дали този работен модел е повлиял върху развитието на по-силна йерархична система. Често рудодобивът е приеман за тежка работа, която е извършвана от ниските социални слоеве и контролирана от обществения елит. Някои изследователи дори заключават, че металите и доставката на метали чрез миннодобивни работи води до възникването на нови социални системи. Ако разгледаме по-подробно археологическите свидетелства, то това мнение вече не може да се поддържа с такава увереност. Не съществува нищо, което

underground working conditions were manifold and different also in other respects. At Hallstatt and Dürrenberg salt mines research has proven eating and cooking underground, at least the warming of a stew made of barley, millet and beans as well as of cut-off meat. Eating and also using special areas for defecation certainly had an influence on the perception of the underground environment. Areas were possibly reserved for such activities, for instance galleries that were no longer in use, got a secondary determination and mining people certainly developed special sensual habits for all those practices.

The dark atmosphere certainly was one of the most challenging aspects of deep underground mining: miners had to do their work in nearly dark situations which improved certainly other sensual abilities. Lighting was a particular sensual experience as most of the lighting devices such as fat lamps or lighting tapers allowed only a reduced illumination: miners certainly acquainted themselves to these dark conditions but as light was indispensable there was a clear dependency on the fuel or the quality of the wood that was burned (open light always produces other problems such as smoky fumes). Areas where the tapers were lit or fuel could be refilled to the lamps or where such devices were kept got a special and important role within the daily practice. Such an area was excavated at the Bronze Age mine of the Arthurstollen. At the western end of the eastern vein mine a small chamber was found: once a testing tunnel this open space was used afterwards as an area where tapers could be lit at a damaged vessel in which the glow was steadily kept.

Changes of social structures

If such a remindful work-pattern had also influenced the development of a stronger hierarchical system was sometimes asked. Mining often is considered as an arduous work that had been carried out by lower social classes and had been controlled by the social elites. Some scholars even concluded that metal and metal procurement by mining led to the rise of new social systems. If looking in more detail to

да показва, че миньорите са били от по-ниските социални слоеве в праисторическа Европа.

Обществата, добиващи и произвеждащи метали от евразийските степни зони (Kargaly, Askaraly), от Кавказ (Sakdrisi), както и от Европа (Mitterberg, Kelchalm, Inn-Valley), оставят впечатлението за силни и важни, базирани на родствени връзки социални системи, които контролират поне техническите и икономическите дейности. Общностите за добив на сол от Желязната епоха стават особено богати, защото контролират и конкретната търговия. Най-богатите гробове показват, че е имало няколко обществени групи, които имат доминираща роля в центрове като Халщат и Халейн-Дюрнберг. Традиционните родови системи в организацията на работните процеси се променят постепенно с течение на времето. От произвеждащите мед общности в Източните и Южни Алпи научаваме много за тези промени през II хил. пр. Хр. За производството на мед в Митерберг относително малките минни операции във времето са развити до нивото на полу-“индустриален” рудодобив с много сложен организационен модел. Същото е вярно за малко по-късните минни дейности в Халщат, както и за Дюрнберг през желязната епоха. В допълнение към добива и топенето е трябвало да се организират и търговските операции и прехраната. Със сигурност са съществували и централизирани задачи като направата и поддръжката на пътища, които осигурявали работата на системата за регионален обмен. Не е чудно, че при такива условия на тясно взаимодействие, рударските общности сами развиват начини за социално взаимодействие.

Праисторическият рудодобив не ни позволява да идентифицираме професията така, както тя е позната от римско време и средните векове по нейната материална изява. Въпреки това, свързаните с рудодобива групи като цяло имат специфична идентичност. Ако разгледаме мащабните операции при златодобивния рудник Ада Тепе или миннодобивните райони в Източните Алпи, не трябва да се съмняваме, че тяхната работа е била усъвършенствана и професионална.

the archaeological evidence this picture cannot be put upright any longer with such a rigidity. There is nothing that indicates that miners were holding a lowers social class in prehistoric Europe.

Metal mining and producing societies from the Eurasian steppe zones (e.g. Kargaly, Askaraly), from the Caucasus (Sakdrisi) as well as from Europe (Mitterberg, Kelchalm, Inn-Valley) provide the impression of still strongly important kinship based social systems which controlled the technical and economic activities at least. The salt mining communities of the Iron Age got very wealthy as they were controlling also the salt-trade. Even the richest grave furnishings indicate that there were several groups of leading lineages who played a dominant role at centres like Hallstatt and Hallein-Dürrenberg. Traditional lineage systems in organizing working gangs seemingly changed only gradually during time. At the Eastern and Southern Alpine copper producing communities we learn much about such changes in the second millennium. At the copper production of the Mitterberg small scaled mining operations have been developed over time to semi-“industrial” mining operation with a highly complex organizational pattern; the same is true for the slightly younger mining operations at Hallstatt and also at the Iron Age Dürrenberg. Besides the mining and smelting as well as the trading operations and the subsistence had to be organised and certainly there were centralised tasks such as the installing and maintaining of roads that kept the system of regional exchange working. It is no wonder that in such conditions of close interaction the mining communities themselves developed ways of social interaction.

Prehistoric mining still did not lead to a profession's identity like we do know from the Roman and Medieval mining and their visual representations. But besides that there were special forms of identity of such groups that was connected with mining and production in general. If looking to the large operations such as the Ada Tepe gold mines or the Eastern Alpine mining districts we have not to doubt that their work was highly sophisticated and professional.

*Долината на река Крумовица
в района на днешния Крумовград*

*Krumovitsa river valley
in the region of modern Krumovgrad*



Дълго пазени „благородни“ тайни от алувиалните седименти. Речното злато в днешна България

Здравко Цинцов

Процесите по усвояване на металните полезни изкопаеми бележат едни от най-важните етапи в историята на човешкото общество. Често те показват повратни точки в неговото развитие, стремеж към опознаване на земните недра с природните им богатства и търсене на възможност за тяхното оползотворяване. Усвояването им продължава дълъг период от време, като техните качества се използват по начини, съобразно нуждите и нивото на технологично развитие на древните общества. Маркират преломни прагове в развитието на цивилизацията, а някои от тях дори стават епоними за цели епохи, наречени по-късно с техните имена – медна, бронзова, желязна

В Югоизточна Европа и в частност в земите на днешна България, златото се появява малко след появата на медта като първия работен метал и трайното усвояване на медната металургия. Варненският халколитен некропол и редица други находки от неговия културен кръг ни разкриват най-ранните златни находки в историята на човечеството (срв. текст Димитров, Стойчев в настоящата брошура). След появата на златото в средата на V хилядолетие пр. Хр., то присъства до ден днешен в бита на човека. Уникалните му качества бързо го превръщат в универсално обменно и платежно средство, а придобиването и натрупването му – в привилегия за малцина, качества запазени и до днес. Тази привилегия символизира богатство, сила, власт и стабилност.

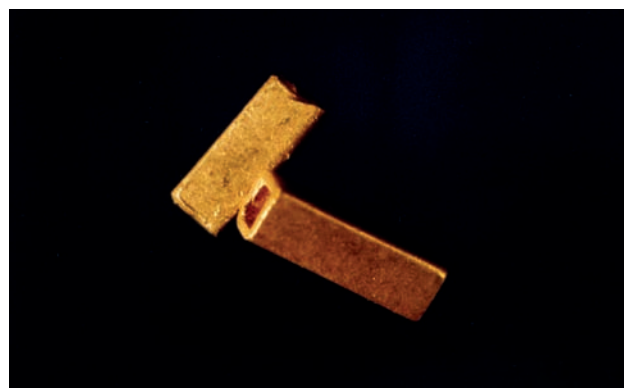
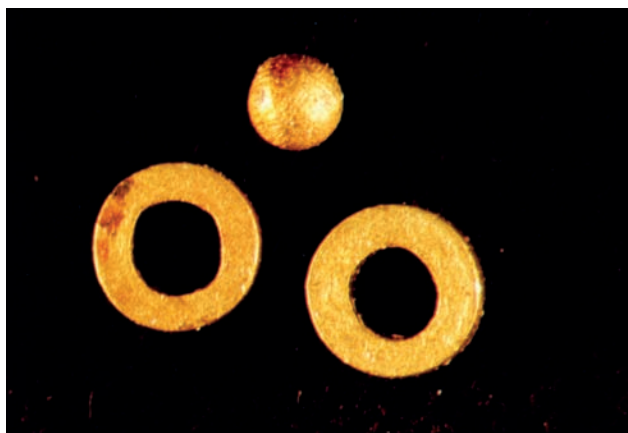
The Long Guarded „Nobel“ Secrets from the Alluvial Sediments. The Placer Gold in Present-Day Bulgaria

Zdravko Tsintsov

The processes of ore extraction mark some of the most important stages in the history of human society. They often reveal turning points in its development, a desire to explore the bowels of the earth and its resources and finding opportunities to utilize them. The use of ore and other mineral resources continued for a long period. The extracted metals were used to meet the needs of the ancient communities according to the level of their technological development. The metals mark crucial thresholds in the civilization development and some of them even became eponymous for entire periods, later called after their name – Copper, Bronze or Iron Age.

In Southeastern Europe and on the territory of present-day Bulgaria in particular, gold appears shortly after copper became the first working metal and the establishment of copper metallurgy. The Varna Chalcolithic cemetery and a number of other artifacts related to its cultural koine present the earliest gold artifacts in the human history (cf. Dimitrov, Stoychev in this brochure). Since it was first mined in the mid 5th millennium BC, gold has become part of human life. Very quickly, it became a universal means of exchange and payment due to its unique qualities, and acquiring and accumulating it was a privilege for the few, qualities that have continued throughout the centuries. This privilege symbolizes wealth, strength, power and stability.

There were several large gold mining provinces in ancient Europe, and one of them was situated on the



Златни артефакти, открити при промиване по поречието на реките Струма и Уйнещица, Кюстендилско.

Gold artefacts, found during gold flotation along Struma and Uineshtitsa rivers, Kyustendil region

Древна Европа е разполагала с няколко големи златодобивни провинции, една от които е била разположена на територията на Балканския полуостров, а добитото от нея през различни периоди на човешката история злато се изчислява от някои изследователи на около 1020 метрични тона. В исторически аспект, като част от тази територия, разсипните находища на злато в земите на съвременна България, винаги са провокирали интереса на специалистите от областта на геологията, минералогията, минното дело, археологията и металургията. Това е така, защото много от тези разсипи са разработвани в древността не само с големи мащаби, но и със завидно професионално умение за времето си. При съвременните (през 20-ти и 21-ви век) геолого-минераложки изследвания на тези разсипи бяха установени редица неизвестни факти. Те ни предоставят

Balkan Peninsula. The amount of the gold extraction of this province during various periods of human history is estimated by some specialists at ca. 1020 metric tons. From a historical point of view, as part of this territory, the placer deposits on the territory of present-day Bulgaria have always attracted the attention of the specialists in geology, mineralogy, mining, archeology and metallurgy. It is so because many of these placer deposits were exploited in ancient times not only on a large scale, but also with prominent professional skills. A number of facts unknown until present have been discovered by the modern (in the 20th and 21st century) geological and mineralogical investigations on these placer deposits. They provide important information about the level of technological development, the economy and the professional specialization of a number of ancient societies, living on this territory



*Промиване на злато,
по време на опробване
в Източните Родопи.
Проект на OREA и
НАИМ „Bronze Age Gold
Road of the Balkans Ada
Tepe Mining: Producers
and Consumers“
(FWF № P 28451).*

*Gold flotation during
sampling activities
in Eastern Rhodope
Mountain. An OREA and
NAIM project „Bronze
Age Gold Road of the
Balkans Ada Tepe Mining:
Producers and Consumers“
(FWF № P 28451)*

важна информация за нивото на технологично развитие, за икономиката и за професионалната специализация на редица древни общества, обитавали нашите земи през различни исторически периоди – общества, за които добивът на благородни метали е бил важна част от техния бит и поминък. Нашите предшественици са промивали злато на много места по реките на днешна България. Днес ние, използвайки същите прости технически средства и методи можем да откриваме свидетелства за тяхната работа.

Дълги години сред геолозите у нас битуваше хипотезата, че разсипното злато в нашите реки е било напълно извлечено още от древните миньори. Действително, разсипите на територията на съвременна България тотално са били преработени в миналото, но съвременните изследвания категорично показват, че златото в тях не е напълно извлечено. Свидетелства за разработването на богатите разсипи в миналото са огромните купища от сортирани речни материали, особено внушителни по поречията на реките от Запад-

during various historical periods. The metal extraction was an important part of their lifestyle and economy. Our predecessors mined gold by panning at many places along the rivers in present-day Bulgaria. Today it is possible to find evidence for their activity by using the same simple technical facilities and methods.

For many years geologists believed that the ancient miners had exhausted the gold deposits in the rivers in present-day Bulgaria. Indeed, the placer deposits on the territory of present-day Bulgaria were completely reprocessed in the past, but the recent investigations revealed that the gold was not completely extracted. The mining of the rich placer deposits in the past is evidenced by the huge waste stockpiles of sorted river materials, especially impressive along the valleys of the rivers in present-day Western Bulgaria (Struma, Dragovishtitsa, Uyneshtitsa, Palakaria, Iskar, Topolnitsa, Ogosta, Zlatitsa and many others) and the disturbed natural stratigraphy of the sediments. While the earlier evidence, found in many cases on the surface, is well preserved and easy to define, the



Златни артефакти, открити при промиване по поречието на река Огоста

Gold artefacts found during gold flotation along Ogosta river

на България (Струма, Драговищица, Уйнещица, Палакария, Искър, Тополница, Огоста, Златица и много др.) и нарушената естествена стратиграфия на отложенията в тях. Докато първите са ясно изразени и добре запазени в много случаи на повърхността, то последните свидетелства най-често са заличени от по-късни природни процеси, като за установяването им са необходими специализирани изследвания.

Един много добър пример за възможностите и уменията на нашите предци са седиментите от района на р. Уйнещица (в района на с. Горно Уйно), където детайли от внушителните древни златодобивни дейности са запазени в почти непокътнат вид и до днес. Валовото механизирано опробване (чрез шурфи на дълбочина до 13.60 m в м. „Сую полъе“) в края на 80-те години на миналия век на седиментите от т.нар. отпаден пулп от обогатителните съоръжения на древните

later evidence is most often destroyed by erosion, requiring special research methods.

A very good example of the abilities and the skills of our ancestors is provided by the sediments in the region of the Uyneshtitsa River (near the village of Gorno Uyno), where remains of the impressive ancient gold mining activities are almost intact. Shaft sampling (through test trenches at a depth of 13.60 m in Suo Polye locality) at the end of the 1980s in the sediments of the so-called waste pulp from the concentrator facilities of the ancient miners revealed that they contain relatively high amount of placer gold (from a modern point of view) and that they can be considered potential raw material. The bulk of the grains of the placer gold is concentrated in fractions <0.40 mm, where they are represented by scaly, lamellar or kidney-shaped fractions with rounded edges. Few lump-shaped nuggets weighing 3 to 4 g were found during the research.



*Промито злато
на дъното на
дървената
паница.*

*Float gold on
the bottom of
the wooden pan.*

миньори показва, че съдържанието на разсипно злато в тях е сравнително високо (от съвременна гледна точка) и те представляват потенциална суровина за разработване. Основната част от зърната на разсипното злато в тях е концентрирана във фракциите <0.40 mm, където са представени от люспести, пластинчати или бъбрековидни образци с добре загладени ръбове. Макар и рядко при това проучване са намерени самородни късове с тегло от 3 g до 4 g, с преобладаващо неправилна бучковидна форма.

Внимателното промиване на концентратите от тежки минерали в наносите на редица български реки разкриват и други тайни. В получените концентрати от тежки минерали, често наред със самородното злато и минерали от групата на платината, се откриват и златни артефакти – свидетелства не само за добива, но и за металургичното и ювелирното производство, случвали се на това място през различни исторически периоди.

The careful panning of heavy minerals in the sediments of many Bulgarian rivers reveals other secrets as well. The concentration of heavy minerals often yields gold artifacts together with native gold and minerals from the platinum group. These artifacts provide evidence of the mining, extraction, metallurgical activity and jewelry production during different historical periods.

The gold objects are represented by flat small discs, cylindrical, spherical and biconical beads, lamellae, band-shaped spirals, hollow prisms, half-finished earrings (?), small nails (the dimensions of most of them are up to 12 mm). They are often discovered together with a large number (millions) of gold globules (melts) of up to 2 mm in size, among which drop-shaped formations are found. The SEM analyses of the surface layer of some of the artifacts reveal that most of them have a relatively high sampling of > 85.0 at% Au. The impurities (after micro drill evidence) consist of Ag (up to 15.0 at%)

Златните предмети са представени от плоски шайби, цилиндрични мъниста, сферични мъниста, биконични мъниста, пластини, лентовидни спирали, кухи призми, заготовки за обеци (?), гвоздейчета, размерите на повечето от тях са до 12 мм. Често се съпровождат от голям брой (милиони) златни топчета (стопилки), с размери до 2 мм, сред които се наблюдават капковидни образувания. SEM-изследванията на повърхностния слой на част от предметите, сочат, че повечето от тях имат относително висока пробност – >85.0 at % Au. Примесите (по микросондови данни) са Ag (до 15.0 at %) и Cu (до 2.0 at %) и са сравнително равномерно разпределени в обема на находките. Тук е мястото да припомним, че първите златни находки от днешния „хоризонт Дъбене“ бяха открити и станаха известни в средата на 80-те години на миналия век, именно вследствие на промиване по поречията на реките Струма, Джерман, Уйнещица, Искър, Палакария и др. в днешна Западна България. Тогава те нямаха аналог и будеха учудване у специалистите, които не знаеха към кой исторически период трябва да ги отнесат. Едва по-късно, при разкриването в археологически контекст на уникалните находки от Дъбене, Карловско, стана ясно, че тези находки принадлежат на един удивително ранен период – края на ранната бронзова – началото на средната бронзова епохи. Значителна част от откритите в седиментите на реките Струма, Джерман, Уйнещица, Искър, Палакария и др. мъниста по морфология и едрина са напълно идентични с манистата от с. Дъбене.

Като резултат от промивната дейност на територията на съвременна Западна България, може да се каже, че добивът на злато е бил съпроводен и от неговата обработка (вероятно металургична). В този смисъл, естествено е да се предполага, че работилниците са били изградени в непосредствена близост с находищата от които е добиван метала, още повече, че металургичната дейност винаги има технологична нужда от вода.

Грижливо пазените „благородни“ тайни от алувиалните наслаги на България категорично по-



Концентрат от Au-Ag сплави във фракциите < 0.40 мм. Местност „Суо полве“, с. Горно Уйно, Кюстендилско

Au-Ag alloys concentrate in fractions < 0.40 mm. „Suo polie“ locality, Gorno Uino village, Kyustendil region

and Cu (up to 2.0 at%) and are relatively evenly distributed in the volume of the artifacts.

It is worth reminding that the first gold artifacts related to what is called „Dabene level“ were discovered and became famous in the mid-1980s as a result of panning along the Struma, Dzherman, Uyneshtitsa, Iskar, Palakaria and other river valleys in present-day Western Bulgaria. No parallels were available at that time and puzzled specialists struggling to relate them to a specific historical period. Later it became clear that the unique artifacts from the village of Dabene, Karlovo region date back to an astonishingly early period – the end of the Early Bronze Age and the beginning of the Middle Bronze Age. A significant part of the beads yielded by the sediments of the Struma, Dzherman, Uyneshtitsa, Iskar, Palakaria and other rivers are identical to the beads found at the village of Dabene in morphology and size.

The results of the panning on the territory of present-day Western Bulgaria allow to conclude that the gold mining was followed by its processing (metallurgical probably). Therefore, it seems logical to suggest that the workshops were built very close



*Злато, промито по
притоците на река
Крумовица, в района
на Крумовград.
Източни Родопи*

*Gold floated in the
Krumovitsa river tributaries
in Krumovgrad region.
Eastern Rhodope Mountain*

казват, че в древността нашите земи са били населявани от общности трайно свързани с добива и обработката на злато. Речното злато е имало дълго време водеща роля като основен суровинен източник предлагащ по сравнително лесен и прост от технологична гледна точка начин да се добива търсеният благороден метал. Вероятно развитието на технологичните познания, а впоследствие и нуждата от по-голямо количество благородни метали постепенно е накарала древните общности, практикували рударство и металургия по нашите земи да преминат от експлоатация на вторичните (алувиални) и към експлоатация на първични, коренни рудни находища, какъвто е случаят със станалия известен през последните години обект при Ада тепе, Крумовградско.

Рударството и металургията от ранни праисторически периоди са се превърнали в основни отрасли за населението, обитаващо тези части на Балканския полуостров. Става въпрос за традиции изграждани и съхранявани последователно

to the deposits from which the metal was extracted, especially in view with the fact that the metallurgical activity always needed water.

The carefully guarded “noble” secrets of the alluvial sediments in present-day Bulgaria clearly show that in ancient times, these territories were inhabited by communities which were permanently connected with the gold extraction and processing. Over a long period, placer gold was the main raw material from which the precious metal was extracted by a relatively simple technological process. Perhaps the development of technological knowledge, and consequently the need for more precious metals, gradually made the ancient communities practicing mining and metallurgy on the present-day Bulgarian territories move from the exploitation of secondary (alluvial) deposits to mining primary ore deposits as evidenced by the Ada Tepe site near the town of Krumovgrad.

Since ancient times, mining and metallurgy have been the main activity for the population inhabiting these parts of the Balkan Peninsula. It is about



Дървен улей, покрит с овчи кожи, използван при археологически експеримент за промиване по река Крумовица.

Wooden spout, covered with sheepskins, used in an archaeological experiment for gold flotation along Krumovitsa river

през много векове и хилядолетия. Откриваните в алувиалните ни разсипи артефакти от благородни метали свидетелстват за един много голям и добре организиран, за времето през което е създаден, технологичен комплекс за открит добив на злато. Изясняването на много въпроси, свързани с тази ранна икономика на нашите земи, вероятно ще продължи да променя представите ни за най-ранната металургия на благородните метали (през Праисторията и Бронзовата епоха) по днешните българските земи и ще запълва празнините в познанията ни.

traditions built up and kept over many centuries and millennia. The precious metals artefacts found in the alluvial placer deposits on the territory of present-day Bulgaria suggest the operation of an extensive and well-organized open gold mine in that period. Shedding light on the many questions related to this early economy on the present-day Bulgarian territories will probably continue to change our concept of the earliest metallurgy of precious metals (in the Late Prehistory and the Bronze Age) and will continue to expand our knowledge.

Ранната и Средна бронзова епоха в българските земи: културни контакти и находки от благородни метали

Стефан Александров

Днешните български земи обхващат части от три големи балкански региона – Тракия (заедно с Родопите), Централни Балкани (заедно с Македония) и Долнодунавския басейн. Географски Тракия и Родопите са отворени към Средиземно море и Анатолия, Централните Балкани – към Средния Дунав и Северна Гърция, Долнодунавският басейн – към Северното Причерноморие. През тези региони преминават основни европейски комуникационни артерии: по оста северозапад-югоизток, свързваща Централна/Западна Европа с Азия и по оста север-юг, свързваща Северна Европа и Северното Причерноморие с Източното Средиземноморие/Анатолия. Подобно географско положение предполага важната роля на днешните български земи в активните, многопосочни контакти в описаните територии. Това е особено валидно за бронзовата епоха – период на миграции, технологични иновации, активни контакти, търговия на далечни разстояния, военни конфликти и др.

Днешните български земи попадат между два големи културни региона с добре разработени хронология и периодизация на бронзовата епоха – Егейско-Анатолийския и Централноевропейския. Двете хронологически системи, предложени още в началото на XX век, се различават в третирането на началото и края на епохата. Докато „егейско-анатолийската“ историография разглежда първите опити за подобряване качеството на металните изделия чрез легиране на медта (Cu) с арсен (As) като начален етап на бронзовата епоха, то „централноевропейската“ школа приема за начало на същата появата на изделия, изработени от „същински“

The Early and Middle Bronze Age in Bulgaria: Cultural Contacts and Precious Metal Finds

Stefan Alexandrov

The present day Bulgaria comprises three large regions – Thrace (with the Rhodope Mountains), the Central Balkans (with Macedonia) and the Lower Danube area. Geographically, Thrace and the Rhodope mountains are open to the Mediterranean and Anatolia, Central Balkans – to the Middle Danube region and Northern Greece and the Lower Danube area – to the Northern Black Sea region. Important European communication routes run through these areas; such as the northwest-southeast axis that connects Central and Western Europe with Asia and, the north-south axis, connecting Northern Europe (and Northern Black Sea area) to the Eastern Mediterranean and Anatolia. Such a central geographic position provides the important role of the Bulgarian lands in the intensive contacts in these areas. This holds especially true for the Bronze Age – a period characterised by migrations, technological innovations, contacts, long-distance trade, military conflicts etc.

Present day Bulgaria is situated between two large and, archaeologically very well investigated cultural areas – the Aegean-Anatolian and the Central European ones; both having separate but precisely worked-out chronologies and periodization of the Bronze Age. The two chronological systems, which existed since the beginning of the 20th century, differ through their diverse definition of the beginning and the end of the period. While the „Aegean-Anatolian“ researchers consider the first attempts of improving the quality of metal artifacts by allowing copper (Cu) with arsenic (As) as the initial stage of the Bronze Age, the „Central European“ ones place the beginning of the period together with the appearance of „real bronze“



Сребърна огърлица и сребърни и златни висулки за коса. Втора четвърт на III хил. пр. Хр. Черньова могила, с. Трояново, Радневско. АМ „Марица-Изток“, Раднево

*Silver necklace and silver and gold hair-rings.
Second quarter of 3rd millennium BC.
Chernyova mogila near Troyanovo, Radnevo region.
МА „Maritsa Iztok“, Radnevo*



Златен спирален накит. 16 в. пр. Хр. „Голямата могила“, с. Овчарци, Радневско. АМ „Марица-Изток“

Gold spiral. 16th century BC. „The big barrow“ near Ovcharts, MA „Maritsa Iztok“, Radnevo

бронз или сплав на мед (Cu) и калай (Sn). Доколкото появата на сплавта между медта и арсена датира около средата на IV хилядолетие пр. Хр., а масовата поява на изделия от мед и калай – около и след средата на III хилядолетие пр. Хр., то и хронологическата разлика за началото на бронзовата епоха според двете хронологически системи е около 1000 години. Първите проучвания на праисторически обекти в България датират от края на XIX век и са свързани със сондажни разкопки на няколко селищни могили в Тракия, която и до днес остава най-добре изследвания праисторически регион

artifacts made of an alloy of copper (Cu) and tin (Sn). Since the appearance of „arsenic bronzes“ took place somewhere in the middle of the 4th millennium BC and the wide distribution of „real bronzes“ can be dated somewhere around and after the mid-3rd millennium BC, a chronological gap of about 1000 years for the beginning of the Bronze Age between the two systems exists.

Prehistoric archaeological research has been carried out in Bulgaria since the end of the 19th century, related in the beginning mainly to trial excavations of some tells in Thrace, which remains the best



*Златни торкви от
фонда на НАИМ.
Ранна бронзова епоха 3 /
Средна бронзова епоха*

*Gold torques from NAIM
collection. Early Bronze Age 3 /
Middle Bronze Age*



*Златна огърлица от некропола
при Дъбене. Ранна бронзова
епоха 3. НИМ*

*Gold necklace from Dabene
necropolis. Early Bronze Age 3.
NIMH*

в страната. През 50-те години на миналия век, с дефинирането на „Карановската хронологическа система“, праисторическото развитие тук беше обвързано с културните процеси в Егейския свят, като към ранната бронзова епоха (РБЕ) беше отнесен пластът Караново VII. Още от 60-те години на XX век, българската историография, аналогично

archaeologically explored area in Bulgaria until today. In the 1950s, with the creation of the „Karanovo chronological system“ the prehistoric development in Thrace could be linked to the cultural processes in the Aegean world; the Karanovo VII layer being related to the Early Bronze Age. Already in the 1960s the Bulgarian researchers – as the Aegean-Anatolian ones – assumed that the beginning of the Bronze Age has to be connected to the appearance of the „arsenic bronzes“. Secure stratigraphic evidence for such artifacts was found at the excavations of Ezero tell. The 13 Early Bronze Age (EBA) occupation layers there provided data for synchronisation of the EBA chronological sequence in Thrace with the Aegean-Anatolian one and, most of all with Troy.



Златен кинжал от некропола при Дъбене. Ранна бронзова епоха 3. НИМ

Gold dagger from Dabene necropolis. Early Bronze Age 3. NMH



Колективна находка от Рупите, Петричко. Ранна бронзова епоха 3. НИМ

A hoard from Rupite, Petrich region. Early Bronze Age 3. NMH

на егейско-анатолийската, обвързва началото на бронзовата епоха с първите опити за подобряване качеството на металните изделия чрез легирането на медта с арсена. Такива бяха открити в сигурни стратиграфски контексти при разкопките на селищна могила Езеро. Проучените 13 строителни хоризонта от РБЕ там дадоха възможност за окончателното привързване на периодизационните и хронологически схеми на РБЕ в Тракия с тези в Егейско-Анатолийския свят и най-вече – с Троя. Според българската историография, началото на бронзовата епоха е свързано с първото голямо

According to the Bulgarian archaeological science, the beginning of the Bronze Age in the Bulgarian lands is connected to the first large cultural entity in Europe that encompassed areas from Austria to the west, to the Black Sea to the east and, from Southern Poland to the north, to Northern Greece (and according to the current research – to Eastern Thrace) to the south, named Cernavodă III – Boleráz horizon (3500–3200/3100 BC). The most important contacts here run into a north/north-east direction, connecting Thrace to Cernavodă III culture in the Lower Danube region and the North-Western Pontic

културно обединение в Европа, известно като хоризонт Черна вода III – Болераз (3500 – 3200/3100 г. пр. Хр.), обхващащо територии от Австрия – на запад, до Черно море – на изток и от Южна Полша – на север, до Северна Гърция – на юг, а според последните проучвания – и до източната част на Тракия. Основните контакти са в посока север/североизток – с долнодунавската култура Черна вода III и северозападно-понтийската култура Усатово. С подобни контакти или миграция на население през тази фаза могат да се свържат и някои могилни гробове със сребърни украшения, които са и едни от най-ранните такива в България. Териториите на днешна Югозападна България показват ясен афинитет към среднодунавските култури, за което говори и наличието тук на купи/капащи от тип „Братислава“, чието разпространение достига в южна посока до Епир и Тесалия.

Фазите „Езеро“ и „Михалич“ на ранната бронзова епоха в Тракия датират между 3200/3100 – 2500/2400 г. пр. Хр. Началото на периода е белязано от проникване на скотовъдно население от Северозападното Причерноморие, известно като Ямна култура, чиято отличителна черта е специфичния начин на погребване под могилен насип. Това население заселва източната част на Долнодунавския басейн, като прониква на запад до Банат и Източна Унгария, а на юг – в източната част на Тракия. С могилни гробове като Мадара, Горан – Слатина, Венец, Дражево, Камен – Габрова могила, Трояново, са свързани и повечето сигурно датирани находки от благородни метали от този период – висулки за коса и маниста от сребро и злато. В Тракия към края на периода се засилват контактите с Егейския свят, ясно изразени в керамиката. По същото време земите на днешна запад-



Сребърен накит за глава от района на Шумен. Ранна бронзова епоха. НАИМ

Silver adornment for head from Shumen region. Early Bronze Age. NMH

Usatovo culture. Several barrow graves with silver ornaments, one of the earliest in Bulgaria, could be related to these contacts or even to migrations from the North. South-Western part of Bulgaria shows clear relations with the Middle Danube region, which is illustrated by the bowls/lids of „Bratislava“ type, reaching south to Epirus and Thessaly.

The EBA „Ezero“ and „Mihalich“ phases date between 3200/3100 and 2500/2400 BC. The beginning of the period is marked by a migration of population from North-West Pontic region known as „Yamnaya“ Culture; with a specific mortuary practices of burying the deceased under barrows. This population entered the Lower Danube basin, Banat and Eastern Hungary as well as Eastern Thrace. The vast majority of the securely dated precious metal finds from this time – hair-rings and beads of gold and silver – have been found in barrow graves such as Madara, Goran – Slatina, Venets, Drazhevo, Kamen – Gabrova barrow, Toyanovo. At the end of the period the contacts



*Златни накити
от Табашката пещера
до Ловеч.
Средна бронзова епоха.
РИМ – Ловеч*



*Gold jewelry from Tabashka
cave near Lovech.
Middle Bronze Age.
РМН – Lovech*

*Съкровище от Свищов.
Среда на II хил. пр. Хр.
ИМ – Свищов*

*Svishtov treasure.
Middle of the 2nd mill. BC
МН – Svishtov*



Златно съкровище от Першинари, Румъния. Средна бронзова епоха. НИМ – Букурещ

Pershinari Gold treasure, Romania. Middle Bronze Age. NMH – Bucharest

на България са включени в културния блок Баден/Костолац – Коцофени – Вучедол, обхващащ Централните Балкани и Средния Дунав, чиито интензивни контакти достигат на юг до северна Егея.

В Тракия през фазата „Св. Кирилово“ на ранната бронзова епоха (2500/2400 - 2200/2100 BC) и през средната бронзова епоха (2200/2100 – 1600/1500 BC) значително се увеличава продукцията на метални изделия, вече и от „калаен“ бронз. За добре развито местно производство говорят откритите в селищни контексти калъпи за изработка на метални предмети. Контактите с Егейския свят се засилват, видимо в голямото количество импортни съдове, работени на гърнчарско колело или техни имитации. Интегрирането на части от Тракия в Егейско-Анатолийския културен и икономически кръг позволява и поставянето на въпроса

between Thrace and the Aegean world intensified, visible in some ceramic finds. At the same time, Western Bulgaria entered the Central Balkans and the Middle Danube Baden/Kostolac – Coțofeni – Vučedol cultural block that showed intensive contacts with the Northern Aegean regions.

The production of metal objects, especially those made of „tin bronze“, increased significantly in Thrace during the EBA – 3 „Sv. Kirilovo“ phase (2500/2400–2200/2100 BC) and the Middle Bronze Age (2200/2100–1600/1500 BC). Casting moulds found in settlement contexts testify for a well-developed local metal artifacts production. At the same time, the relationships to the Aegean world were intensified, as demonstrated by the large amount of imported wheel-made pottery or its imitations. The integration of some parts of Thrace into the Aegean-



*Златен диск от
Вълчитрънското
съкровище. Късна
бронзова епоха. НАИМ*

*Gold disk from Valchitran
treasure. Late Bronze Age.
NAIM*

за включването на тези територии в търговските маршрути, известни като „Great Caravan Route“, както и за наличието на егейско-анатолийски търговски колонии тук – Михалич, Асара-Констанция. Еманация на тези процеси е комплексът при Дъбене, чиито изящни изделия от благороден метал показват влияния от егейско-анатолийското ювелирство, вероятно предавани към Централна Европа, видими и в некрополите при Францхаузен и Гемайнлебарн, Австрия.

Интензивните контакти с Анатолия в периода РБЕ-3 са видими и от една група торкви от Североизточна България – напр. тези от В. Търново, Шумен, Добрич, Поморие, в повечето случаи – придружени от лети златни обеци с капковидна форма. Точните паралели от Икизтепе, Караташи други обекти от Централна и Северна Анатолия вероятно маркират търговски маршрут от този район през западното черноморско крайбрежие към Долния Дунав и богатата на златни залежи Трансилвания. Като директен импорт от Крит

Anatolian cultural and economic circle raises the question of the connection of this region to the trade routes known as the „Great Caravan Road“ as well as of the existence of Aegean-Anatolian trade colonies here such as Mihalich and Assara-Konstantsia. These processes are mostly visible in Dubene site; its delicate precious metal objects showing influences from Aegean-Anatolian jewellery and, probably transmitted to Central Europe, testified by the finds from necropolises at Franzhausen and Gemeinlebarne (Lower Austria).

The intense contacts with Anatolia during the EBA – 3 are demonstrated by a group of torques from North-Eastern Bulgaria, for example Veliko Tarnovo, Shumen, Dobrich, Pomorie, found together with „drop-shaped“ earrings cast of gold (Александров 2011). The exact parallels from Ikiztepe, Karataş and other sites in Central and Northern Anatolia probably mark a trade route from this region through the Western Black Sea coast to the Lower Danube and Transylvania, rich in gold deposits. The

може да се разглежда и обецата тип „Мохлос“ от района на Шумен, индикираща вероятно друг търговски път от Крит към Долния Дунав/Трансилвания през вътрешността на източна Тракия.

През същия период териториите на днешна Западна България са част от културен блок, който включва централнобалканските и среднодунавски култури Късен Вучедол, Мако-Ниршег, Шомогивар-Винковци. Контактите с Егейско-Анатолийския свят са видими в находките от Петрич и Рупите, Югозападна България, а тези с централноевропейския – в златната висулка от гроба от Ловеч, която освен в Дъбене намира паралели във вече споменатите некрополи при Францхаузен и Гемайнлебарн.

Средата на II хил. пр. Хр. е маркирана от няколко големи съкровища – Вълчитрън и Свищов в Централна Северна България и Першинар в Южна Румъния, които биха могли да се свържат със споменатия по-горе търговски път от Трансилвания към Егейския свят. Тук попада и една широко дискутирана в последните години група от луновидни апликации, изработени от сребро/електрон от Северна България – Табашка и Еменска пещера, Велико Търново и Панайот Хитово. Следва да отбележим и появата през този период, най-вече в Югоизточна България, на т.нар. „гробове на елита“ както на мъже, така и на жени – Овчарци, Изворово, Камен.

Като цяло, в периода 2500-1500 г. пр. Хр., днешните български земи са част от добре функционираща система от търговски пътища, включително и търговски колонии, свързващи егейско-анатолийските цивилизации с богатите на златни залежи райони на Трансилвания. Основните трасета на тези пътища преминават през източната част на Балканския полуостров и западното Причерноморие, вероятно комбиниращи морски и сухопътни участъци. Краят на периода бележи и края на използване на тези пътища, което би могло да се свърже с нарастващата доминация на микенските общества в Източното Средиземноморие и началото на експлоатацията на златните находища в източните Родопи (Ада тепе и др.), които вероятно се превръщат в основен източник на злато през втората половина на II хил. пр. Хр. в микенското койне.

„Mochlos“ type earring from Shumen area should be regarded as a direct import from Crete; presumably pointing to another trade route from Crete to Lower Danube/Transylvania through the inland of Eastern Thrace.

At the same time, Western Bulgaria belongs to a cultural unit that comprises Late Vučedol, Mako-Nyírség as well as Somogyvár-Vinkovci cultures of the Central Balkans and the Middle Danube region. The contacts with the Aegean world are to be seen in and Rupite finds, South-Western Bulgaria. Central European contacts can be observed through the gold hair-ring from Lovech with parallels in Dubene and the already mentioned necropoleis of Franzhausen and Gemeinlebarn.

The mid-2nd millennium BC is marked by several large treasures: Valchitran and Svishtov in central North Bulgaria and Perşinari in South Romania that could also be linked to the above mentioned trade routes from Aegean world to Transylvania. A recently much discussed group of crescent-shaped applications from Northern Bulgaria - Tabashka and Emenska caves, Veliko Tarnovo and Panajot Chitovo, made of silver and electrum, also belong to this period. The appearance of the so called elite graves of both men and women, with extremely rich inventory such as Ovchartersi, Izvorovo, Kamen is to be mentioned as well.

Between 2500 and 1500 BC, present-day Bulgaria was part of a well-established system of trade routes that included trade colonies and connected the Aegean-Anatolian civilisations with the rich in gold Transylvanian regions. The main routes ran through the eastern part of the Balkan Peninsula and the Western Black Sea region, where the sea route was probably important as well. These routes stopped being in use at the end of this period, maybe because of the increasing dominance of the Mycenaean societies in the Eastern Mediterranean and the beginning of the exploitation of the gold deposits in the Eastern Rhodope mountains (Ada Tepe for example). The latter were probably the most important source of gold for Mycenae in the second half of the 2nd millennium BC.

Появата на калаения бронз в Югоизточна Европа през 3-2 хилядолетие пр. Хр.

Бианка Несел, Ернст Перница

Между втората половина на III и края на II хилядолетие пр. Хр. се осъществяват мощни технологични и социални промени в Евразия. Една от най-значимите от тях е усвояването на калаената бронзова металургия в Европа и Азия, което дава името на цяла епоха, а именно – Бронзовата. Това изобретение често се разглежда като основа за стратифициране на обществата.

Преди да започне употребата на калаения бронз за производство на оръжия, инструменти и накити, изборът за направата на подобни предмети пада върху арсеновата мед. Добавянето на калай към медта води до получаване на сплав с частично различни и очевидно желани характеристики. Калаен бронз с по-малко от 5 тегловни процента калай няма значителни функционални разлики в механичните свойства или във външния вид, в сравнение с арсеновия бронз. Поради това, вероятно съдържанието на калай по-малко от 3 тегл. % е от естествени примеси от медните руди. Същото важи и за арсена. Тъй като повечето от най-ранните предмети от калаен бронз имат ниско съдържание на калай, случайно използване на мед с естествени примеси на калай може да е бил един от начините да се открие новата, подобрена сплав. За разлика от това, съдържание на калай над 3 тегл. % подобрява характеристиките на медта, което води до много по-добър контрол на производствения процес. Сплавта е едновременно по-твърда и има по-приятен златист цвят.

Калаят е трябвало да бъде импортиран в повечето региони, защото източниците на калай са неравномерно разпределени в Евразия. По тази причина е възможно дори и малки проявления, било то и само от местно или регионално значение, да са били екс-

The Rise of Tin Bronze in South-Eastern Europe in the 3rd and 2nd mill. BC

Bianka Nessel and Ernst Pernicka

Powerful technological and social changes took place in Eurasia between the second half of the 3rd and the end of the 2nd millennium BC. One of the most significant changes is the adoption of tin bronze metallurgy in Europe and Asia, which gave a whole époque, the Bronze Age, its name. Its invention is often seen as a basis of stratified societies.

Before tin bronze was used to produce weapons, tools and jewellery, arsenical copper was the metal of choice to manufacture such objects. An addition of tin to copper results in an alloy with in part different and obviously desired characteristics. A tin bronze alloy with less than 5 wt. % of tin does not have any significant functional difference in mechanical properties or the optical appearance compared to an arsenic bronze alloy. Therefore, it is likely that tin contents lower than 3 wt. % are natural impurities of copper ores, in the same way as arsenic is. Since most of the earliest tin bronze objects have low tin contents, an accidental use of a copper with a natural tin impurity might have been one way to discover the improvements of the new alloy. In contrast, tin contents above 3 wt. % improve the casting characteristics of copper, which leads to a much better control of the production process. The alloy is also harder and has a more pleasant golden colour.

Tin needed to be imported in most regions, because tin sources are unequally distributed in Eurasia. Therefore it is likely, even though they were only of local importance, that even small occurrences were exploited in prehistory. In south-eastern Europe mostly minor alluvial occurrences of cassiterite have been reported, specifically in Serbia and the Romanian Banat. However, the maximum concentration of



*Бронзови сечива от
селищната могила Езеро.
Ранна бронзова епоха.
НАИМ*

*Bronze tools from Ezero
settlement mound. Early
Bronze Age. NAIM*

плоатирани още в Праисторията. В Югоизточна Европа са изследвани предимно алувиални речни депозити, по-специално в Сърбия и Румънски Банат. Максималната концентрация на калай в някои речни седименти от района на Цер и Букуля е само 0,5% и не е ясно дали това е могло да бъде открито без каквито и да било асоциирани с него медни минерали и използвано за производство на бронз от металурзите от Бронзовата епоха.

Използването на калай в метална форма започва в Европа от края на III хил. пр. Хр. Въпреки това, този ранен етап не е разработена бронзова технология. По-голямата част от металургичните процеси вероятно са били все още в експериментална фаза и възпроизвеждането на успешно управлявани про-

tin in some river sediments of the Mt. Cer and Mt. Bukulja regions was only 0.5% and it is not evident that this could have been detected and used for bronze production by Bronze Age metallurgists without any associated copper minerals.

The use of metallic tin started in Europe at the end of the 3rd millennium BC. Nonetheless, this early stage was by no means a developed bronze technology. The majority of the metallurgical processes were probably still in an experimental phase, and the reproduction of successfully managed casting processes remained challenging. It is likely that similar circumstances apply for the time between 2100 and 1700 BC, which is considered to be Early Bronze Age in the Central European terminology and Middle Bronze Age in

цеси на леене остава предизвикателство. Възможно е тези обстоятелства да са били валидни през целия период между 2100 и 1700 г. пр. Хр., който се счита за Ранна бронзова епоха в Централноевропейската терминология и Средна бронзова епоха в Югоизточна Европа. В този период първият калаен бронз се появява и в повечето части на Югоизточна Европа.

Само в Гърция са открити в конкретни контексти ранни изделия от калаен бронз от втората половина на III хилядолетие, например в селищата Полиохни и Моклос в Крит. Най-старият калаен предмет в Европа, малък пръстен от Терми в Лезбос, също е датиран през 2500 г. пр. Хр. Въпреки това, в континентална Гърция предмети от калаен бронз се появяват в по-голямо количество за пръв път във II хил. пр. Хр. Същото важи и за България. От съседна Румъния понастоящем не са известни такива изделия, които могат да бъдат датирани преди 1800 г. пр. Хр. Значително по-ранен калаен бронз се намира в източната част на Черноморието и в района на Кавказ, където се среща често през първата половина на III хил. пр. Хр. в културата Кура Аракс.

Интересното е, че въпреки, че предмети от сплавта калаен бронз като ками, игли и обеци с високо качество се появяват по-рано в Централна Европа и след това в Югоизточна Европа, напълно развита и широко разпространена бронзова технология се появява чак от ок. 1700 г. пр. Хр. нататък. Като се има предвид това, усвояването на новата технология изглежда се случва по различни траектории в различните региони. В Близкия изток то е свързано с ранните градове със сериозна администрация. Контролираните от елита търговски мрежи на дълги разстояния гарантират доставка на суровини, които стават основа за появата на специализирани занаят-



Колективна находка от Еменската пещера. Средна бронзова епоха.
РИМ – Велико Търново

Emenska cave hoard. Middle Bronze Age. RMH – Veliko Tarnovo

south-eastern Europe. In this period the first tin bronzes appeared in most parts of south-eastern Europe as well.

It is only in Greece where early tin bronzes are known in contexts from the second half of the 3rd millennium BC, for example in the settlements of Poliochni or Mochlos on Crete. The oldest tin object in Europe, a small ring from Thermi on Lesbos, is also dated to 2500 BC. However, on the Greek mainland tin bronzes first appear in greater numbers in the 2nd millennium. The same applies for Bulgaria. Currently there are no tin bronzes, which can securely be dated before 1850 BC from neighboring Romania. Significantly, earlier tin bronzes are found on the east side the Black Sea in the Caucasus region, where they seem to become frequent in the first half of the 3rd millennium BC in the Kura Araxes culture.

Intriguingly, although alloyed tin bronze objects such as daggers, pins and earrings of high quality occur earlier in Central Europe than in south-eastern Europe, a fully developed and widespread



Бронзов кинжал от Янково, Шуменско. Ранна бронзова епоха 3 / Средна бронзова епоха. РМА – Варна

Bronze dagger from Yankovo, Shumen region. Early Bronze Age 3 / Middle Bronze Age. RMA – Varna

чий. Съществуват значителни трудности при изследването на връзките между Северния Понтийски регион и Кавказ с Анатолия и Югоизточна Европа. Предполага се, че са използвани едновременно няколко калаени депозита. Поради това може да се предположи, че металургията на калаения бронз е пренесена от Близкия изток от няколко места и по различни пътища.

Администрация, подобна на тази в ранните развити общества в Близкия Изток не съществува в Европа от Бронзовата епоха, където в различни райони се достигат различни етапи на развитие. Възможно е технологията на калаения бронз да е била въведена по-рано в южна Англия, централна и южна Германия, северна Италия и североизточна и югозападна Испания, поради значителните местни депозити на калай. Стилистичните и типологични характеристики на т.нар. „Атлантически бронзове“ в централно-европейските погребения, както и калаено-изотопните анализи на Небесния диск от Небра, показват пряка връзка между Британските острови и Централна Европа поне между 1900-1600 г. пр. Хр. Експлоатацията на континенталноевропейски източници на калай също е много вероятно, но понастоящем е невъзможно да се разграничат изотопно районите с калай в Южна Англия от саксонско-бохемските рудни находища поради значителното припокриване на данните. Калаено-изотопните стойности на повечето централни и югоизточноевропейски изделия от бронз се разполагат в този припокриващ се диапазон, което също би могло да показва едновременно използване на няколко калаени източника. От британските калаени находища вероятно са пра-

bronze technology is only apparent from ca. 1700 BC onwards. Considering this, the adaption of the new tin bronze technology seems to happen along different trajectories in different regions. In the Near East, it is linked to early cities with substantial administration. Elite-controlled long-distance trade networks guaranteed the procurement of raw materials, which formed the basis for specialised craftsmen. Significant difficulties exist when investigating the connections between the North Pontic and the Caucasus regions with Anatolia and south-eastern Europe. It is suggested that several tin deposits were used at the same time. Therefore it can be assumed, that tin bronze metallurgy was introduced in the Near East from several places and in different ways.

A comparable administrations to the ones of the developed societies of the Near East did not exist in Bronze Age Europe, where various regions achieved different stages of development. Tin bronze technology might have been introduced earlier in southern England, central and southern Germany, northern Italy and north-eastern and south-western Spain because of substantial local tin deposits. Stylistical and typological characteristics of so called „Atlantic bronzes“ in Central European burials, as well as tin isotope analysis of the Sky Disc of Nebra indicate a direct connection between the British Isles and Central Europe at least between 1900-1600 BC. The exploitation of continental European tin sources is also highly likely, but it is currently impossible to distinguish the tin provinces of southern England from the Saxon-Bohemian Ore Mountains



*Бронзова брадва от
Прелом, Ловешко.
Ранна бронзова епоха.
РИМ – Ловеч*

*Bronze axe from Prelom,
Lovech region. Early Bronze
Age. RMH – Lovech*

вени доставки за Франция и западно-алпийските райони по реките и крайбрежните маршрути, както е вероятно и Иберийският полуостров да е търгувал калай с Гърция и Егейско море през Адриатическо море. Интензивното и широко разпространено използване на калаения бронз в Югоизточна Европа става едва след 1800 г. пр. Хр. Усвояването на калаената бронзова металургия в Карпатския басейн и на Балканите изглежда е повлияно от централноевропейските групи. Технологичен трансфер по река Дунав изглежда много вероятен.

По какъв начин би могло да се случи въвеждането и разпространението на металургията на калаения бронз? В момента два модела се опитват да опишат вероятните сценарии. Първият приема разпространението на калаената бронзова технология, както като двигател, така и като резултат от мрежи за обмен на елита, където участниците използват предмети от калаен бронз за изразяване на идентичност и сила. „Прото-градските централни места“ от раннобронзовата епоха, като например могилените и укрепените селища, представляват технологични центрове. От тези населени места елитът контролира достъпа до търговията с калай и други стоки и използва тази силова позиция, за да контролира и съответните занаятчийи.

Алтернативен модел твърди, че югоизточно евро-

isotopically, due to a significant data overlap. The tin isotopic values of most central and south-eastern European bronzes plot into this overlapping range, which again might indicate a simultaneous use of several tin sources.

Tin deposits in Brittany might have supplied France and the western Alpine region via river and coastal routes, and it is likely that the Iberian Peninsula traded tin with Greece and the Aegean via the Adriatic Sea. An intensive and widespread use of tin bronze in south-eastern Europe is only recognizable after 1800 BC. The adaption of tin bronze metallurgy in the Carpathian Basin and the Balkans seems to be influenced by Central European groups. A technological transfer via the Danube is highly likely.

But how might the introduction and diffusion of tin bronze metallurgy have worked? Currently two models try to describe probable scenarios. The first acknowledges a spread of tin bronze technology as both an engine and a result of elite exchange networks, where the participants use tin bronzes to express identity and power. Early Bronze Age „proto-urban central places“, such as tell settlements and fortified settlements represent technological centres. From these settlements, elites controlled access to trade in tin and other goods, and used this power position to

*Медни слитъци от
колективната находка
от Семерджиево,
Русенско. Късна
бронзова епоха. НАИМ*



*Copper ingots from
Semerdzhievo hoard, Ruse
region. Late Bronze Age.
NAIM*

пейските общества през праисторията са били по-малко стратифицирани и основани на родствени връзки. В такива общества индивидите са свързани в мрежа въз основа на общ произход или брак. Разпространението на калаената металургия е ставало като знанието се предавало устно или чрез участие в производствени процеси в рамките на занаятчийски сдружения или занаятчийски колектив. Такива занаятчии са притежавали необходимите познания, за да могат да внедряват нови технологии и са имали способността да идентифицират и определят качеството на нови суровини като например каситеритът. Може да се заключи, че след една встъпителна фаза, характеризираща се с експерименти с новата сплав, следвана от развита работна последователност, калаената металургия е установена широко в обществото. В обмяна на калай и мед постепенно е създадена комуникационна система, която да позволява разпространението на технологията на калаения бронз и това улеснява нейното усвояване. Били са необходими около 500 години от появата на ранния калаен бронз до широкото разпространение на калаената сплав в Европа през II хил. пр. Хр. След въвеждането ѝ, тя бързо се превръща в материала, върху който пада изборът не само за престижни предмети, но и за инструменти и оръжия за ежедневна употреба.

control attached craftsmen.

An alternative model argues that south-eastern European societies in prehistory were less stratified and based on kinship. In such societies individuals are linked in networks on the basis of a common descent or marriage. Here the diffusion of tin metallurgy was transmitted orally or by participation in manufacturing processes within descent groups, or groups of communal craftsmen. Such craftsmen possessed the necessary background knowledge to implement new technologies and had the ability to identify and determine the quality of new raw materials, such as cassiterite.

It can be concluded, that after an introductory phase characterised by experiments with the new alloy, followed by developed work sequences, tin metallurgy was embedded in society. In the exchange of tin and copper a communication system was gradually created which allowed the distribution of tin bronze technology that facilitated its acceptance. It took roughly 500 years from the appearance of early tin bronzes until the alloy became widespread in Europe in the 2nd millennium. After tin bronze was introduced, it quickly became the material of choice to produce not only prestige objects but also tools and weapons for daily use.



Колективна находка от Върбица, Плевенско. Късна бронзова епоха. НАИМ
Varbitsa hoard, Pleven region. Late Bronze Age. NAIM

Леяри и ковачи през бронзовата епоха в България

Албрехт Йокенхьофел

При дългогодишното систематично проучване на златната мина от късната бронзова епоха на Ада Тепе (Крумовград, Югоизточни Родопи), в прилежащото ѝ селище бяха открити няколко фрагментирани каменни калъпа: за отливане на брадви, сърпове, игли, шила и слитъци. Заедно с други, подобни калъпи, горепосочените находки говорят за развита, регионална леярска индустрия. Всички калъпи от Ада Тепе, както и другите от късната бронзова епоха от България, са изработени от камък. Със сигурност са съществували и такива, изработени от глина, използвани за леене по восъчен модел. Те обаче или не са употребявани многократно, или до момента не са разпознати сред находките.

В леярската индустрия на бронзовата епоха, която е повече или по-малко идентична в цяла Европа, са използвани калъпи, изработени от глина, камък или метал (последните не са употребявани в Югоизточна Европа), като голям брой от тях са открити в селища, по-рядко – в колективни находки и само спорадично в гробове.

За успешното леене на бронз от съществено значение е съставът на конкретната бронзова сплав, особено променливия дял на калая. За леярите от бронзовата епоха това не се базира на точни химико-физични знания, а на дългосрочна емпирична практика. За производството на медни инструменти и оръжия тя достига до V хил. пр. Хр. в Югоизточна Европа, с други думи, до времето на Варненския некропол. Анализите на металите от цяла Европа показват, че за територията на днешна България класическата

Casting and Forging in Bronze Age Bulgaria

Albrecht Jockenhövel

During the long-term systematic research on the Late Bronze Age gold mine on Ada Tepe (Krumovgrad, Southeastern Rhodopes) several fragmented casting moulds were discovered at the accompanying settlement: for casting axes, sickles, needles, awls and ingots. Together with further moulds of this axe type the above mentioned finds attest to a developed, regional casting industry. All moulds from Ada Tepe as well as the others from Late Bronze Age Bulgaria are made of stone. Certainly, those made of clay existed as well, being used for lost-wax casting. They have, however, not been passed on or have so far not been recognised in the find material.

In the Bronze Age casting industry, which was more or less identical throughout Europe, casting moulds made of clay, stone or metal (these were not in usage in Southeastern Europe) were predominantly used, a large number of which were discovered in settlements, more seldom in hoards and only sporadically in tombs.

For the success of the bronze casting, the composition of the particular bronze alloy was essential, especially the variable parts of tin. For the Bronze Age casters this was, however, not based on an exact chemical-physical knowledge, but on a long-time empirical practice, which for the casting of copper tools and weapons reaches back to the 5th millennium BC in Southeastern Europe, in other words, to the time of the cemetery of Varna. Metal analyses from throughout Europe show that the classic copper-tin-alloy, bronze shining like gold, prevailed at the end of the 3rd/beginning of the 2nd millennium, also in Bulgaria. This new alloy, which



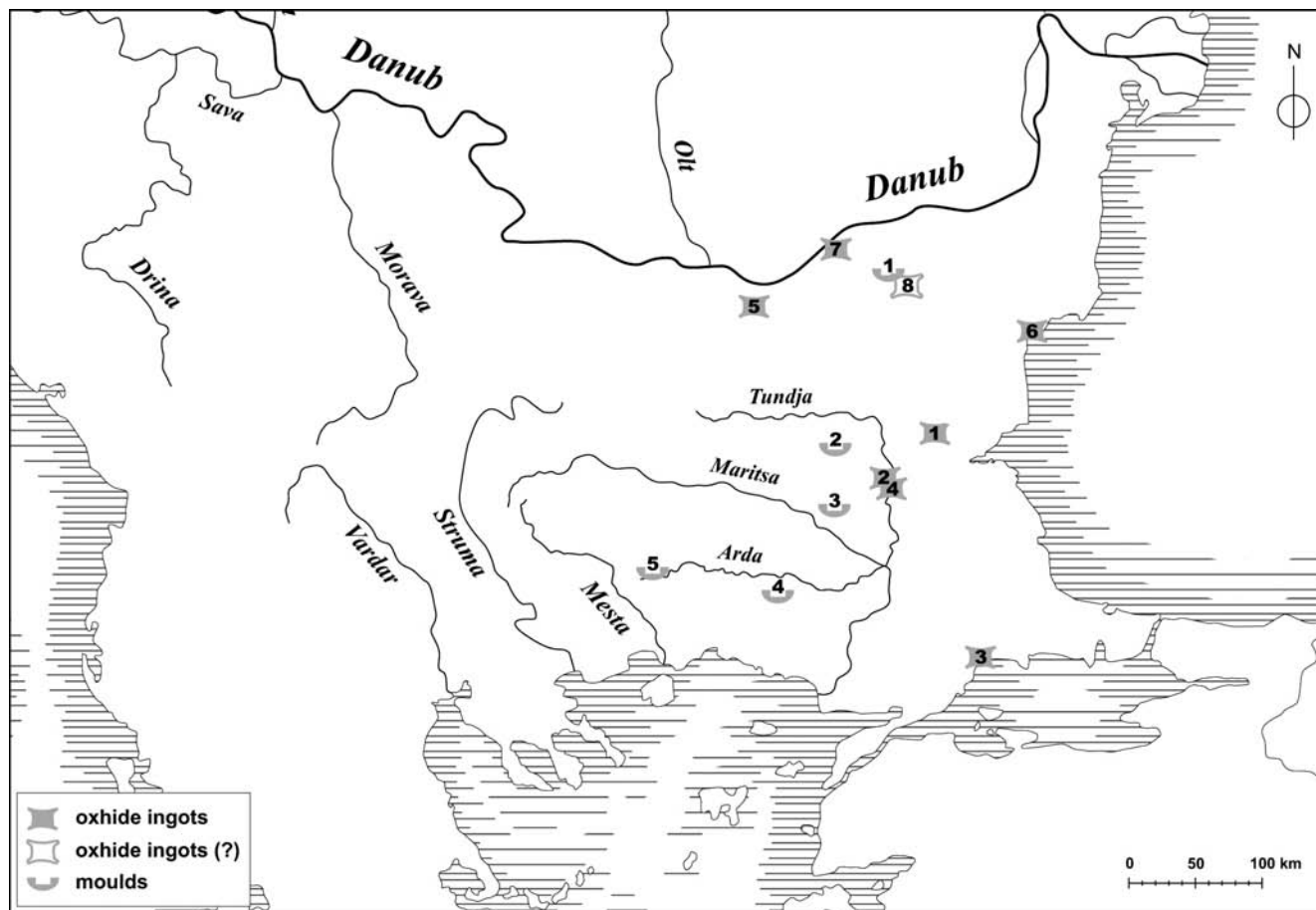
*Колективна находка
Овча Могила,
Великотърновско.
Късна бронзова епоха.
РИМ – Велико Търново*

*Ovcha Mogila hoard,
Veliko Tarnovo region.
Late Bronze Age. RMH –
Veliko Tarnovo*

медно-калаена сплав, или бронз, блестящ като злато, преобладава в края на III – началото на II хил. пр. Хр. Тази нова сплав, която е основно базирана на използването на различни видове сулфидна мед (като халкопирит), има много предимства в сравнение с други медни сплави: тя е много по-твърда, има ниска точка на топене (в зависимост от добавения калай между 800/900 и 1000°C) и по-плътна структура. Не трябва да се подценява и възможността за претопяване на бронзовите предмети след тяхното износване или счупване и отливането на нови продукти. Повторно нагриваният и закаляван бронз е ковърк и подобно на златото може да се обработва до много тънки листи чрез гравирание. Овладейвайки различни техники за леење, майсторите от бронзовата епоха се квалифицират в производството на сечива, инструменти, оръжия и накити в почти неограничено многообразие. Леярят е можел да копира всеки предмет, включително вносните изделия, и да му придаде индивидуални характеристики, което например се доказва от имитацията на вносните микенски мечове. Отлетите и изковани бронзови предмети са като

is mainly based on the usage of different kinds of sulphide copper (such as chalcopyrite), shows many advantages compared with older copper alloys: it is much harder, has a low melting point (depending on the tin supplement between 800/900 and 1000°C) and a denser structure. Not to be underestimated is the possibility to re-melt bronze objects after their use or breakage and to cast new products. Repeatedly heated and quenched bronze is forgeable and can-like gold – be manufactured to very thin sheets through chasing. Through the mastery of various casting techniques, the Bronze Age craftsman was qualified to produce tools, instruments, weapons and jewellery in an almost unlimited variety. The caster was able to copy every object, also imported ware, and to give it individual characteristics, which is for example attested by the imitation of imported Mycenaean swords.

The casted and forged bronze objects are as a rule unique productions; only in a few cases identical pieces exist. The low number of completely identical products is related to the fact that the individual casts show certain differences, which are due to temperature deviations during casting, preheating



Карта на разпространение на колективни находки от каменни калъпи и на слитъци от мед с форма на бича кожа.
Слитъци: 1. Черково; 2. Чернозем; 3. Текирда; 4. Малко Кирилово; 5. Овча могила; 6. Варна / Побит камък-Каменово; 7. Русе; 8. Побит камък (?) **Колективни находки от калъпи:** 1. Побит камък; 2. Сокол; 3. Браница; 4. Ада тепа; 5. Могилица

Distribution map of hoards, containing stone casting moulds and of copper ox-hide ingots.

Ox-hide ingots: 1. Cherkovo; 2. Chernozem; 3. Tekirdag; 4. Malko Kirilovo; 5. Ovcha mogila; 6. Varna/Pobit kamak-Kamenovo; 7. Ruse; 8. Pobit kamak (?) **Hoards of stone casting molds:** 1. Pobit kamak; 2. Sokol; 3. Branitsa; 4. Ada tepe; 5. Mogilitsa

правило уникални изделия; само в няколко случая съществуват идентични предмети. Малкият брой изцяло идентични продукти се свързва с факта, че индивидуалните отливки имат определени различия, които се дължат на температурни отклонения при леене, предварително нагряване или охлаждане, загуба или изместване на калъпите или на по-голяма последваща обработка. Рационалността на лелярите може да се види при каменния калъп от Браница, област Хасково, с който могат да се произведат пет

or cooling, loss or shifting of the moulds or through larger post-processing work. The rationality of the casters is demonstrated by a stone mould from Branitsa, district of Haskovo, with which five knob sickles could be produced in one casting process.

Most of the stone moulds were used for a direct cast, not for forming a clay or wax model. This process is attested by sooty discolourations around the negative, stone particles chipped off by heat and worn-out moulds. Such traces can be seen on moulds from Pobit Kamak and Mogilitsa. Stone



Колективна находка от каменни калъпи и суровина за изготвянето им. Побит камък, Разградско. Късна бронзова епоха. РИМ – Разград, НАИМ

Pobit Kamak hoard of stone casting molds and slugs for their preparation, Razgrad region. Late Bronze Age. RMH – Razgrad, NAIM

сърпа с един процес на леене.

Повечето каменни калъпи са използвани за директно отливане, а не за формуване на глинени или восъчни модели. Този процес се потвърждава от опушеното обезцветяване около негатива, каменните частици, отделени от топлината и износените калъпи. Такива следи се виждат при калъпите от Побит Камък и Могилица. Каменните калъпи са били много трайни и са се използвали за десетки лярски процедури. При счупване е било възможно да се ремонтират. Следователно, те са имали висока стойност, особено, когато е трябвало да се вземат предвид и използваните типове камък.

Специфична черта на късната бронзова епоха в България са разнообразните колективни находки от каменни калъпи, като Сокол (за оръжия) и Могилица (за предмети на бита). Находката от Побит Камък всъщност е един от най-големите комплекси от калъпи в цяла Европа. С тях могат да се произвеждат широка гама от изделия от различни функционални области (оръжия, инструменти, накити, символични предмети).

moulds were very durable and could be used for dozens of casting processes. When they broke, they could be repaired. Therefore, they were of high value, whereby the used stone types must also be considered.

A special feature of the Late Bronze Age in Bulgaria are the manifold hoards of stone moulds, such as Sokol (weapons) and Mogilitsa (everyday objects). The deposit of Pobit Kamak is in fact one of the most extensive find complexes of casting moulds throughout Europe. A wide range of products from various functional areas (weapons, tools/instruments, jewellery, symbolic objects) could be manufactured by them. This points to a differentiated metal craftsmanship, which was adjusted to the specific economic and social needs.

Forging was the second working area in Late Bronze Age metal craftsmanship. If we include the northern and southern neighbouring regions, archaeological evidence for forged objects hardly exist in Bulgaria. Especially large-sized bronze objects are missing, such as specific hammers or punches.

Due to the current state of research, the question

Това показва диференцирано майсторство в обработката на метали, което се адаптира към специфичните икономически и обществени нужди.

Коването е втората дейност по обработката на метали през късната бронзова епоха. В сравнение със северните и южни съседни региони, от България има много малко археологически доказателства за ковани изделия. Липсват особено големите бронзови предмети, като специфични чукове или наковални.

При сегашното състояние на изследванията засега остава загадка къде през бронзовата епоха в България са били добивани суровините мед и калай. Досега не са открити медни мини от това време (за разлика от Айбунар от каменно-медната епоха до Стара Загора). Съществуване на добив обаче би трябвало да се предполага. Възможно е също така мед и калай да са били внасяни.

Снабдяването с метал е обезпечено чрез циркулацията на слитъци или скрап (от претопени бронзови предмети). Типични за европейската късна бронзова епоха са кръглите плоско-изпъкнали слитъци (или фрагменти от тях), като такива са известни и от някои български колективни находки. Те могат да тежат до 10 кг. Втората форма са тежките медни слитъци във вид на разпъната бича кожа, открити в западния черноморски регион. Металографските анализи биха изяснили дали те са били ресурс за местната металургия. Безспорно е, че тези специфични



Колективна находка от каменни калъпи от с. Сокол, Новозагорско. Късна бронзова епоха. ИМ – Нова Загора

Stone casting molds from Sokol, Nova Zagora region. Late Bronze Age. MH – Nova Zagora

from where the raw materials copper and tin were extracted in Bronze Age Bulgaria remains a riddle; copper mines from this time have so far not been discovered (in contrast to the Copper Age Ai Bunar at Stara Zagora). Their extraction is however to be assumed. It is also possible that copper and tin were imported.

The metal supply was secured through the circulation of ingots or scrap (of re-melted bronze objects). Typical for the European Late Bronze Age are round plano-convex smelting cakes (or their fragments), as are also available from some Bulgarian hoards. They can weigh up to 10 kg. The second ingot shape are the heavy copper oxhide ingots, found in the Western Black Sea region. If they were a resource



Каменни калъпи за
отливане на кухи брадви –
„келт“ от Сливенско.
Късна бронзова епоха.
РИМ – Сливен

Stone molds for casting
bronze socketed axes – “celt”
from Sliven region. Late
Bronze Age. RMH – Sliven

слитъци идват от източното Средиземноморие и че техните по-късни форми са изработени от кипърска мед. Те се срещат в Източен Левант, Египет, Анатолия, на южното крайбрежие на Турция, в Кипър и Крит, Гърция, Сицилия, Липарските острови, Сардиния, Корсика, както и в Южна Франция. Находките в западния черноморски регион и в Румъния свързват егейско – средиземноморските култури с „варварските“ периферни региони по Долен Дунав. Много големите слитъци с тегло до 30 кг, които частично носят подобни на писмени знаци, вероятно са били транспортирани през Дарданелите до Черно море чрез крайбрежно корабоплаване. Забележителните находки с трансрегионално значение от кораба, потънал край нос Улубурун (южното

for the local metallurgy, must be clarified by metal analysis. It is uncontested that these specific ingots derive from the Eastern Mediterranean and that their younger forms are made of Cyprian copper. They are common in the Eastern Levant, Egypt, Anatolia, on the southern coast of Turkey, on Cyprus and Crete, in Greece, on Sicily, the Lipari Islands, Sardinia, Corsica as well as in Southern France. The finds in the Western Black Sea region and in Romania connect the Aegean-Mediterranean high cultures with the „barbaric“ periphery regions on the Lower Danube. The up to 30 kg heavy and very large ingots, which partly carry writing-like signs, were probably transported through the Dardanelles to the Black Sea by coastal shipping. The spectacular finds of transregional importance from the ship that

Каменен калъп за
отливане
на бръснач от с. Фурен,
Врачанско. Късна
бронзова епоха.
РИМ – Враца

Stone mold for casting a
bronze razor from Furen,
Vratsa region.
Late Bronze Age.
RMH – Vratsa



крайбрежие на Турция) през 1340/30 г. пр. Хр. показват част от икономическия и социален контекст на стоките, превозвани с тези кораби: мед (10 t), калаени слитъци (1 t), допълнителни стъклени слитъци (175 kg!), зъби от хипопотами (като суровина – „слонова кост“), ядки, плодове (смокини, нарове) и маслини. Такива продукти може да са достигали и до територията на днешна България, но не са запазени. Сред предметите от Улубурун има каменен скиптър с форма, сходна на находки от камък и метал от западния понтийски регион. Подобни скиптри като символ на власт вероятно са били отливани с два от калъпите от Побит Камък.

Какви стоки са стигали до Средиземноморския свят е широко поле за дискусии. Например, т.нар.

had sunk before Cape Uluburun (southern coast of Turkey) in 1340/30 BC convey part of the economic and social context of the goods transported on these ships: copper (10 t) and tin ingots (1 t), additionally glass ingots (175 kg!), smoked resin, teeth of hippos (as an „ivory“-resource), nuts, fruit (figs, pomegranates) and olives. These products could also have reached Bulgaria, they have however not been preserved. Among the objects of Uluburun was a sceptre stone of a similar shape as known from the Western Pontic area, made of stone and metal. Such sceptres as a sign of power could have been manufactured by two complete moulds from Pobit Kamak.

Which goods reached the Mediterranean world in return is a broad source of discussion, whereby



Каменен калъп за отливане на сѣрпове от с. Браница, Хасковско. РИМ – Хасково

Stone mold for casting bronze sickles from Branitsa, Haskovo region. RMH – Haskovo



Слитѣк от мед с форма на разпѣната бича кожа от Чернозем, Елховско. Кѣсна бронзова епоха. ЕАМ – Елхово

Copper ox-hide ingot from Chernozem, Elhovo region. MEA – Elhovo

„злато на севера“, т.е. кехлибарѣт от Балтийско море със сигурност е намирал път до Егейския район и Левант. Досега не са открити находки от кехлибар от бронзовата епоха в България. Дали златото от Ада Тепе е принадлежало към системата на подарѣци за размяна, е въпрос, който трябва тепърва да се изясни. Местните владетели (като вождове), под чиято протекция са се осъществявали тези процеси, вероятно са отговаряли за организацията и употребата на ценните суровини.

the unifying „gold of the north“, i.e. amber from the Baltic Sea, certainly found its way to the Aegean and the Levant. So far, amber finds are however not known from Bronze Age Bulgaria. If the gold from Ada Tepe belonged to the gifts in return as well, must still be clarified. Local authorities (comparable to chiefs), who protected these processes, were probably responsible for the organisation and commission of the valuable raw materials.

Златната мина от Късната бронзова епоха при Ада тепе

Христо Попов и Албрехт Йокенхьофел

Забележителните златни находки от Варненския некропол (българското Черноморие, средата на V хил. пр. Хр.) от времето на ранния медодобив и металургия в Източнобалканския регион, доведоха до ново разбиране на ролята на златото в обществен, символичен и религиозен контекст. И до днес златото е търсен ценен метал с висока нематериална и материална стойност. Отличителните характеристики на този рядък метал като цвят,

The Late Bronze Age Gold Mine on Ada Tepe

Hristo Popov and Albrecht Jockenhövel

The spectacular gold finds from the necropolis of Varna (Bulgarian Black Sea coast, mid-5th millennium BC), which are contemporary with early copper mining and metallurgy in the Eastern Balkan region, led to a new understanding of the role of gold in a social, symbolic and religious context. Until today, gold is a sought-after precious metal with a high ideal and material value. Its distinctive characteristics, such as rarity, colour, brilliance, good formability and corrosive resistance



Ада тепе, Крумовградско. Панорамен поглед от североизток

Ada tepe, Krumovgrad region. Panoramic view from the North-East

блясък, добра пластичност и корозионна устойчивост срещу външни фактори допринасят за това златото още от времето на много ранната история да се счита за белег на високо обществено положение.

Многобройните златни находки от древните цивилизации (Месопотамия, Египет, Анатолия, Източно Средиземноморие) са индиректно доказателство за ранното интензивно търсене на златни находища. Съвременните данни свидетелстват, че в Древен Египет добив на злато е бил извършван още през Додинастическия и Ранния династически период в края на IV – началото на III хил. пр. Хр. Интензивното търсене логично води до добив не само от лесно достъпните алувиални находища, но също и от технологично по-трудните за работа коренни находища. Проучването на златната мина в Сакдриси (Грузия) дава ясни доказателства за добива на златосъдържаща руда в този ранен период. Алувиалното злато (наричано също и разсипно злато) лесно се добива с проста инфраструктура – представете си един човек със сито за промиване – образ, познат от „златната треска“ през 19-ти век в Калифорния и Аляска (реката Клондайк). Обратното на това, миният добив (в открити или подземни рудници) изисква много по-сложна организация, технически познания, финансови и човешки ресурси.

От 80-те години на XX в. проведените целенасочени проучвания в Северноегейския район предоставят доказателства за ранен златодобив, датиращ поне от 6 – 5 в. пр. Хр., например на остров Тасос, в планината Кушинаца, в Халкидики, по долните течения на реките Вардар и Струма и др. Новооткритият на Ада тепе до днешния Крумовград древен златен рудник се включи в кръга на тези нови познания.

В Ада тепе се разграничават два добре дефинирани геоложки комплекса: метаморфни скали без златоносни жили, достигащи до височина от 350 до 380 м и седиментни скали, които се намират от височина от 350 до 380 м до самия връх (495 м н.в.). Седиментният комплекс на около 35 милиона години съдържа златоносни кварцово-аду-



Проучване на останки от открит рудодобив по североизточните склонове на Ада тепе.

Archaeological excavations of remains of open cast mining on the North-Eastern slopes of Ada tepe.

against external factors helped that already very early in history gold was understood as a status symbol.

The rich gold finds that derive from the ancient civilisations (Mesopotamia, Egypt, Anatolia, Eastern Mediterranean) are an indirect proof of the early intense search for suitable gold deposits. Nowadays, several clues indicate that in Ancient Egypt gold mining was already undertaken in Pre- and Early Dynastic times – the end of the 4th/the beginning of the 3rd millennium BC. The intense search for gold certainly led to an extraction of not only the easily reachable alluvial deposits, but also of the technologically more elaborate mountainous deposits. The examination of the gold mine of Sakdrissi (Georgia) gives clear evidence to the mining of rock gold in this early period. The alluvial gold (also called stream or placer gold) can easily be reached and extracted with simple infrastructure – one may imagine a „one-man-show“ with a gold pan, as is known from the gold rush of the



*Вход на малка галерия.
Ада Тепе, югозападен
склон.*

*Entrance to a small
gallery. Ada Tepe,
South-Western slope.*

ларни жили с хипотермален произход и е ясно диференциран от метаморфните слоеве. В горните слоеве златото е естествено смесено със сребро (в съотношение 70% Au: 30% Ag = електрум), в долните слоеве то е почти чисто (до 99% Au) и без съществени примеси от минерали. Златото на Ада тепе е дребнозърнесто. В повечето случаи то не може да бъде забелязано с човешко око. Въпреки тези обстоятелства древните рудари са притежавали необходимите познания, за да откриват богатите златоносни жили. Най-вероятно това е ставало с помощта на периодично вземане на проби – какъвто пример има засвидетелстван в древния рудник при Сакдриси, в Южна Грузия.

Въз основа на актуалното състояние на изследванията и особено след анализа на абсолютните радиоуглеродни дати (C14-данни) днес можем да кажем, че добивът на злато на Ада тепе е започнал в началото на 15 в. пр. Хр. Преди това върхът не е бил населен и находището не е експлоатирано. В началото златодобивът засяга билото и високите части на североизточните склонове. Чрез работа

19th century in California and Alaska (Klondike river). In contrast, the mining (surface and underground mining) requires a much more complex organisation, technical knowledge, financial and human resources.

Since the 1980s, targeted research in the Northern Aegean provided evidence for older gold mining activities, which reach at least to the 6th/5th century BC, for example on the island of Thasos, in the Kushanitsa mountains, on Chalkidiki, on the lower courses of the Vardar and Struma rivers, etc. The newly discovered ancient gold mine on Ada Tepe near the modern town of Krumovgrad was included into the circle of these new bases of our knowledge.

Two well defined geological complexes can be distinguished on Ada Tepe: metamorphic rock without gold-bearing metalliferous veins, reaching to an elevation of 350 to 380 m, and sedimentary rocks, which are present from a height of 350 to 380 m to the mountaintop (495 m). The about 35-million-year-old sedimentary complex contains gold-bearing quartz-adularia crevices of hypothermal origin and is clearly differentiated from the metamorphic layers.

по открит способ са били извличани горните зони на кварцовите жили, които са най-богати на злато. Северно от върха бяха открити останките от селище, в което са били изградени поне 20 колиби, подредени в две успоредни редици. То е било обитавано от първите рудари. По-късно, след средата на XV в. пр. Хр., селището е било преместено върху централната част на билото – там, където след първите няколко десетилетия интензивен рудодобив се образувала сравнително удобна широка, овална площадка. Само за няколко десетилетия добивът се разпрострял на много широка площ и огромните отвали от преработена скална маса (технологичен отпадък) покрили почти всички склонове.

Направените теренни наблюдения и откритите многобройни находки ни дават информация за технологичната верига от работни операции (*chaîne opératoire*), използвани при древния рудодобив на върха. За първоначалното извличане на златоносни руди е била прилагана отдавна известната техника с използване на огън. Под въздействието на огъня златосъдържащите кварцови жили и вместилищата ги скали се напукват, така че рудата може лесно да се извлече. Инструментите на древните миньори са били прости. В отвалите и на мястото на изработките бяха откривани счупени или изоставени каменни инструменти за отцепване, раздробяване и смилане. Комплектът инструменти на миньора се е състоял от груби и тежки каменни чукове или изцяло немодифицирани каменни инструменти. На откритията от последните години в солните мини в румънските Карпати и Източноалпийската зона дължим познанията си за всички миннодобивни етапи, извършвани с инструменти, изработени от дърво. Със сигурност такива са били използвани и на Ада Тепе, но заради климатичните условия в тази част на Югоизточна Европа, те не са запазени. Проведените археологически експерименти ясно показват, че прости дървени сечива (клинове, дървени чукове, лостове, дървен материал за укрепване и пр.) също биха могли да са полезни за първите технологични стъпки в *chaîne opératoire*.

In the upper layers the gold is naturally mixed with silver (in a relation of 70% Au:30% Ag = electrum), in the lower layers it is almost pure (up to 99% Au) and without significant additions of further minerals. The Ada tepe gold is fine-grained and in most cases it cannot be observed by a human eye. Nevertheless, the ancient miners achieved the knowledge to find the rich gold veins. This was made by beneficiation and washing of small samples continuously – as is the case of the ancient mine in Sakdrissi in Southern Georgia.

According to the current state of research, especially after the evaluation of several radiocarbon data (C14-data) today we can say that the gold mining began in the early 15th century BC. Before, the mountain was uninhabited and not in use. In the beginning, mining was undertaken on the mountaintop and in the upper areas of the northeastern hillside. By means of open-cast mining, the upper areas of the quartz veins, which were the richest in gold, were extracted.

A settlement was established at the edge of the mountaintop: at least 20 huts were erected in two rows. It was inhabited by the first miners. Later, after the middle of 15th cent. BC, the settlement moved to the top of the summit, where the intensive mining created an oval area. After a few decades, the extraction spread out over an wide area and mighty dumps of worked rocks (technological waste heaps) covered almost all surrounding slopes.

Many field observations and findings provide information about the technological chain of operations (*chaîneopératoire*) of the ancient mining on Ada Tepe. For the initial extraction of the gold-bearing rock the long-known technique of fire-setting was used. The fire caused the gold-bearing quartz veins and the surrounding rock to crack so that the gold-bearing ore could easily be extracted. Overall, the instruments of the ancient miners were very simple. In the waste heaps and at the processing site several broken or left-behind stone tools for knocking, hammering and grinding were found. The miner's toolset consisted of coarse and heavy hammerstones or entirely unmodified stone tools. From salt mining sites in the Romanian Carpathians and the Eastern Alpine area, which have been discovered in the past years, several tools and instruments made of



*Отвали. Преработена
скална маса. Останки
от златодобива през
късната бронзова
епоха*



*Waste heaps. Crashed
rocks. Remains of the
goldmining during the
Late Bronze Age*



Фрагменти
от каменни
инструменти,
открити в отвал.
Ада тепе, югозападен
склон

Fragments of stone
tools, found in a
waste heap. Ada Tepe,
southwestern slope



Археологически
експеримент.
Използване на огневи
метод за рудодобив

Archaeological
experiment.
Fire setting for mining

Археологически експеримент.
Охлаждане на скалата след
нагриването.

Archaeological experiment.
Cooling of the rock after
the fire setting.



Добитата руда е била сортирана на място в забоите. След това е била пренасяна до работни площадки, където отново е била обработвана с помощта на огън, за да бъде по-лесна за разтрошаване. Ситно натрошената руда е била смилана фино с помощта на каменни хромели, до получаването на прахообразен златоносен концентрат. След това последният е бил промиван и стопяван. След този трудоемък процес се появява златото, което дотогава е едва видимо. Трудно е да се каже дали топенето се е извършвало в планината. Тъй като са открити само една златна стопилка и няколко парченца шлага, може да се предположи, че тези последни, но изключително важни стъпки са извършвани другаде, вероятно извън обекта.

Информацията, събрана от многогодишните теренни проучвания, оставя впечатление, че миньорите от Ада Тепе са пристигнали при новооткрития източник на злато със своята организация, професионални знания и опит. Може да се предположи, че те целенасочено са търсели и проучвали находищата. Откъде е пристигнала тази миньорска общност е интригуващ въпрос,

wood are meanwhile known for almost all mining and extracting stages. These were certainly also used at Ada Tepe, but have not been preserved because of the climatic conditions in this part of South-Eastern Europe. The archaeological experiments clearly showed that simple wooden instruments (wedges, wooden hammers, levers, head wood, timbering etc.) could also have been useful for the first technological steps in a chaîne opératoire.

The extracted rock was sorted on-site and suitable gold-bearing material was brought to the processing sites, where it was again made brittle by fire, crushed further and finely ground – through this a gold-bearing concentrate could be won. Afterwards it was washed and smelt. Only after this labour-intensive process the gold appeared, which had hardly been visible until then. It is hard to tell whether the smelting took place on the mountain. Because only one gold melt and a few slags were discovered, it cannot be ruled out that these last, but extremely important steps were carried out somewhere else, possibly outside of the site.

From the information gained from many years of field studies one gets the impression that the miners of Ada Tepe arrived at the newly discovered gold source



Археологически
експеримент. Счукване
и смилане на богатата
златосъдържаща руда

Archaeological experiment.
Crushing and grinding
of the enriched gold-
containing ore



Археологически
експеримент. Промиване
на златен концентрат

Archaeological experiment.
Flotation of gold
concentrate



Реконструкция на първото селище, построено от рударите на Ада тепе в средата на II хил. пр. Хр. (7Reasons Vienna)

Reconstruction of the first settlement, made by the Ada tepe miners in the middle of the 2nd millennium BC.

на който не може да се даде отговор при сегашното състояние на изследванията. Може да се предположи обаче съществуването към онзи момент на една вече оформена професионална група. В Европа минното дело се развива значително през бронзовата епоха. Нуждата от нови суровини и тяхното все по-интензивно търсене и добиване го превръщат в основен икономически сектор. Като примери тук могат да бъдат посочени добивът на мед (напр. Митерберг, Австрия) и сол (Халщат, Австрия, Карпатите и долината на Тиса, Румъния).

Изненадващото откритие – златодобивен рудник Ада тепе, постави във фокуса на изследванията Югоизточния Балкански полуостров (особено Родопите) като минодобивен район от късната бронзова епоха, в които съществуват няколко важни полиметални находища. Много от тях са златоносни. Проучването на Ада Тепе предостави рядък шанс за мащабно, широкоплощно проучване в общ контекст на древен рудник и селища, свързани с него. Благодарение на придобитата разнообразна информация, позволяваща реконструкции на различни страни от живота на някогашното население, Ада Тепе може да се разглежда като модел за използването на ландшафта на Родопите през Късната бронзова епоха.

with their organisation, professional knowledge and experience. One may presume that they purposefully searched for and prospected deposit sites. Where this miners' community came from is an intriguing question, which cannot be answered yet by the current state of evaluation. An already existing professional group may however be assumed. Mining in Europe develops rapidly in the Bronze Age. The need of new resources and their intensive searching and exploiting transform it into a basic economic sector. As examples can be mentioned evidence the intense copper (e.g. Mitterberg, Austria) and salt mining (Hallstatt, Austria, Carpathians and Tisa valley in Romania).

Through the surprising discovery of the goldmine on Ada Tepe, the Southeastern Balkan peninsula, as a further Late Bronze Age mining landscape, moves into the focus of research, especially the Rhodope mountains as a mining region from the Late Bronze Age in which several polymetallic deposits exist. Many of these are gold-bearing. The research of the Ada Tepe provides the almost singular opportunity to broadly examine a mine and a settlement in a joint context. Thanks to the various types of information, which allows the reconstruction of different aspects of the life of the ancient people, Ada Tepe can be seen as a model for the Late Bronze Age landscape usage of the Rhodope Mountains.



Златен диск от Вълчитрънското съкровище.
Късна бронзова епоха. НАИМ

Gold disk from Valchitran treasure.
Late Bronze Age. NAIM

Химически състав на златните предмети от Вълчитрън

Ернст Перницка

Стойността на златото, погледнато от практическа гледна точка, е малка. Този метал е много мек, поради което не е подходящ за изработване на инструменти и оръжия. Въпреки това, златни оръжия съществуват, но те вероятно имат символична функция. Символичната употреба на златото се основава върху два аспекта: от една страна, трябва да бъде спомената нематериалната оценка, която вероятно може да бъде обяснена с неговата рядкост и неразрушимост. Това е божественото, царствено злато, и поради това то е ценен, ако не и най-цененият материал. Този аспект е валиден и до ден днешен, при все, че днес златото не е най-скъпият метал, а е изпреварен например от платината. От друга страна, съществува и мистичен аспект – златото като метал, символ на слънцето. Това със сигурност е заради неговия цвят. Светлината, чистотата и топлината също се атрибуират към мистичния аспект. Всичко това се свързва с вярата за златната ера, която от песимистична гледна точка е била заменена от друга, по-малко приятна. Съществува и негативна страна или концептуално определяне на златото, а именно, златна треска или проклятието на златото.

Златото има високо специфично тегло, което се надвишава само от платиновите метали. Това води до обогатяване по време на естествено протичащи процеси, както и при извличането му от хората. Златото е широко разпространено в земната кора, макар и в много ниски концентрации от около 4mg/t. Това означава, че трябва да съществува естествен процес на обогатяване, за да стане то видимо. В морската вода също се съдържа злато и неговото извличане е било обмисляно.

Поради химичните му свойства, особено корозион-

The Chemical Composition of the Gold Finds from Valchitran

Ernst Pernicka

The practical value of gold is small. It is a very soft metal and therefore is not suitable for the production of tools and weapons. Despite this, gold weapons exist, which however probably only had a symbolic function. This symbolic usage of gold is based on two aspects: on the one hand the non-material esteem shall be mentioned, which presumably can be explained by its rarity and indestructability. It is so to speak the divine, the royal gold, and therefore a precious, if not the most precious material. This aspect is valid until today, even if nowadays gold is not the most expensive metal, but has for example been surpassed by platinum. On the other hand, there is the mystic aspect – gold as metal and symbol of the sun. This is certainly based on its colour. Light, purity and warmth belong to the mystic aspect as well. All this is combined in the belief of a golden era, which from a pessimistic point of view is replaced by other, less pleasing ones. A negative side or conceptual allocation of gold exists as well, namely gold fever of the curse of the gold.

Gold has a high specific weight that is only surpassed by platinum metals. This leads to an enrichment during natural processes as well as during the gold extraction by humans. Gold is widely common in the crust of the earth, however in very small concentrations of about 4mg/t. This means that natural enrichment processes must exist for making the gold visible. Seawater contains gold as well and its extraction has certainly been considered.

Due to its chemical properties, especially its corrosive resistance, gold almost always occurs as metal in nature. Gold minerals exist as well, but they are seldom (and therefore in high demand by mineral collectors). For archaeology, two types of gold

ната му устойчивост, златото почти винаги се появява като метал в природата. Съществуват и златни минерали, но те са редки (поради което много търсени от колекционерите на минерали). За археолозите са важни два типа златни концентрати: така нареченото речно или алувиално злато и това от коренните находища. И двата типа винаги съдържат няколко процента сребро. Думата *placer* (на български може да бъде преведена като „алувиално“) идва от испански и означава „наносен пясък“. Тези депозити се формират чрез разрушаване на злато-съдържащи скали и се наричат вторични рудни депозити. Така наречените първични рудни депозити се формират при фракциониране на магмата. По време на тези процеси златото се носи от горещи разтвори и се утаява на определени места, обикновено заедно с кварц. Това довежда до създаването на златно-кварцови жили, класически парагенезис, съществуващ и в Ада Тепе в Родопите. В тези случаи, златото по правило е фино диспергирано в скалата и извличането му изисква много усилия, тъй като първо златосъдържащата скала трябва да бъде разтрошена механично и раздробена на парчета. Това е процесът, който в случая с речното злато, е бил извършен от природата чрез разрушаване на скалата. Прахът от смляната скална маса може в последствие да бъде обогатен чрез използване на вода.

Речното злато, от друга страна, може да бъде добито с по-прости методи. Широко известен е методът за промиване с легенче, по-ефективен все пак е този с използване на оребрена дъска (драга), върху която златосъдържащият седимент се промива с вода. Ребрата могат да бъдат заменени с груба тъкан или овча кожа. Вероятно тук се крие загадката на „Златното руно“ на Аргонаутите. Това, че сагата носи определен елемент на истина става ясно от факта, че дори в съвременността при добиването на злато се използва този метод, въпреки че не е с руно на козел, а с кожи или текстил, възможно е също и с намастен текстил. Ефектът се базира на презумпцията, че поради високото специфично тегло на златните частици, те потъват, закрепват се към мазнината и не се отмиват. Руното на козела съдържа голямо количество натурална мазнина – ланолин, така че митът има напълно

concentration are relevant: the so-called stream or placer gold and rock gold. Both types always contain a few percent silver. The word *placer* is from Spanish, meaning „alluvial sand“. These deposits are formed by the decomposition of gold-bearing rock and are called secondary ore deposits. The so-called primary ore deposits are formed by the fractioning of magmas. During these processes gold is enhanced by hot solvents and is precipitated at certain spots, usually together with quartz. This leads to the establishment of gold-quartz-veins, the classic paragenesis, also existing on Ada Tepe in the Rhodope Mountains. In these cases, the gold is as a rule finely dispersed among the rock and the extraction involves a lot of effort, because first the gold-bearing rock must be broken-out mechanically and crushed into pieces. This is a process that in the case of stream gold was taken over by nature through the decomposition of the rock. The ground rock powder can afterwards be enriched with water.

Stream gold, on the other hand, can be gained with simple methods. Widely known is the gold washing pan, more efficient however is a ribbed board, over which the gold-bearing sediment is rinsed with water. The riffle can be replaced by a coarse fabric or sheepskin. Maybe the procedural core of the „Golden Fleece“ of the Argonauts lies here. That the saga carries a certain element of truth can be recognised by the fact that even in modern times gold was won through this method, however not with the coat of a ram, but with hides or cloths, maybe even with greased cloths. The effect is based on the premise that because of the high specific weight the gold particles sink downwards, attach themselves to the grease and are not rinsed off. The coat of a ram contains a large amount of the natural fat lanoline so that the saga has a perfectly correct technical background.

For a long time, the belief prevailed that due to the easier extraction, mainly stream gold was obtained in prehistoric cultures. At least for Old Egypt this assumption can, however, not hold true, since gold played an important role from the beginning of Pharaonic times. Additionally, gold mines exist in the



*Златен кантарос
от Вълчитрънското
съкровище. Късна
бронзова епоха. НАИМ*

*Gold kantharos from
Valchitran treasure.
Late Bronze Age. NAIM*

достоверна техническа обосновка.

Дълго време преобладава мнението, че поради полесният начин на извличане, в праисторическите култури се е добивало основно разсипно злато. Поне за Стария Египет, обаче, това предположение може да не е вярно, тъй като златото играе важна роля от началото на Времето на фараоните. Освен това, в източната пустиня между долината на Нил и Червено море има златни мини, като в същото време няма реки, така че би трябвало поне големи златосъдържащи скали да са били разбивани за добив. Независимо от това, беше голяма изненада, че преди няколко години в Грузия беше открита праисторическа златна мина, която вероятно е била вече използвана през IV-то хилядолетие пр. Хр. Също толкова важно за историята на добива на злато е откриването на златната мина Ада тепе в българските Родопи, датираща от II хил. пр. Хр. Тъй като в цяла Егея не съществуват други големи златни находища, очевидно изкушаващо е да се направи връзка между Ада тепе и зрелищните златни находки на Микенската култура.

eastern desert between the Nile valley and the Red Sea, but no rivers, so that at least larger, gold-bearing rocks must have been crushed. Nevertheless, it came as a big surprise that a few years ago a prehistoric gold mine was discovered in Georgia, which was probably already in use in the 4th millennium BC and gold was without doubt extracted there. Just as important for the history of gold mining is the discovery of the gold mine on Ada Tepe in the Bulgarian Rhodopes, dating to the 2nd millennium BC. Since no other larger gold deposits exist in the entire Aegean, it is obviously tempting to make a connection between Ada Tepe and the spectacular gold finds of the Mycenaean culture.

But is that even possible? At a first glance, it seems very easy. Principally one could assume that the chemical composition of the gold could provide information about its origin, because – similar to stone material – it does not change on its way from the deposit to the finished object. It already exists as metal that only has to be brought into the desired shape.

Но дали това е възможно? На пръв поглед изглежда много лесно. Принципно може да се предположи, че химическият състав на златото може да предостави информация за произхода му, защото – подобно на камъка – той не се променя по пътя си от депозита до готовия обект. Вече съществува като метал, който само трябва да бъде доведен до желаната форма.

Анализът на археологическите артефакти от злато не е лесен, защото с изключение на среброто другите елементи се съдържат само в много малки концентрации. Поради това, предимно масспектрометрията се прилага за химически анализ на златото. Недостатък обаче е, че изследваният материал трябва да се подава като разтвор. Това означава, че трябва да се вземе проба, която ще бъде унищожена. От около 20 години този метод се свързва с доставяне в апарата на пробата чрез лазерна аблация. Лазерният лъч се насочва към повърхността, където при висока плътност на енергията малко количество от материала се изпарява или се отлепва (аблира). Пробата, вече в летлива форма се отвежда от поток от газ в мас-спектрометър и могат да бъдат измерени концентрациите на елементите и специфичните им изотопи. Предимството на този начин на пробовземане е, че върху повърхността на предмета остава съвсем малка следа, трудно забележима с невъоръжено око. Недостатък е, че предметът трябва да бъде занесен в лабораторията, процес, който често е невъзможен. Компромис между двете изисквания е вземането на много малка проба – от около 1 mg, която след това се анализира с лазерен лъч, който обикновено се фокусира върху малка площ от 0,05 mm.

Чрез този чувствителен метод на лазерна аблация могат да се определят и други елементи освен тези с най-високите концентрации (злато, сребро и мед), като платиновите метали – родий, паладий, иридий и платина (при всички проби рутения и осмия са под границата на откриване), както и манган, желязо, кобалт, никел, цинк, кадмий, калай, антимон, телур, олово и бисмут.

Предметите от съкровището от Вълчитрън бяха изследвани с този метод. Така беше установено, че съставът им не е еднакъв, следователно те не са произведени от една и съща партия злато. Вижда се, че

The analysis of archaeological gold artefacts is not easy, because except for silver other elements are only contained in very small concentrations. Therefore, mass spectrometry is predominantly applied for the chemical analysis of gold. However, the disadvantage is that the sample must be supplied as a liquid. This means that a sample must be taken that will be used up. Since about 20 years this method has been linked with the implementation of the sample by laser ablation. A laser beam is directed to the surface of the sample, where through the high energy density low amounts of the sample material evaporate or flake off (ablate). The now volatile sample material is guided by a stream of gas into a mass spectrometer and element concentrations and isotopic signatures can be measured. This has the advantage that only a very small damage occurs on the object, which is hardly visible by the naked eye. The disadvantage is that the object must be taken to the laboratory, a process that is often not possible. A compromise between both requirements is the extraction of a very small sample of about 1mg that is then analysed by a laser beam, which is usually focussed on a small area of 0.05mm. Through this sensitive method of laser ablation further elements next to the concentrations of the main elements gold, silver and copper can be determined – such as the platinum metals rhodium, palladium, iridium and platinum (in all samples ruthenium and osmium lay underneath the detection limit) as well as manganese, iron, cobalt, nickel, zinc, cadmium, tin, antimony, tellurium, lead and bismuth.

The objects of the treasure of Valchitran were analysed with this method. Thereby it transpired that the objects do not have a uniform composition and therefore were not produced with the same batch of gold. It is shown that the cups and *phalerae* are made of different gold and furthermore that the unusual object with the three ogival vessels, of which the function is unclear, is made of a distinctly different gold than these two groups. One of the smaller *phalerae* lies in the middle of these two gold types.

A noticeable feature of the gold composition is the high tin content (0.01–0.02%) as well as the platinum metal contained in the gold. Higher tin contents in

чашите и фалерите са изработени от различно злато, освен това необичайният троен съд, също е направен от значително различаващо се от въпросните две групи злато. Една от по-малките фалери стои по средата между тези две групи.

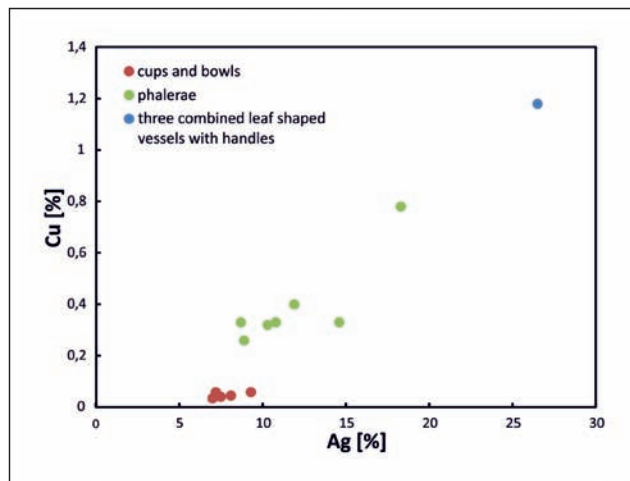
Очевидна характеристика на състава на златото е високото съдържание на калай (0,01-0,02%), както и платината в метална форма, съдържаща се в него. Високото съдържание на калай в златото сочи като възможен произход най-вече разсипни находища, където златните късчета се появяват заедно с устойчивия на разлагане каситерит (известен също като калаен камък, SnO_2). За разлика от вторичните алувиални наслаждания, където златото и платината могат да се появят заедно, тази връзка почти никога не се открива при първичните депозити. Сред разсипните минерали от платиновата група трябва да бъдат подчертани платиново-железните сплави. Чрез стапяне на разсипно злато съдържащо по-голямо количество каситерит и платина поне част от калая, паладия и платината се сплавяват със златото и дават значително по-високо съдържание на тези елементи в крайния продукт. В обобщение, би могло да се заключи, че златните предмети от съкровището на Вълчитрън са направени от речно злато. Като се отчете и фактът, че златото от Ада тепе съдържа повече от 30% сребро, което е типично за първичен източник, се изключва възможността златото за изработката на артефактите да е взето оттук. Тъй като елементите паладий и платина винаги се срещат заедно в златото, те са особено подходящи за класифициране и, където е приложимо, за определяне на произхода. Като се отчете съдържанието на тези два елемента може да се види, че съществува разлика между чашите и фалерите. При относителна стойност 4 фалерите имат по-високо съотношение Pt / Pd спрямо чашите със стойност 3.



Триделен съд от Вълчитрънското съкровище, злато и електрон. Късна бронзова епоха. НАИМ

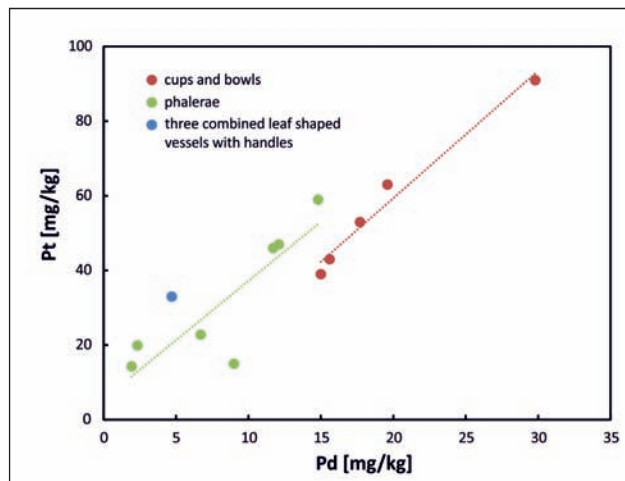
Tripartite vessel from Valchitran treasure, gold and electrum. Late Bronze Age. NAIM

gold mostly point to an origin from placer deposits, where gold nuggets appear together with the highly decomposition-resistant cassiterite (also known as tinstone, SnO_2). In contrast to secondary placer deposits, where gold and platinum can occur together, this relation can almost never be found at primary deposits. Among the placer minerals of the platinum group elements, the platinum-iron alloys shall be highlighted. By fusing a larger amount of cassiterite- and platinum-bearing placer gold, at least part of the tin, palladium and platinum alloys with the gold and produces the measurable higher contents of these elements in the produced gold. In summary, one can conclude that the gold objects from the treasure of Valchitran are made of stream gold. Alone the fact that the gold from Ada Tepe contains more than 30% silver, as is typical for primary gold, rules out that the gold for the artefacts was taken from here. Since the elements palladium and platinum always occur in the gold together, they are especially suited for the classification and, where applicable, for the determination of origin. The contents of these two elements illustrate the difference between the cups and the phalerae. With the approximate value 4, the *phalerae* have a higher Pt/Pd -ratio than the cups with



Съдържание на сребро и мед в предмети от златното съкровище от Вълчитрън

Silver and copper content in the Valchitran gold treasure objects



Съдържание на паладий и платина в предмети от златното съкровище от Вълчитрън. Разделителните линии маркират обекти със сходни Pd / Pt съотношения

Paladium and platinum content in the Valchitran gold treasure objects. The dividing lines mark objects with similar Pd/Pt ratio

При съотношение 7, тройният съд има най-високото съотношение на тези два елемента. Следователно съществуват три различни вида злато, които допълнително имат корелация с типологичните разлики на обектите. Може да се предположи, че чашите и фалерите са произведени или в различни работилници, или по различно време. Освен това златото на тройния съд се различава значително и е възможно да е с различен произход.

Що се отнася до произхода на златото, рудникът при Ада Тепе може да бъде отхвърлен, но не и целия регион. Не е малко вероятно извличането на злато в околностите на Ада Тепе да се е разпростирало и по реките, които със сигурност са били златоносни. Освен това по време на археологическите разкопки на Ада Тепе е намерена малка стопилка, която вероятно е остатък от процеса на топене. Тази стопилка дава, както в основните елементи, така и в микропримесите, състав, много подобен на златото на фалерата. Това предполага, че злато с такъв състав е най-малкото обработвано на Ада тепе.

the value 3. With 7, the triple vessel has the highest ratio of these two elements. Therefore, three different types of gold exist, which additionally correlate with the typological differences of the objects. One could suspect that the cups and *phalerae* either were fabricated in different workshops or at different times. Furthermore, the gold of the triple vessel differs significantly, and is possibly of a different origin.

Regarding the origin of the gold, the mine of Ada Tepe can be dismissed, but not the entire region. It is not unlikely that the gold extraction in the surroundings of Ada Tepe also extended to the rivers, which certainly were gold-bearing. Moreover, during the archaeological excavations on Ada Tepe a small melt bead was found, which was possibly leftover from the melting process. This melt bead shows – in the main components as well as in the trace elements – a very similar composition to the gold of the *phalerae*. This suggests that gold of this composition was at least processed on Ada Tepe.

Мрежи и културни контакти с Егея

Барбара Хореш, Райнхард Юнг

Най-важните сечива и оръжия от бронзовата епоха са изработени от сплав от мед и калай – материала, който дава името на епохата. Затова за всяка общност от бронзовата епоха от основно значение са били съществуването на развито производство на сечива и оръжия, както и постоянен достъп до двата метала. Допълнително, скъпоценните метали злато и сребро са били в редовна употреба за производството на накити и различни декоративни елементи. За да се снабдяват с метали, различно организирани общности от III и II хил. пр. Хр. са контактували помежду си чрез мрежи за далечна търговия, тъй като разпределението на металните залежи в Европа, както и навсякъде по света, е твърде неравномерно. Докато търговските връзки, чрез които в древността са били транспортирани суровините под формата на слитъци, както и на готови метални продукти, днес могат да бъдат реконструирани чрез химични и физични анализи на материалите (което може да се види от изложбата), други части от тези мрежи остават на тъмно. Такива са тези, чрез които са циркулирали продукти от органични материали, като платове и дървен материал. В продължение на повече от 3000 години, които ни делят от Бронзовата епоха, тези материали са били широко разпространени от умерения до средиземноморския климат на Югоизточна Европа. Някои аспекти на контактите са индиректно определени. Така например определени характеристики на трапезната керамика, използвана в определен район, подсказват, че майсторите-грънчари са адаптирали, репродуцирали, изменяли и комбинирали в местните производствени традиции керамични стилове от по-отдалечени райони.

Керамиката от района на северното Егейско крайбрежие от първата половина на II хил. пр. Хр. добре илюстрира този аспект. В някои от крайморските

Networks and Cultural Contacts to the Aegean

Barbara Horejs and Reinhard Jung

The most important tools and weapons of the Bronze Age were made of an alloy of copper and tin – the material that gave the era its name. Therefore, for every Bronze Age society the routine production of tools and weapons as well as a constant access to these two metals was a necessity. Additionally, the precious metals gold and silver were in regular use in the European Bronze Age; jewellery and all kinds of decorative elements were produced. Alone for the supply of the various metals the differently organised societies of the 3rd and 2nd millennium BCE stood in contact to each other via far-reaching trade networks, since the distribution of metal deposits in Europe – as everywhere in the whole world – is very irregular. While the trade networks through which were transported the raw metals in the form of ingots as well as finished metal products nowadays can be reconstructed better and better through chemical and physical material analyses – which is also demonstrated by the exhibition, other parts of these networks remain in the dark, namely those through which circulated products of organic materials such as cloths and wood. During at least 3.000 years that separate us from the Bronze Age, these materials have largely spread from the moderate to Mediterranean climate of Southeastern Europe. Some aspects of the contact networks, however, become indirectly accessible, for example by observing how the ceramic tableware used in a region is characterised by the fact that the potters absorbed forms from far-distanced areas, and reproduced, changed and combined them with local traditions of craftsmanship.

We can refer to this last aspect by having a look at the pottery from the Northern Aegean coastal regions from the first half of the 2nd millennium BC. In some of the coastal settlements (such as Toumba of prehistoric



Амфора от „Голямата могила“ при Овчарци,
Радневско. Край на 16 в. пр. Хр.
АМ „Марица Изток“, Разнево

Amphora from the „Big tumulus“ near Ovcharts,
Radnevo region. Late 16th c. BC.
МА „Maritsa Iztok“, Radnevo

селища (като Тумба – праисторическият Олинт на Халкидическия полуостров, Микро Вуни на северо-източния егейски остров Самотраки или известната Троя в северозападна Мала Азия), които са били облагодетелствани от надрегионални пристанища, са открити луксозни, работени на колело чаши с излъскана сива повърхност. Търговската мрежа, базирана на морския корабен транспорт е имала важно значение.

Съществуването на маршрути от крайбрежните региони към вътрешността може да се предположи от една страна от разпространението на работени на ръка керамични типове от вътрешността на Балканите към крайбрежието, а от друга – от появата на работени на ръка, но рисувани, керамични типове, принадлежащи на Северноегейската крайбрежна зона (особено централна Македония), по протежението на речните долини на север. Ранните микенски рапири или по-скоро „ноу-хау“-то за тяхното произ-

Оlynth on the peninsula of Chalkidiki, MikroVouni on the Northeastern Aegean island of Samothrake or in the famous Troy in Northwestern Asia Minor), which apparently were favoured by supra-regional ports, were discovered fine, grey-shining goblets produced on a potter's wheel. The network that stands behind its distribution was therefore maritime, based on shipping.

The existence of routes leading from the coastal regions further into the interior, is on the one hand demonstrated by the distribution of handmade vessel forms from the interior Balkan region to the coast and on the other hand for example by the appearance of typical handmade, but coloured pottery types of the Northern Aegean coastal zone (especially of Central Macedonia) along some river valleys to the north. Early Mycenaean rapiers or rather the know-how of their production could also have come to the interior of Southeastern Europe along such routes. However, vice versa no typical products of the material culture of the interior Balkan region arrived in Central and Southern Greece or in the western coastal regions of Asia Minor (modern Turkey) – at least none that one could find at archaeological excavations. This last statement is valid up to the end of the 2nd millennium – with the exception of Troy in the 12th/11th century BC, when the inhabitants of this central settlement to some extent used vessels which exactly comply with different forms from Eastern Balkan regions, especially the Western Black Sea area. Further to the south along the coast of Asia Minor, these new, northern consumption customs that were accompanied with the corresponding ceramics were not applied.

According to the current state of knowledge, it seems that more intensive contacts between the inhabitants of the Aegean (during the time of the Mycenaean palaces) and those of the Balkan inland to the north of the direct coastal zone existed only in a comparably short period, namely in the late 15th and early 14th century BC. A series of rapiers and spears of the Minoan-Mycenaean type can be dated to this period. They were used in the southern part of the Western Balkans and also to the south of the Lower

водство, също може да е достигнало до вътрешността на югоизточна Европа по подобни маршрути. Обратно, изделия, типични за материалната култура на централните Балкани, не достигат до централна и южна Гърция или западното крайбрежие на Мала Азия (съвременна Турция), или поне не такива, които се откриват при археологически разкопки. Последното твърдение е валидно за времето до края на II хил. пр. Хр., с изключение на Троя през 12-11 в. пр. Хр., когато жителите на това централно селище започнали да използват съдове, сходни на тези от Източните Балкани, особено от района на западното черноморско крайбрежие. На юг по крайбрежието на Мала Азия тези нови северни обичаи за консумация, придружавани от съответната керамика, не са били прилагани.

Според съвременното състояние на изследванията, изглежда, че по-интензивни контакти между жителите на Егейския район (по време на Микенските дворци) и на вътрешността на Балканите, на север от непосредствената крайбрежна зона, са съществували само за сравнително кратък период между 15 и началото на 14 в. пр. Хр. В този период се датира серия от рапири и върхове за копия от минойско-микенски тип. Те са били използвани в южната част на западните Балкани, както и на юг от Долния Дунав. Морфологично те съответстват на синхронните им оръжия, използвани от войните от Гърция и Егейските острови. Едва ли е случайност, съдейки по текстове от столицата на Хетската империя Хатуша (централна Анатолия), че по същото време младата микенска държава „Ahhiyawa“, като част от агресивната си военна експанзия, осъществява завоевания по Егейското крайбрежие. Вероятно също не е съвпадение, че най-ранните дискутирани артефакти от Ада тепе в Родопите, който е най-старият археологически проучен златодобивен рудник в Европа, се датират в именно в този период, както и че някои от тези находки са импорти от Микенска Гърция.

По време на археологическите проучвания през последните няколко години, бяха открити няколко гроба, които показват, че от около 1500 г. пр. Хр. насетне, поне в южната част на Балканите, съществуват сериозни различия в благосъстоянието на някои



Златна огърлица от могила № 1 при Изворово, Харманлийско. Средна бронзова епоха. НИМ

Gold necklace from Tumulus № 1 near Izvorovo, Harmanli region. Middle Bronze Age. NMH

Danube. Morphologically, they exactly correspond to the contemporary weapons that the warriors on the Greek mainland and the Aegean islands used in battle. It can hardly be a coincidence that – judging by Hittite texts from the Central Anatolian Hattuša (capital of the Hittite Empire) – the military-aggressive expansion of the young Mycenaean state „Ahhiyawa“, which was accompanied by conquests along the Eastern Aegean coast, falls into this time. And it also may be no coincidence that the oldest dateable artefacts from Ada Tepe in the Rhodope mountains, the oldest archaeologically examined gold mine of Europe, can be dated to the same time and that some of these finds are in turn imports from Mycenaean Greece.

A few graves were discovered during archaeological excavations in the past years which indicate that from about 1500 BC onwards significant differences in wealth developed, at least to the south of the Balkans. This is demonstrated by the richly equipped, unfortunately however partly looted Tumulus 1 from Isvorovo in the Sakar mountains. As rich grave



Медни слитъци с форма на разпъната бича кожа от Русенско, с. Каменово, Варненско, с. Черково, Бургаско и с. Чернозем, Елховско.

Късна бронзова епоха.

РИМ – Русе,

РИМ – Бургас,

ЕАМ – Елхово

РАМ – Варна

Ox-hide copper ingots from Ruse region, Kamenovo, Varna region, Cherkovo, Burgas region and Chernozem, Elhovo region.

Late Bronze Age.

RMH – Ruse,

RMH – Burgas,

MEA – Elhovo

RMA – Varna

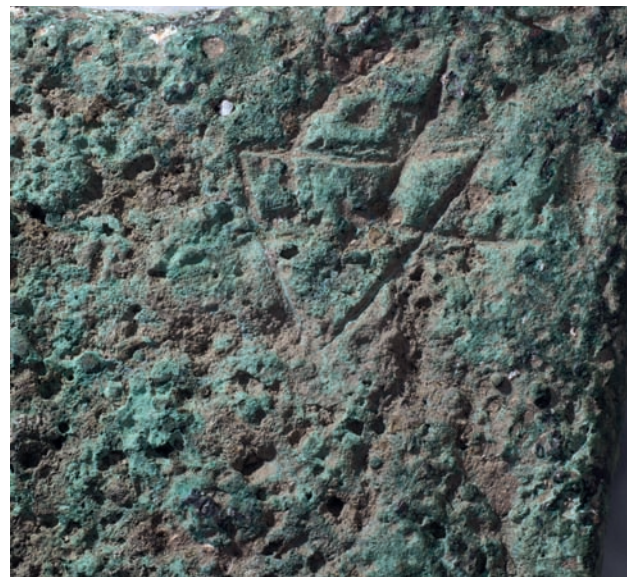
групи хора. Това личи от богатия инвентар на частично разрушената Могила 1 до с. Изворово в Сакар. Богатият инвентар на тази могила съдържа от една страна местни типове предмети, изработени от златен лист, а от друга – 344 малки златни мъниста, които принадлежат на два египетски типа. Ако можем да съдим по егейските категории, такъв голям брой златни накити би трябвало да са еквивалент на най-богатите погребения от типичните микенски скални гробници. Въпреки, че не могат да се сравняват с инвентара на най-сложните гробнични типове (какви то са толосите), все пак е очевидно, че тук става дума за предмети, принадлежащи на една икономически силна група. Изглежда златните мъниста от Изворово също насочват към егейски – централно-балкан-

goods, this burial mound contained on the one hand objects made of sheet gold of presumably local type and on the other hand 344 small gold pearls, which belonged to two types of Egyptian pearls. If one would judge this based on Aegean categories of burial objects, such a large number of gold jewellery would be equivalent to the richest burials in the typical Mycenaean rock cut chamber tombs, which is, however, not the inventory of the most elaborate tomb types (those were the tholos tombs), but still obviously of an economically powerful group. It is likely that the gold pearls from Isvorovo also trace back to the Aegean-Central Balkan trade relations of the older periods of the Late Bronze Age (16th–14th century BC).



Врязан знак върху медния слитък от с. Черково

Carved sign on the surface of the copper ox-hide ingot from Cherkovo



Врязан знак върху медния слитък от Русенско

Carved sign on the surface of the copper ox-hide ingot from Ruse region

ски търговски взаимоотношения от по-ранни периоди на късната бронзова епоха (XVI-XIV в. пр. Хр.). В този период владетелите на Микенското царство вероятно са търсели нови източници на суровини – възможно е и за директно финансиране на експанзионистичната му политика. Търговията с продукти със севера би могла обаче да е и специфичен, икономико-политически феномен и следователно ограничен във времето. Прави впечатление, че Егейските типове оръжия, характерни за апогея на Микенската държава през XIV и XIII в. пр. Хр., например късите мечове, не достигат района на централните Балкани. По това време вероятно вече не са били внасяни скъпоценни метали от Родопите, а от Египет и Гърция. За да потвърдим или отречем тази хипотеза обаче, са необходими още анализи.

Интересни в социално-икономическото си значение са медните слитъци с форма на разпъната бича кожа, открити на няколко места в турска Тракия, България и Румъния. Тези с тегло между 25 и 30 кг, направени от непречистена, сурова мед, са основната форма, в която през втората половина на II хил. пр. Хр. металът е циркулирал в Средиземноморието и съседните земи. Научните анализи показват, че повечето

In this expansion phase of the Mycenaean kingdom, its rulers maybe sought to extract new sources of raw materials – perhaps also to directly finance their ongoing expansion politics. The product trade with the north could however also have been a specific, economic-political phenomenon and therefore limited in time. It is noticeable that Aegean weapon types which were typical for the apogee of the Mycenaean state in the late 14th and 13th century BC – for example short swords – did not reach the Central Balkan region. At this time, precious metals were perhaps not imported from the Rhodopes anymore, but from Egypt and Greece. However, in order to confirm or renounce this hypothesis, material analyses are necessary.

Puzzling in their socio-economic importance are the so-called oxhide ingots made of copper that were found at a few places in Turkish Thrace, Bulgaria and Romania. These between 25 and 30 kg made of unrefined raw copper were of the main forms in which copper circulated in the Mediterranean region and the neighbouring countries during the second half of the 2nd millennium BC. Scientific analyses show that most of these ingots were made of copper



Каменна
брадва-скиптер
от с. Главан.
Късна бронзова
епоха. НАИМ

*Stone scepter-mace
from village of Glavan.
Late Bronze Age.
NAIM*

от тези слитъци са направени от мед от кипърските рудници, което е индикирано и от знаците, гравирани на горната повърхност на някои от тях. Странно е обаче, че районът на Централните и Източните Балкани също принадлежи към произвеждащите мед зони, както и Кипър. Металографските анализи на медни и бронзови предмети от източните Балкани доказват, че дълго преди бронзовата епоха, по-точно в каменно-медната, вече са били експлоатирани различни източно- и централно-балкански медни залежи. Въпреки, че все още не всички анализи на откритите на север от Егейското крайбрежие слитъци са публикувани, трябва да се запитаме дали това е необходимо. Анализите на метала от Сардиния вече са установили, че кипърската мед е внасяна под формата на слитъци с форма на бича кожа, въпреки, че съставът на медта на оръжията и сечивата от същото време отговарят на Сардинските рудни залежи. Въпросът е дали подобна картина е валидна и за Балканите, особено ако тези слитъци са функционирали по-скоро като обект за размяна, като равностоен *ad valorem* еквивалент, отколкото като суровина. Размяна на какво? Злато от Родопите? Засега този въпрос може да остне открит, тъй като са необходими бъдещи фундаментални изследвания на слитъците, златната мина при Ада тепе и социалните контакти.

from Cyprian mines, which is also indicated by the signs that were engraved on the upper side of some of them. It is however strange that the regions of the Central Balkans also belonged to the copper producing areas of Bronze Age Europe, just as Cyprus. Metal analyses of copper and bronze objects from the Eastern Balkans proved that already long before the Bronze Age, namely since the Copper Age, different Central Balkan copper deposits were exploited. Even if not all metal analyses of the oxhide ingots that were found to the north of the Aegean coasts have been published yet, one must ask if this is not a case of carrying coals to Newcastle. Metal analyses for Sardinia have already established that Cyprian copper was imported in the form of oxhide ingots, even though the composition of the copper of the contemporary weapons and tools match Sardinian ore deposits. One must ask should an analogous picture emerge for the Central Balkan area, if these ingots rather functioned as a means of exchange, an *ad valorem* equivalent, than as raw metal? A means of exchange for what? For the gold from the Rhodope mountains? Currently, this question must remain open, since further fundamental research on the ingots, the Ada tepe gold mine and the social contacts is generally still necessary.

Воини и оръжия в Централните и Източни Балкани

Райнхард Юнг

С възникването и разширяването на социалните различия и свързаното с тях увеличаване на въоръжените конфликти, европейската бронзова епоха разкрива и бързо развитие на военната технология. Типичното оръжие на война от бронзовата епоха е мечът.

Първите оръжия, които се появяват в Централна Европа и Източните Балкани, са тежките, едноостри бравди. Те наследяват по-стари, халколитни (каменно-медна епоха) форми. От края на IV хил. пр. Хр. те са доминиращата форма на оръжията, като прободещите, (каквито са камите) са в единични екземпляри, дори и през III хил. пр. Хр.

От времето на каменно-медната епоха и от находките от Варненския некропол от втората половина на V хил. пр. Хр. ни е познато още едно явление, което става характерно и за бронзовата епоха, а именно декорирането на оръжията с благородни метали. В няколко много богати мъжки гроба, както и при някои богати символични погребения, дървените втулки и дръжките на каменните бравди са украсени със златен обков. Следователно, социалното неравенство върви успоредно с естетическото надграждане на оръжията – инструменти на властта, които служат за поддържане на неравенството и се символизират допълнително с употребата на благороден материал.

Същата процедура на естетизация – тук вече трансформирана в чист символ, от средата на III хил. пр. Хр., може да се види при масивната златна кама с тъп, хоризонтален връх, от Ритуална структура № 5 на некропола в Дъбене.

През II хил. пр. Хр. наблюдаваме бързо развитие на въоръжението, което поне отчасти се дължи на

Warriors and Weapons on the Central and Eastern Balkans

Reinhard Jung

With the emergence of widening social differences and the accompanying increase of violent conflicts, the European Bronze Age reveals a rapid development of martial technology. The typical weapon of the Bronze Age warrior was the sword.

In the Central and Eastern Balkans heavy single-edged copper axes were the first weapons to appear. They succeeded older Chalcolithic (Copper Age) axe forms. From the late 4th millennium BC onwards they were the predominant weapon form, as stabbing weapons (daggers) are attested only in limited numbers even in the 3rd millennium BC.

In the Chalcolithic period, at the Varna necropolis during the second half of the 5th millennium BC, we meet a further phenomenon that became characteristic for the Bronze Age, namely the adornment of weapons with precious metal. The wooden shafts and the bodies of stone axes were decorated with gold foil for the few very richly equipped deceased males as well as for rich symbolic burials. Social inequality was therefore accompanied by an aesthetic upgrading of weapons – the instruments of power, which served to maintain that inequality and now also symbolised it by the use of precious material.

The same procedure of aesthetic valorization – here already with the transformation into a pure symbol – was also used around the middle of the 3rd millennium BCE, as is demonstrated by the massive gold dagger with its blunt, horizontal tip from the ritual structure no. 5 of the Dubene cemetery.

In the 2nd millennium BC we observe a rapid development in weaponry that at least in parts was initiated by interregional contacts. The introduction



*Бронзови рапири от Долно Левски, Пазарджишко, Перушица, Пловдивско и Доктор Йосифово, Монтанско.
Късна бронзова епоха. НАИМ, РАМ – Пловдив*

*Bronze rapiers from Dolno Levski, Pazardzhik region, Perushtitsa, Plovdiv region and Doctor Yosifovo, Montana region
Late Bronze Age. NAIM, RMA – Plovdiv*



Бронзова рапира от находката от Овча Могила. Късна бронзова епоха. РИМ – Велико Търново

Bronze rapier from Ovcha Mogila hoard. Late Bronze Age. RMH – Veliko Tarnovo



Бронзов връх за копие от
Долно Левски. Късна бронзова
епоха. НАИМ

*Bronze spear-head from Dolno
Levski. Late Bronze Age. NAIM*



Бронзов връх за копие от
Перуцица, Пловдивско. Късна
бронзова епоха. РАМ – Пловдив

*Bronze spearhead from Perushtitsa,
Plovdiv region Late Bronze Age.
RMA – Plovdiv*

надрегионалните контакти. Особено важно е въвеждането, вероятно още преди 1500 пр. Хр., на дългите и много тънки пробождащи оръжия (рапири), които са създадени като тип от минойските и микенски оръжейни работилници в Гърция. Няколко находки – рапирата от Драма в Югоизточна България, една от Сокол в Дунавската равнина и една от Лилово в Девин в Родопите могат по някои от характеристиките си да се сравняват директно с егейските рапири, открити в Гърция. Мечовете от западнобалканския регион също са директно повлияни от егейските. Обратно на това, серия от мечове от Трансилвания и Влахия имат форма на острието, сравнима с ранните микенски оръжия, но също така ясно показват и самостоятелни характеристики.

of long and very slender thrusting swords (rapiers) developed by Minoan and Mycenaean weapon workshops in Greece is especially important in this respect. It happened possibly already before 1500 BCE. Several features prove that a sword from Drama in Southeastern Bulgaria, one from Sokol in the Danube plain and one from Lilovo at Devin in the Rhodope mountains are directly comparable to Aegean rapiers found in Greece. Swords from the Western Balkan region were also directly influenced by Aegean weapons. In contrast, a series of swords from Transylvania and Walachia have a blade, the shape of which is comparable to Early Mycenaean weapons, but they clearly show independent characteristics as well.

Едва към края на 15 и началото на 14 в. пр. Хр. най-пълно снаряжените войни на Централните и Източните Балкани разполагали с мечове, които са идентични на микенските оръжия от тяхното време. Това е периодът, в който Микенското царство се издига и воювайки, се разширява териториално към Егея. Вътрешните балкански региони не стават част от тази нова политическа система, но те очевидно имат контакт с нейни войни.

Такива контакти може да са били установени и с Източноегейския бряг на Мала Азия, но отношенията с Микенския Западно-егейски район са били от по-голямо значение. Това личи от няколко находки на оръжия с протектор на дръжката, оформен като два рога, които навлизат в употреба в източния и централен Балкански район, от Родопите до река Дунав, а като единични случаи се появяват и още по-на север. В последствие, местните балкански майстори са доразвили тези оръжия в работилниците си. В допълнение, някои върхове на копия, открити в същите региони, отново водят произхода си от Микенска Гърция. Важно е да се отбележи, че в същия този период за първи път в източните Балкани е внесена и микенска керамика, което се доказва от находките от Драгойна и Ада Тепе в Родопите. Химическите анализи показват, че съдовете от Драгойна се внасят от тесалийската крайбрежна зона около Волос, откъдето намираме и точни аналогии на някои типове източнобалкански мечове и копия. Каква е причината за тези близки и очевидно не само военни контакти с Егейския район през 15 и 14 в. пр. Хр.?

Разположението на посочените по-горе обекти в Родопите, които са богати на златни находища, предлага възможен отговор. Нещо повече: на територията на златната мина от бронзовата епоха на Ада Тепе е открит мраморен накрайник за меч, който по аналогични находки от войнски гробове от Волос и Иалисос (на остров Родос) от края на 15 и началото на 14 в. може да се причисли към същите типове мечове, които стават характерни в този период за Източния и Централен Балкански регион. Това означава, че добивът на злато и вносът на фина, рисувана микенска керамика, както и микенски оръжия, имат пространствено-времева връзка. Дали златото от Родопи-

However, only by the late 15th and early 14th century BCE the most completely armed warriors of the Central and Eastern Balkans possessed swords that were exactly equivalent to the Mycenaean weapons of their time. This is the period, during which the Mycenaean palace state rose to power and pursued a territorial expansion into the Aegean regions by military means. The regions of the interior Balkan did not become part of the new political system, but obviously they had contact with its warriors.

Such contacts may have been maintained with the Eastern Aegean coasts of Asia Minor, but the relations to the Mycenaean Western Aegean were more important. This is shown by several finds of swords with horn-shaped handguard, which came into use in the Eastern and Central Balkan regions from the Rhodopes to the Danube plains and in exceptional cases appeared even further north. Subsequently, local Balkanic bronze smiths further developed these weapons in their workshops. In addition, some spearheads found in the same regions have their origin in Mycenaean Greece as well. It is significant that in this very period Mycenaean pottery was imported to the Eastern Balkans for the first time, as is demonstrated by finds from Dragoyna and Ada Tepe in the Rhodopes. Chemical analyses established that the vessels from Dragoyna were imported from the Thessalian coast, from the area around Vólos which is a region where we find exact counterparts for several Eastern Balkan swords and spearheads. What was the cause for these close and obviously not only belligerent contacts to the Aegean in the 15th/14th century BC?

The location of the afore mentioned sites in the Rhodope Mountains, which are rich in gold deposits, offers a possible answer. What is more, at the site of the Bronze Age gold mine on the Ada Tepe, a marble sword pommel was discovered, which due to comparable finds from warrior graves in Vólos and Ialissós (on the island of Rhodes) from the late 15th/early 14th century can be assigned to the same sword types that became common at the same time in the Eastern and Central Balkan regions. This means that gold mining and the import of fine, painted Mycenaean pottery as well as Mycenaean weapons



Бронзов меч от Черковна, Разградско. Късна бронзова епоха. РИМ – Варна

Bronze sword from Cherkovna, Razgrad region. Late Bronze Age. RMH – Varna

те се е разменяло за нови оръжия и луксозна трапезна керамика от Гърция е въпрос, който се изследва, с най-съвременните техники за анализ в рамките на българо-австрийско-германското научно сътрудничество. Нещо повече, трябва да се изясни влиянието на южните контакти с Микенското царство върху развитието на икономиката и обществените структури в континенталните региони на Югоизточна Европа. Дълго време не се откриваше почти никакъв намек за развита йерархична структура през втората половина на II хил. пр. Хр. в този район. Мечовете със сигурност са били ценни предмети, което личи от рядкото им откриване в егейските гробове, както и в централния и източен Балкански регион, но микенските оръжия, открити в тези региони, не принадлежат към най-впечатляващите изделия на микенските работилници. Известните образци от Южна Гърция, датирани в същия период, са украсени с гравирани златни пластини или с фини златни нитове, с което превъзхождат мечовете, открити във вътрешността на Балканите. От друга страна, през последните години на територията на Източните Балкани бяха открити поне два гроба със златни предмети в инвентара. Единият от тях, открит при Лилово в Родопите, принадлежи на воин, погребан със своята рапира. Това са сигурни белези, че още през втората половина на II хил. пр. Хр. богатството и подсигурената с

have a spatial and temporal connection. If the gold from the Rhodope Mountains was exchanged for novel weapons and fine tableware from Greece, is a question that is currently under investigation by using state-of-the-art analytic techniques in the framework of a Bulgarian-Austrian-German research cooperation. Furthermore, it needs to be clarified, the impact the southern contacts to the Mycenaean state had on the development of economy and social structures in the continental regions of Southeastern Europe. For a long time, hardly any hints at distinctive hierarchies during the second half of the 2nd millennium existed for those regions. Swords were certainly precious objects, as is demonstrated by their rare appearance in graves in the Aegean as well as in the Central and Eastern Balkan regions, but the Mycenaean weapons discovered in the latter regions did not belong to the most splendid products of the Mycenaean workshops. Examples found in Southern Greece and dating to the same time period are decorated with carved sheet gold or with tiny gold pins and thus surpass the swords found in the interior Balkan regions. On the other hand, in the last years at least two tombs with golden grave goodswere discovered in the Eastern Balkans. One of these belongs to a sword bearing warrior and was found at Lilovo in the Rhodopes. This is certainly a



Бронзов меч от Хирево,
Габровско. Късна бронзова епоха.
ИМ – Севлиево

*Bronze sword from Hirevo,
Gabrovo region. Late Bronze Age.
MH – Sevlievo*



Бронзов меч от Перник. Късна
бронзова епоха. РИМ – Перник

*Bronze sword from Pernik. Late
Bronze Age. RMH – Pernik*

военна сила власт са били съчетавани и ясно демонстрирани.

Колективната находка от Побит камък демонстрира, че оръжията, положени в гробове, показват само част от типовете, които са циркулирали в общностите. Два от калъпите са предназначени за отливане на къс меч с извит силует, който е с най-голяма ширина някъде в средата на острието. Тук се среща с една друга тенденция в развитието на мечовете през бронзовата епоха, а именно – употребата им като сечащи и режещи оръжия. Тя се появява като ново явление в някои части на Централна Европа и Северното Причерноморие. Тази употреба остро контрастира на тази на посочените по-горе егейски типове оръжия. Последните, поради техните дълги, тънки остриета с тесен, но висок централен ръб и близък до дръжката

strong indication that also in the second half of the 2nd millennium wealth and power based on military might were combined and ostentatiously displayed.

The Pobit Kamak hoard demonstrates that weapons deposited in graves show only part of those that had been circulating among the living. Two of the molds from served for casting a short sword with a convex contour and a maximum width at about the middle of the blade. Here we meet another trend in the development of Bronze Age swords, namely their use as cutting weapons. It appears as a new phenomenon in some parts of Central Europe and the North Pontic region. This usage stands in striking contrast to that of the afore mentioned sword types of Aegean origin. The latter due to their long and slender blades with a narrow, but high midrib and the centre of gravity

център на тежестта, са били ползвани само като прободни оръжия. При силен удар с друго нападателно или отбранително оръжие, те биха били сериозно повредени. Следователно оръжието, произведено с калъпа от Побит Камък, бележи ранната употреба на сечащите мечове в Източните Балкани. Поне за определен период, дългите микенски пробивни и късите източноевропейски сечащи мечове трябва да са били използвани едновременно.

Всичко това се променя през 13, най-късно 12 в. пр. Хр., когато пробождащите мечове от по-ранните микенски типове се заменят от нови видове с изцяло различен произход. Те са по-модерни оръжия, разработени в района между Северна Италия, южна Централна Европа и унгарските равнини. Благодарение на своите здрави и дълги остриета, те могат да се използват както за сечащи, така и за мушкащи движения. Иновациите в оръжията са постоянна необходимост, която не може да се избегне поради постоянната заплаха от покоряване от страна на превъзхождащ във военно отношение противник. Следователно замяната на старите пробождащи мечове със северните сечащи и пробиващи мечове е разбираема. През 13 в. пр. Хр. тези иновации се адаптират в бронзовите работилници от района на Балтийко море на север, до р. Нил на юг.

lying near the handle, were only suited as thrusting weapons. By a powerful stroke on another assault or defensive weapon they normally would have got badly damaged. Therefore, the sword produced with the mould of Pobit Kamak marks the early usage of cutting swords in the Eastern Balkan regions. At least over a certain period, long Mycenaean thrusting and short Eastern European cutting swords must have been in use next to each other.

All this changed during the 13th, at the latest in the 12th century BCE, as the thrusting swords of the older Mycenaean types were replaced by new sword types of an entirely different origin. These were more modern weapons that had been developed in the area between Northern Italy, southern Central Europe and the Hungarian plains. Thanks to their robust, but long blades they could be employed for cutting as well as thrusting movements. Innovations in weaponry constitute a constraint that one cannot escape because of the constant threat of submission to superior military opponents. Therefore, the replacement of the older thrusting swords by the northern cutting and thrusting swords is understandable. Bronze workshops from the Baltic Sea in the North to the Nile in the South adopted this innovation during the 13th century BC.





© **Автори на текстовете:**

Калин Димитров, Руслан Стойчев, Томас Щьолнер, Здравко Цинцов, Стефан Александров, Бианка Несел, Ернст Перница, Албрехт Йокенхьофел, Христо Попов, Барбара Хореш, Райнхард Юнг

© **Автори снимков и картен материал:**

Красимир Георгиев – стр. 4-5, 36-40, 42, 45-50, 52-55, 57-58 (долу), 68, 71, 73, 76-81; Калин Димитров – стр. 7, 9; Цветан Четъшки – стр. 10; Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, SFB 1070 „Ressourcen Kulturen. Soziokulturelle Dynamiken im Umgang mit Ressourcen“ – стр. 11; Христо Попов – стр. 13, 15, 34, 60-61, 63-64; Томас Щьолнер, Deutsches Bergbaumuseum – стр. 16; Дж. Ф. Шатайнер, Keltenmuseum Hallein – стр. 19; Ханс Решрайтер – стр. 21; А. Куцмински – стр. 23; Здравко Цинцов – стр. 26, 28, 30, 33; Руслан Стойчев – стр. 29, 31; Мариус Амарие, Национален исторически музей, Букурещ – стр. 41; Станислав Илиев – стр. 58; Дънди Прешъс Металс Крумовград ЕАД – стр. 59; Пламен Георгиев – стр. 65; Албрехт Йокенхьофел – стр. 66; Михаел Клайн, 7Reasons – стр. 67; Ернст Перница – стр. 74

Всички текстове в настоящата брошура са адаптирани и съкратени версии на текстовете от научния каталог към настоящата изложба. Текстовете в научния каталог са снабдени със съответния справочен апарат и библиография.

© **Authors of the texts:**

Kalin Dimitrov, Ruslan Stoychev, Thomas Stöllner, Zdravko Tsintsov, Stefan Alexandrov, Bianca Nessel, Ernst Pernicka, Albrecht Jockenhövel, Hristo Popov, Barbara Horejs, Reinhard Jung

© **Photos and maps:**

Krasimir Georgiev – pp. 4-5, 36-40, 42, 45-50, 52-55, 57-58 (down), 68, 71, 73, 76-81; Kalin Dimitrov – pp. 7, 9; Tsvetan Chetashki – pp. 10; Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, SFB 1070 „Ressourcen Kulturen. Soziokulturelle Dynamiken im Umgang mit Ressourcen“ – p. 11; Hristo Popov – pp. 13, 15, 34, 60-61, 63-64; Thomas Stöllner, Deutsches Bergbaumuseum – p. 16; J. F. Schatteiner, Keltenmuseum Hallein – p. 19; Hans Reschreiter – p. 21; A. Kuczmanski – p. 23; Zdravko Tsintsov – pp. 26, 28, 30, 33; Ruslan Stoychev – pp. 29, 31; Marius Amarie, National History Museum, Bucharest – p. 41; Stanislav Iliev – p. 58; Dundee Precious Metals Krumovgrad – p. 59; Plamen Georgiev – p. 65; Albrecht Jockenhövel – p. 66; Michael Klein, 7Reasons – p. 67; Ernst Pernicka – p. 74

All texts in the current brochure are adopted and shortened versions of the scientific catalogue texts of the current exhibition. The texts in the detailed catalogue are with references and bibliography.

