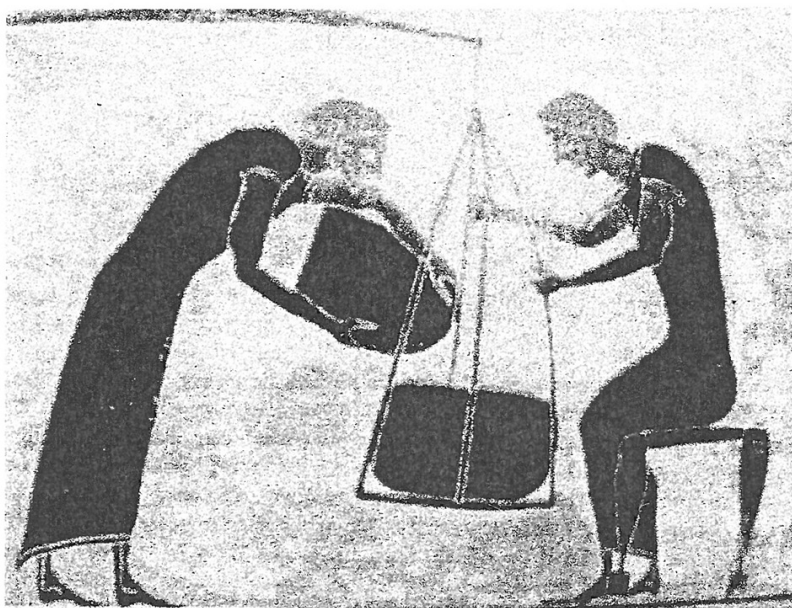


6^ο Συνέδριο Χημείας
Ελλάδας - Κύπρου

2 - 5 Σεπτεμβρίου 1999
ΡΟΔΟΣ



**ΧΗΜΕΙΑ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ
ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ**



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Ενωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ)
Παγκύπρια Ενωση Επιστημόνων Χημικών Ελλάδας (ΠΕΕΧ)
Γενικό Χημείο του Κράτους (ΓΧΚ) Ελλάδας
Γενικό Χημείο του Κράτους (ΓΧΚ) Κύπρου

ΗΡΟΔΟΤΟΣ 3.96.2 ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΟΣ ΤΟΥ ΧΡΥΣΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΡΓΥΡΟΥ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΧΑΙΜΕΝΙΔΩΝ ΠΕΡΣΩΝ*

Αντιγόνη Ζουρνατζή
Κέντρο Ελληνικής και Ρωμαϊκής Αρχαιότητας
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

Στα πλαίσια της περιγραφής της φορολογικής αναδιοργάνωσης του περσικού κράτους από τον Δαρείο Α' (522-486 π.Χ.), ο Ηρόδοτος (3.96.2) αναφέρει ότι ο Αχαιμενίδης μονάρχης δεν αποθήκευε αμέσως στα θησαυροφυλάκιά του τον χρυσό και τον άργυρο τους οποίους συγκέντρωνε ως φόρο από τους πολυάριθμους υποτελείς του, αλλά υπέβαλλε πρώτα το πολύτιμο μέταλλο σε μεταλλουργική διαδικασία (I, για τα αρχαία ελληνικά κείμενα, βλ. τους αντίστοιχους λατινικούς αριθμούς στο τέλος του κειμένου, Appendix).

Κατά την σύγχρονη αντίληψη, η συνοπτική περιγραφή του Ηρόδοτου πρέπει να υποδηλώνει την συστηματική χύτευση των εις χρυσό και άργυρο φόρων και την αποταμίευσή τους σε συμπαγή μορφή (ως «ingots») σύμφωνα, υποτίθεται, με συνήθη ανατολική πρακτική (βλ., μεταξύ άλλων, Torrey 1943: 298 κ.ε.: Oppenheim 1947: Curtis 1984: 20· Moorey 1994: 237-38· Thompson 1999: 50).

Μια συστηματική αναδρομή στις πηγές μας φανερώνει ότι αναφορές σε συμπαγή τεμάχια χρυσού και αργύρου απουσιάζουν εξ ίσου από κλασικές και ανατολικές μαρτυρίες γύρω από τα περιεχόμενα των περσικών θησαυρών. Οι πηγές μας τονίζουν, αντίθετα, την περσική προτίμηση για χρυσό και άργυρο σε μορφή τεχνουργημάτων (πρβλ. Nylander 1968· Curtis, Cowell και Walker 1995: 151).

Η γενική υπόθεση, ότι 'ράβδοι' ή άλλες μορφές 'συμπαγούς μετάλλου' χρησιμοποιούνταν ως κύρια μέσα αποθεματοποίησης του χρυσού και αργύρου των ανατολικών παλατιών και ιερών, μπορεί επίσης να τεθεί υπό αμφισβήτηση. Αναφέρουμε ενδεικτικά τρία από τα παραδείγματα τα οποία, σύμφωνα με τον Oppenheim (1947: 117), τεκμηριώνουν την πρακτική στον Βαβυλωνιακό χώρο.

Στην πρώτη περίπτωση, έγγραφο της περιόδου της βασιλείας του τελευταίου Νεο-Βαβυλωνίου μονάρχη Ναβουναϊδ αναφέρει ότι «9 ¼ σέκελ χρυσού, το εισόδημα του μηνός 'Αϊάρου', δόθηκαν στον X και στους χρυσοχόους του *a-na pit-qa*». Άλλο έγγραφο, από την βασιλεία του Πέρση μονάρχη, Καμβύση, καταγράφει «1 μνα 7 σέκελ αργύρου, το εισόδημα του τρέχοντος μηνός, τα οποία δόθηκαν στον χρυσοχόο X *a-na pi-te-qu*». Το τρίτο παράδειγμα, επίσης από την βασιλεία του Καμβύση, αναφέρει ότι «[...] μνες αργύρου, οι οποίες συγκεντρώθηκαν από τα έσοδα στην 'πύλη της αποθήκης', έχουν...», διευκρινίζοντας παράλληλα ότι «1 μνα 39 ½ σέκελ αργύρου χάθηκαν κατά την διαδικασία (*ina pi-te-qu*)».

Το ρήμα *paiaqu*, το οποίο υποδηλώνει την φύση της επεξεργασίας του χρυσού και αργύρου και στις τρεις περιπτώσεις, έχει συνήθως την έννοια 'χυτεύω' ή 'σχηματίζω.' Εξ ου κυρίως και η εντύπωση ότι οι ανατολικές αρχές αποθήκευαν το πολύτιμο μέταλλο σε συμπαγή μορφή. Το τελευταίο όμως παράδειγμα, το οποίο διευκρινίζει την απώλεια ενός μέρους του αρχικού βάρους του αργύρου ισοδύναμου με 1 μνα 39 ½ σέκελ κατά την διαδικασία, καθιστά σαφές ότι η επεξεργασία των φόρων αποσκοπούσε στον ποιοτικό έλεγχο και, στην ανάγκη, καθαρισμό του πολυτίμου μετάλλου (Oppenheim 1947· πρβλ. Torrey 1943).

Είναι άξιο παρατήρησης ότι τα προϊόντα της εργασίας των Βαβυλωνίων μεταλλουργών/χρυσοχόων δεν ονομάζονται, και η 'αοριστία' αυτή φαίνεται να ισχύει κατά κανόνα στις περιπτώσεις όπου το ρήμα *paiaqu* αναφέρεται στην επεξεργασία φόρων. Όπως δε με πληροφορεί ο καθηγητής Matthew Stolper, «χρήσεις του ρήματος *paiaqu*, οι οποίες ονομάζουν το χυτευμένο αντικείμενο αναφέρονται πάντοτε σε κοσμήματα, χυτά αγάλματα ή διακοσμητικά εξαρτήματα, όχι σε 'ingots'» (προσωπική επικοινωνία, 23/6/1999). Όροι οι οποίοι θα μπορούσαν να αναφέρονται σε 'ingots' επίσης απουσιάζουν από τις πηγές μας (Powell 1978: 223· αλλά βλ. και Thompson 1999: 50).

Δεδομένης της συστηματικά 'αόριστης' χρήσης του *paiaqu* όταν το ρήμα αναφέρεται στην επεξεργασία των φόρων, μπορεί κανείς να προτείνει ότι την χρήση του στην περίπτωση αυτή δεν συνιστούσε η πρόθεση χύτευσης και αποταμίευσης του πολυτίμου μετάλλου σε συμπαγή μορφή, αλλά το γεγονός ότι οι μεταλλουργικές διαδικασίες ελέγχου και καθαρισμού τελικά παράγουν 'κάποια' μορφή 'χυτευμένου' μετάλλου (βλ. και Stolper 23/6/1999).

Δεν αποκλείεται η διαδικασία στην οποία αναφέρεται ο Ηρόδοτος να είχε ανάλογο σκοπό. Κατ' αρχήν, όπως και στην περίπτωση των ανατολικών κειμένων που αναφέραμε, ο Ηρόδοτος δεν ονομάζει τα προϊόντα της διαδικασίας την οποία περιγράφει, και αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι ούτε η επεξεργασία των φόρων από τους Πέρσες αποσκοπούσε στην άμεση παραγωγή αντικειμένων κάποιας συγκεκριμένης μορφής.

Την αντιπαράθεση με διαδικασία ελέγχου και καθαρισμού φαίνεται να επιτρέπει και η ορολογία του κειμένου. Στην καθιερωμένη ερμηνεία του χωρίου ως περιγραφή διαδικασίας χύτευσης έχουν οδηγήσει, φαινομενικά λογικά, ή αναφορά στην 'τήξη' του πολυτίμου μετάλλου, η χρήση του όρου 'καταχέει,' και οι αναφορές στην 'πλήρωση' αγγείων και στην ακόλουθη 'αφαίρεση' του 'κεράμου.' Αναφορές όμως στην 'τήξη' του μετάλλου δεν δικαιολογούνται μόνο σε περιπτώσεις χύτευσης. Στον Ησίοδο, *Θεογονία* 862-4 (II), το ρήμα 'τήκω' πιθανότατα υποδηλώνει την εκκαμίνευση του κασιτέρου. Ο ίδιος όρος, χρησιμοποιείται αργότερα από τον Μανεθώ (6.387 κ.ε.) (III) για την διαδικασία του διαχωρισμού του χρυσού από τον άργυρο (βλ. West 1966: 394-5).

Σε παρόμοια διαδικασία θα μπορούσε να αναφέρεται και το ρήμα 'καταχέω' το οποίο απαντά και αλλού στο έργο του Ηροδότου (1.50) (IV), και μάλιστα σε σημείο της διήγησης το οποίο υκαινίσσεται έντονα τις ικανότητες του Κροίσου, και γενικότερα των Λυδών, να παράγουν καθαρό χρυσό από τα φημισμένα κατά την αρχαιότητα φυσικά κοιτάσματα ηλεκτρου του Πακτωλού.

Στην απουσία ακριβών επεξηγήσεων ως προς το σχήμα και την σημασία τους, τα διάφορα κεραμικά σκεύη ('πίθοι', 'άγγος', 'κέραμος') που αναφέρονται στο χωρίο θα μπορούσαν και αυτά να συσχετισθούν με διαφορετικά είδη μεταλλουργικής εργασίας. Στην προκειμένη περίπτωση θα μπορούσαν να εννοηθούν είτε ως μήτρες χύτευσης είτε ως αγγεία κυπέλλωσης ή καθαρισμού του χρυσού (για την μορφή των επίσης κεραμικών δοχείων που χρησιμοποιούν στην επεξεργασία του χρυσού στις Σάρδεις, βλ. Ramage και Goldstein 1983· Craddock et al. 1998: 114-116, 118 κ.ε.).

Σε γενικές γραμμές, η διαδικασία που περιγράφεται από τον Ηρόδοτο μπορεί επίσης να συγκριθεί με την μέθοδο καθαρισμού του χρυσού 'από τους αρχαίους βασιλείς της Αιγύπτου', όπως την κατέγραψε ο Αγαθαρχίδης (2ος αι. π.Χ.) (Διόδωρος Σικελός 3.14.3) (V).

Ενώ οι 'κεράμιοι πίθοι' των μεταλλουργών των Περσών δεν ηχούν πολύ διαφορετικοί από τους 'κεραμεούς χύτρους' των Αιγυπτίων, η αναφορά του Ηροδότου στην 'πλήρωση' των αγγείων θα μπορούσε να παραπέμπει στην προσθήκη αντιδραστηρίων (όπως ο μόλυβδος, ο κασσίτερος, τα άλατα και τα κίττα κριθαριού ή άλλων) στους 'χύτρους' με το προς καθαρισμό μέταλλο· και η έκφραση, 'περιαφέρει τόν κέραμον', στην αφαίρεση του 'αρμοστού επιθήματος' των αγγείων κατά το πέρας της διαδικασίας. Η τελευταία λεπτομέρεια, η οποία τονίζεται από τον Αγαθαρχίδη, είχε όπως φαίνεται ιδιαίτερη τεχνική σημασία. Σκοπός του 'αρμοστού επιθήματος' θα ήταν να αποτρέψει την απώλεια αλάτων και αργύρου με εξάτμιση ως χλωρίδιο του αργύρου (Craddock et al. 1998: 116).

Ομολογουμένως, ο γενικός χαρακτήρας της περιγραφής του Ηροδότου δεν επιτρέπει βεβαιότητα για την ισχύ της προτεινόμενης εναλλακτικής ερμηνείας του χωρίου. Όμως, δεν θα έπρεπε ούτως ή άλλως να αναμένουμε από τον Ηρόδοτο βαθύτερες γνώσεις γύρω από τις τεχνικές λεπτομέρειες και το ειδικό λεξιλόγιο της μεταλλουργίας από αυτές που προϋποθέτουμε στην περίπτωση του μέσου σύγχρονου ιστορικού. Αν δε (όπως φαίνεται πολύ πιθανό τουλάχιστον από τον γενικό χαρακτήρα της περιγραφής του) οι παρατηρήσεις του Ηροδότου δεν στηρίζονταν σε 'αυτοψία', θα έπρεπε ίσως να επιτρέψουμε και το ενδεχόμενο παρανόησης των λεπτομερειών (ή ακόμη και της σημασίας;) της διαδικασίας από τον Ηρόδοτο ή την πηγή του.

Ανεξαρτήτως όμως της γνώμης την οποία μπορεί να σχηματίσουμε από τα λεγόμενα του Ηροδότου, η ανάγκη για την επεξεργασία των φόρων σε χρυσό και άργυρο από τις περσικές αρχές προκύπτει και από αριθμό άλλων, άμεσων ή υκαινικτικών, φιλολογικών, αρχαιολογικών και κυρίως αναλυτικών, δεδομένων. Το σύνολο των στοιχείων τα οποία πλαισιώνουν την προτεινόμενη ερμηνεία του χωρίου του Ηροδότου αποτελούν αντικείμενο εκτενέστερης μελέτης (Zoumatzi). Θα ήταν όμως σκόπιμο να αναφερθούμε εδώ, έστω και συνοπτικά, στις 'χειροπιαστές' μαρτυρίες που παρέχουν οι περσικές προδιαγραφές ποιότητας του χρυσού και η σύσταση του περσικού αργύρου.

Σε άλλο σημείο της ιστορίας του (4.166), ο Ηρόδοτος αφηγείται ότι ο Δαρείος Α', επιθυμώντας να αφήσει αιώνια μνήμη με ένα επίτευγμα το οποίο κανένας προκάτοχός του δεν είχε κατορθώσει, «έκοψε νόμισμα από χρυσό τον οποίο καθάρισε στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό». Οι αναλύσεις αρχαίου χρυσού είναι εξαιρετικά περιορισμένες (βλ., ενδεικτικά, Moorey 1994: 231-32· Craddock et al. 1998: 115 και σημ. 29). Τον ισχυρισμό ωστόσο του Πέρση μονάρχη φαίνεται να υποστηρίζουν τα χρυσά Αχαμενδικά νομίσματα («δαρεικοί»), τα οποία σύμφωνα με τις υπάρχουσες ενδείξεις πρωτοκυκλοφόρησαν στην περίοδο της βασιλείας του (Carradice 1987: 79· πρβλ. Stronach 1989), και τα οποία, τουλάχιστον σε 'εμπειρικές' εκτιμήσεις, πρέπει να είναι από σχεδόν 100% καθαρό χρυσάφι. Εφ' όσον ο καθαρός χρυσός είναι εξαιρετικά σπάνιος στην φύση και η περιεκτικότητα των χρυσοφόρων κοιτασμάτων παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις (βλ., μεταξύ άλλων, Craddock et al. 1998: 115), η νομισματική χρήση του χρυσού προϋποθέτει την δυνατότητα της εκδοτικής αρχής να εγγυηθεί συστηματικά την σταθερή ποιότητα του μετάλλου. Η εισαγωγή χρυσού νομισματός υψηλού τίτλου από τους Πέρσες πρέπει λοιπόν να συνδέεται σε κάθε περίπτωση με την δυνατότητα τους να καθαρίσουν το φυσικό μέταλλο βάσει προκαθορισμένων, υψηλών σταθερών. (Για τον καθαρισμό του χρυσού σε 'βιομηχανική' κλίμακα από τον έκτο αι. π.Χ. στις Σάρδεις, βλ. Goldstein και Ramage 1983· Craddock et al., 1998: 114 κ.ε.).

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τις υψηλές προδιαγραφές του Δαρείου όσον αφορά στην καθαρότητα του χρυσού, είναι μάλλον αμφίβολο ότι ο Πέρσης μονάρχης θα θεωρούσε δεδομένη την ποιότητα των 360 ταλάντων χρυσού «σε φυσική κατάσταση», και επομένως ακαθάριστου, τα οποία επέβαλε ως ετήσιο φόρο στους Ινδούς υποτελείς του (Ηρόδ. 3.94). Στην συγκεκριμένη περίπτωση μάλιστα, η ειδική απαίτηση για χρυσό σε μορφή ψήγματος, όπως καταγράφει ο Ηρόδοτος, πιθανότατα αποσκοπούσε στον άμεσο καθαρισμό του μετάλλου από ξένες προσμίξεις. Το ψήγμα αποτελούσε τυπική μορφή (φυσικού) χρυσού προοριζομένου για τα αγγεία καθαρισμού (βλ. και Craddock et al., 1998: 115, 117).

Στην περίπτωση του περσικού αργύρου, ο οποίος επίσης προερχόταν ως φόρος από διαφορετικές περιοχές του αχανούς περσικού κράτους, η ανάγκη χημικής επεξεργασίας θα φαινόταν ίσως δύσκολο να τεκμηριωθεί.

Η κυκλοφορία διαφορετικών ποιοτήτων αργύρου κατά την περσική περίοδο εννοείται από τις Βαβυλωνιακές αναφορές στον έλεγχο και καθαρισμό του πολυτίμου μετάλλου. Επιπλέον, κείμενα της ίδιας περιόδου και περιόδου αναφέρουν όρους και αριθμητικές ενδείξεις που θα μπορούσαν να υποδηλώνουν την ύπαρξη διαφορετικών τίτλων αργύρου και την χρήση τους σε συναλλαγές (βλ. κυρίως Powell· Joannes 1994· πρβλ. την πιθανή αναφορά σε 'καθαρισμένο' άργυρο σε κείμενο από την Περσέπολη, Stolper 1984). Ωστόσο, η διάκριση διαφορετικών τίτλων αργύρου δεν φαίνεται να είναι το ίδιο εύκολη και στις μέχρι στιγμής αναλύσεις αρχαίου αργύρου (βλ. και Reade 1986: 84-86).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αναλύσεων 13 αργυρών αντικειμένων βέβαιης Αχαιμενιδικής προελεύσεως (10 περσικών αργυρών νομισμάτων [«σιγλών»] και 3 αγγείων με επιγραφές, οι οποίες δηλώνουν την κατασκευή τους από τις περσικές αρχές), ο βαθμός καθαρότητας των αντικειμένων αυτών κυμαίνεται μεταξύ 96% και 98% (αναλύσεις νομισμάτων σε Gale, Gentner και Wagner 1980: 16-17 πίν. 3 [Ασιούτ] και Cowell 1986: 89 [‘θησαυρός’ Βαβυλώνας]. αγγείων σε Gunter και Jett 1992: 72-73 και Curtis, Cowell και Walker 1995: 150· συγκεντρωτικός πίνακας των διαφόρων αποτελεσμάτων σε Ζουματζι).

Κρίνοντας από τα αποτελέσματα αυτά, ο περσικός άργυρος δεν θα φαινόταν να παρουσιάζει ιδιαίτερα αισθητές αποκλίσεις από αυτόν των λοιπών αργυρών νομισμάτων και αντικειμένων τα οποία κυκλοφορούσαν κατά την περσική περίοδο. Σε αναλύσεις 16 δειγμάτων από τον θησαυρό της Βαβυλώνας, το φάσμα τιμών αργύρου κυμαίνεται μεταξύ 95.3% και 98.9% (Hughes 1986: 87-88· Reade 1986: 85). Υψηλή περιεκτικότητα σε άργυρο διαπιστώνεται και σε 24 άλλα (αγνώστου προελεύσεως) αντικείμενα από τον Αχαιμενιδικό χώρο (Hughes 1984: 59 πίν. 2 και σημ. 1). Όπως συνοψίζει ο Reade (1986: 85-86), από το σύνολο των τελευταίων αντικειμένων μόνο δύο βρέθηκαν να περιέχουν άργυρο σε ποσοστό κάτω του 94.5%, ενώ τα υπόλοιπα έφθαναν κατά μέσο όρο άνω του 96%. Τιμές μεταξύ 95% και 99% είναι επίσης συνήθεις σε αναλύσεις μη Αχαιμενιδικών, αρχαϊκών και κλασικών νομισμάτων (βλ. κυρίως Gale, Gentner και Wagner 1980: 14-21 πίν. 3 και 4). Από τα ανωτέρω παραδείγματα, η περιεκτικότητα από 96% έως 98% σε άργυρο των Αχαιμενιδικών αργυρών νομισμάτων και αγγείων, τα οποία κατασκευάζονταν κατά κανόνα από ανακυκλωμένο μέταλλο, ίσως μπορούσε να θεωρηθεί αναμενόμενο αποτέλεσμα μιας ‘τυχαίας’ ή ‘ανεξέλεγκτης’ ανάμειξης των διαφορετικών κραμάτων αργύρου τα οποία κυκλοφορούσαν, και για τα οποία οι αναλύσεις υποδεικνύουν παραπλήσιους ή ίδιους βαθμούς καθαρότητας.

Οι γνώσεις μας ωστόσο γύρω από την σύσταση των Αχαιμενιδικών αργυρών αντικειμένων δεν περιορίζονται στις τιμές τους σε άργυρο. Αν και συμβατά ως προς τα αντίστοιχα ποσοστά αργύρου τα οποία περιέχουν με άλλα σύγχρονα ασημένια νομίσματα και αντικείμενα τα οποία κυκλοφορούσαν κατά την ίδια περίοδο, τα αντικείμενα βέβαιης Αχαιμενιδικής προελεύσεως που αναφέρονται εδώ παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική ιδιομορφία ως προς την περιεκτικότητά τους σε χαλκό. Ανεξαρτήτως μορφής (είτε, δηλαδή, πρόκειται για νομίσματα είτε για αγγεία), έχουν κατά βάση σταθερές τιμές χαλκού από 1.5% έως 2.5%. Οι τιμές χαλκού στα ανατολικά αντικείμενα της ίδιας περιόδου από την Βαβυλώνα και αλλού κυμαίνονται από τιμές κατά πολύ μικρότερες του 1% έως και άνω του 5% (Hughes 1984: 59 πίν. 2· 1986: 87-88). Ευρείες διακυμάνσεις παρατηρούνται και στις τιμές χαλκού των ελληνικών νομισμάτων (Kraay και Emeleus 1962: 13-32· Gale, Gentner και Wagner 1980: 14-21 πίν. 3 και 4). Ανάλογη είναι και η περίπτωση των 12 δειγμάτων από τον ‘θησαυρό’ του Nush-i Jan (Ιράν), τα οποία βρέθηκαν να περιέχουν χαλκό σε ποσοστά από 1.2% έως και 9.5% (Hughes 1984: 58). Αν και η απόθεση του θησαυρού χρονολογείται περί το 650-575 π.Χ. (Stonach και Roaf 1978: 10-11· Curtis 1984: 1), και επομένως προηγείται της εποχής που εξετάζουμε, τα περιεχόμενά του δεν αποκλείεται να παρέχουν ενδείξεις για τις ποιότητες αργύρου οι οποίες κυκλοφορούσαν στο Ιράν, και ίσως και αλλού, τουλάχιστον κατά την αρχή της περσικής περιόδου. Η πιθανότητα ότι οι κατά βάση σταθερές τιμές χαλκού των Αχαιμενιδικών νομισμάτων και αγγείων ήταν ‘τυχαία’ αποτελέσματα μιας ανεξέλεγκτης ανάμειξης διαφορετικών κραμάτων αργύρου, όπως των ανωτέρω, μου φαίνεται πολύ μακρινή.

Οι πειραματικές αναλύσεις Αχαιμενιδικών αντικειμένων οι οποίες λαμβάνονται υπ’ όψιν εδώ είναι ομολογουμένως περιορισμένες σε αριθμό. Τα αντικείμενα όμως αυτά, πρώτον, κατασκευάστηκαν από ανακυκλωμένο μέταλλο και, δεύτερον, προέρχονται από διαφορετικές περιοχές (Αίγυπτο, Βαβυλώνα και, στην περίπτωση των αγγείων, Εκβάτανα, όπως υποστηρίχθηκε πρόσφατα από τις Gunter και Root 1998) και από διαφορετικές χρονολογικές περιόδους της αυτοκρατορίας. Επομένως η σημασία τους από στατιστική άποψη δεν μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

Η τεχνική μέσω της οποίας οι μεταλλουργοί των Περσών θα ήταν σε θέση να παράγουν την σταθερή περιεκτικότητα χαλκού η οποία διαπιστώνεται στα περσικά νομίσματα και αγγεία—όπως και τα κίνητρα για την περσική προτίμηση των συγκεκριμένων ποσοστών χαλκού—παράμένουν ανοιχτά ερωτήματα (βλ. Ζουματζι). Σε κάθε περίπτωση όμως, η πιθανότητα προς την οποία μας προσανατολίζουν οι αναλύσεις είναι ότι και ο άργυρος τον οποίο συγκέντρωναν ως φόρο οι περσικές αρχές υποβαλλόταν σε μεταλλουργική επεξεργασία, η οποία προσέβλεπε—έστω και κατά προσέγγιση—σε περσικές σταθερές σύστασης του πολυτίμου μετάλλου.

* Η παρούσα εργασία αποτελεί τμηματική, συνοπτική παρουσίαση εκτενέστερης έρευνας γύρω από την μέθοδο αποθεματοποίησης του χρυσού και αργύρου στην περσική αυτοκρατορία (Ζουματζι, προς δημοσίευση) την οποία ανέλαβα ως Research Associate στο Department of Near Eastern Studies, U.C. Berkeley, κατά τον Ιανουάριο και Δεκέμβριο 1998, εν μέρει σε συνεργασία με τον David Stonach (σε προετοιμασία). Προκαταρκτικές ανακοινώσεις των ιδεών που δημοσιεύονται εδώ έγιναν στα πλαίσια διαλέξεων στην Αμερικανική Σχολή Κλασικών Σπουδών (Αθήνα, Νοέμβριος 1998) και στο μεταπτυχιακό σεμινάριο Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης (Ρέθυμνο, Ιούνιος 1999). Ευχαριστίες για χρήσιμες βιβλιογραφικές παραπομπές ή/και συζητήσεις οφείλονται στους Αγγελική Πετροπούλου (Κ.Ε.Ρ.Α./Ε.Ι.Ε.) και Kathleen McCaffrey, Θεμιστοκλή Παπαλά και Γιώργο Παπασάββα, David Stonach, Anne Kilmer και Crawford H. Greenewalt (U.C. Berkeley), Αικατερίνη Λιάμπη και Άννη Μιχαηλίδου (Κ.Ε.Ρ.Α./Ε.Ι.Ε.), James D. Muhly (Αμερικανική Σχολή Κλασικών Σπουδών, Αθήνα), Γιάννη Τουράτσογλου (Νομισματικό Μουσείο, Αθήνα), Matthew W. Stolper (Oriental Institute, Chicago), Γιάννη Μανιάτη (« Δημόκριτος», Αθήνα), Δημήτρη Κυρτάτα και Άννα Μίσιου (Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο) και Richard P. Woodard (University of Florida). Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται, τέλος, στον κ. Γεώργιο Βαρουφάκη, τόσο για την γενικότερη συμβολή του στις γνώσεις μας γύρω από την ανάγκες και διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου κατά την αρχαιότητα, όσο και για την

εθάρρυνσή του στην προετοιμασία του παρόντος κειμένου και τις ωφέλιμες συζητήσεις μας επί του συνόλου των ιδεών οι οποίες διατυπώνονται εδώ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Carradice, I., 1987, "The 'Regal' Coinage of the Persian Empire", *Coinage and Administration in the Athenian and Persian Empires* (I. Carradice, εκδ.), BAR International Series, 73-93.
- Cowell, M.R., 1986, "Preliminary note on analysis of *sigloi* in a hoard found at Babylon", *Iran* 24, 1986, 89.
- Craddock, P., Meeks, N., Cowell, M., Middleton, A., Duncan, H., Ramage, A. και Geçkinli, E., 1998, "The Refining of Gold in the Classical World", *The Art of the Greek Goldsmith* (D. Williams, εκδ.), London, 11-121.
- Curtis, J., 1984, *Nush-i Jan III. The Small Finds*, London.
- Curtis, J.E., Cowell, M.R. και Walker, C.B.F., 1995, "A silver bowl of Artaxerxes I", *Iran* 33, 149-153.
- Gale, N.H., Gentner W. and Wagner, G.A., 1980, "Mineralogical and geographical silver sources of archaic greek coinage", *Metallurgy in Numismatics I*, London 1980, 3-49.
- Gunter, A.C. και Jett, P., 1992, *Ancient Iranian Metalwork in the Arthur M. Sackler Gallery and the Freer Gallery of Art*, Washington, D.C.
- Gunter, A.C. και Root, M.C., 1998, "Replicating, Inscribing, Giving: Ernst Herzfeld and Artaxerxes' Silver Phiale in the Freer Gallery of Art", *Ars Orientalis* 28, 3-38.
- Hughes, J.M., 1984, "Analyses of silver objects in the British Museum", σε Curtis 1984, 58-60.
- Hughes, J.M., 1986, "Analysis of silver and gold items in a hoard found at Babylon", *Iran* 24, 1986, 87-88.
- Joannès, F., 1994, "Métaux précieux et moyens de paiement en Babylonie achéménide et hellénistique", *Transeuphratène* 8, 137-144.
- Kraay, C.M και Emeleus, V.M., 1962, *The composition of Greek silver coins*, Oxford.
- Moorey, P.R.S., 1994, *Ancient Mesopotamian Materials and Techniques. The Archaeological Evidence*, Oxford.
- Nylander, C., 1968, "Assyria Grammata: remarks on the 21st letter of Themistokles", *Opuscula Atheniensi* 8, 119-36.
- Oppenheim, A.L., 1947, "A fiscal practice of the ancient Near East", *Journal of Near Eastern Studies* 6, 116-120.
- Powell, M.A. Jr., 1978, "A Contribution to the History of Money in Mesopotamia prior to the Invention of Coinage", *Festschrift Lubor Matouš II* (B. Hruška και G. Komoróczy, eds.), Budapest, 211-243.
- Ramage, A. και Goldstein, S.M., 1983, "Goldworking installations and techniques: Lydian gold industry at Sardis", *Sardis from Prehistoric to Roman Times. Results of the Archaeological Exploration of Sardis 1958-1975* (G.M.A. Hanfmann και W.E. Mierse, εκδ.), Cambridge, Mass., 26-52.
- Reade, J., 1986, "A hoard of silver currency from Achaemenid Babylonia", *Iran* 24, 1986, 79-87.
- Stolper, M.W., 1984, "The Neo-Babylonian text from the Persepolis Fortification", *Journal of Near Eastern Studies* 43, 299-310.
- Stronach, D., 1989, "Early Achaemenid coinage: Perspectives from the Homeland", *Iranica Antiqua* 24, 255-279.
- Stronach, D. και Roaf, M., 1978, "Tepe Nush-i Jan, 1970: second interim report", *Iran* 11, 129-140.
- Thompson, C.M., 1999, "A new look at Barrekub's Treasure: Silver from Zinjirli", *Minerva* 10:2, 48-50.
- Torrey, C.C., 1943, "The Evolution of a Financier in the Ancient Near East", *Journal of Near Eastern Studies* 2, 295-301.
- West, M.L. (εκδ.), 1966, *Hesiod. 'Theogony'. Edited with Prolegomena and Commentary*, Oxford.
- Zournatzi, A. (προς δημοσίευση), "The processing of gold and silver tax in the Achaemenid empire".

SUMMARY

HERODOTUS 3.96.2 AND THE CONTROL OF THE QUALITY OF GOLD AND SILVER IN THE ACHAEMENID EMPIRE

As interpreted hitherto, the testimony of Herodotus 3.96.2 must imply that Darius I (and Achaemenid monarchs in general) routinely converted into 'ingots' the precious metal which they received as tax from their subjects.

The present study (a partial, summary presentation of more extensive research: Zournatzi, forthcoming) notes the uncertainty which surrounds Persian, and generally eastern, methods of hoarding surplus gold and silver, and attempts an alternative interpretation of Herodotus' passage primarily as a reference to the metallurgical processing of gold and silver taxes on the basis of predetermined standards. The need for such a practice is indicated, among other literary and archaeological evidence, by the rigorous requirements of purity of Achaemenid gold and by the basically stable composition of Achaemenid silver, as the latter emerges from analyses of Achaemenid coins and vessels.

APPENDIX

- (I) Ηρόδ. 3.96.2:
 Τοῦτον τὸν φόρον θησαυρίζει βασιλεὺς τρόφι τσιῶδε· ἐς κίθους κεραμίνους τήξας καταχέει, κλήσας δὲ τὸ ἄγγος περιερέει τὸν κέραμον.
- (II) Ησίοδ. Θεογονία 862-4:
 καὶ ἐτήκετο κασσίτερος ὡς / τέχνη ὑπ' αἰζηῶν ἐν εὐτρήτοις χοάνοισι / θαλαφθείς.
- (III) Μανεθώ 6.387:
 ἐν χοάνοις χρυσὸν τε καὶ ἄργυρον αἰγλήεντα / τήκοντας ῥέζει.
- (IV) Ηρόδ. 1.50:
 (Κροΐσας) καταχεάμενος χρυσὸν ἄπλετον ἡμιπλίνθια ἐξ αὐτοῦ ἐξήλαυε.
- (V) Διόδ. Σικ. (Αγαθαρχίδης) 3.14.3:
 τὸ δὲ τελευταῖον ἄλλοι τεχνῖται παραλαμβάνοντες μέτρα καὶ σταθμῶ τὸ συντηγμένον (δηλ. το ψήγμα χρυσοῦ) εἰς κεραμεοῦς χύτροις ἐμβάλλουσι· μίξαντες δὲ κατὰ τὸ κλήθος ἀνάλογον μολίβδου βῶλον καὶ χόνδρους ἁλῶν, ἔτι δὲ βραχὺ καττιτέρου, καὶ κρίθινον πτύρον προσεμβάλλουσιν· ἄρμυστὸν δ' ἐπίθημα ποιήσαντες καὶ πηλῶ φιλοπόνως περιεθήσαντες ὀπτῶσιν ἐν καμίνῳ πέντε ἡμέρας καὶ νύκτας ἴσας ἀδιαλείπτως· ἔπειτα ἐάσαντες ψυχθῆναι τῶν μὲν ἄλλων οὐδὲν εὐρίσκουσιν ἐν τοῖς ἄγγείοις, τὸν δὲ χρυσὸν καθαρὸν λαμβάνουσιν ὀλίγης ἀπουσίας γεγενημένης.