

Н. Н. ИВАНОВ, П. Н. ПЕТРОВ (*Нижний Новгород*)

ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ МЕДНЫХ ПОСЕРЕБРЕННЫХ ДИРХЕМОВ САМАРКАНДА 630 г. х. (1232/1233 г.)

Основой разработки данной темы явился клад монет самаркандского чекана 630 г. х. (х. — указание даты по хиджре), с угрожающей надписью. Этим монетам посвящена не одна работа выдающихся нумизматов прошлого века и современности. Впервые они были описаны В. Г. Тизенгаузен¹. Достаточно проблематичным оказалось чтение легенд обеих сторон монеты. Чтение, предложенное Тизенгаузен², было неверно. При всем при том, что круговая (выпускная) легенда фактически повторяется на обеих сторонах, очень плохое качество чеканки долго не позволяло разобрать ее до конца. Центральные надписи, как правило, видны хорошо, но затруднения вызвала их смысловая интерпретация. Самое точное прочтение легенд поля было дано Е. А. Давидович²: «*Кто в Самарканде и округе не будет брать [эту монету], тот преступник*». Дословно на фарси звучит так:

Л. с.: *В Самарканде и окрестностях этого города всякий, кто
ba samarqand / wa-nawahi-ye in / sahr har ki*

بِسَارِ اِدْ / اَبَاحْتِ اَبَا / شَارِ اَرْ كَا

О.с.: [эту монету] *не возьмет, будет виновен
nagirad / gonah/ kar bud*

ا بَرْد / ا مَّا / كَار بَبْد

(прил., табл. I/1)*.

В круговой легенде, содержащей выпускные сведения без указания монетного двора, оставалась непрочитанной часть легенды перед словом *год*. Оказалось, в этом месте указан месяц *раджаб*. Итак, кругом:

дуриба хаза (или хаз-) ад-дирхам би-та'рих раджаб санат саласин...

(!?) بتاریخ رجب سات ثثیا ستا

или ضرب اذًا الدرأ (اذالدرأ)

Отметим, что графика числительных сильно редуцирована. Слово «шестьсот» ستاماتت (*sittami'a*) вообще не дописано.

Найден клад под Самаркандом, предположительно в 1998 или 1999 г. Общий состав клада не выяснен. Всего доступно для исследования оказалось 288 шт. Состояние монет предполагает долгое и интенсивное их обращение. Внешне сохранность большинства очень плохая, кружки имеют некоторую скифатность, на многих экземплярах сквозь загрязнения наблюдаются следы серебрения. В связи с этим тщательный поштемпельный анализ провести не представлялось возможным. При беглом осмотре выяснилось, что вариантов штемпелей для каждой стороны насчитывается не менее 20.

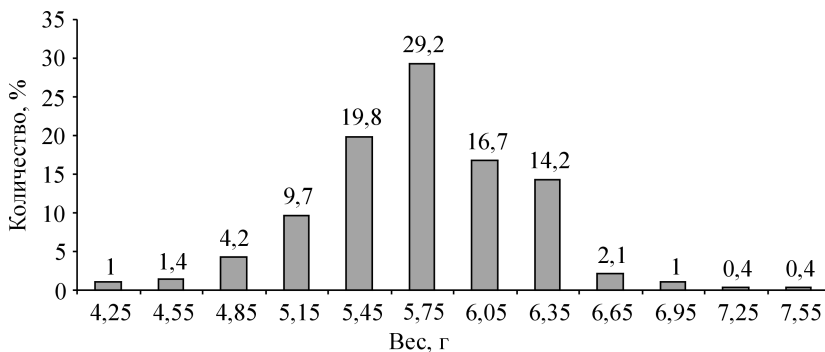
Следует отметить, что до недавнего времени монет этого типа было известно не так много, чтобы можно было проводить серьезные исследования. Первым результатам изучения осмотренной части этого клада был посвящен доклад на VIII ВНК³. В настоящей статье наиболее полно и подробно приводятся результаты метрологических изысканий.

Рассмотрим данные значений веса медных посеребренных дирхемов Самарканда из клада. Монеты взвешены после частичной механической очистки, причем очистка не всегда приводила к одинаковым результатам. Так, были экземпляры, весившие до очистки 6,32 г, а после очистки до металла — 6,06 г, и в то же время — до очистки 5,61 г, а после очистки 5,6 г. То есть поверхность была загрязнена землей и окислами не равномерно у разных экземпляров. Среднестатистическое значение веса загрязнений на одну монету клада получилось около 0,03 г.

Гистограммы зависимости количества монет от значений их веса строились с шагом 0,3 г. В поисках местоположения максимума количества на шкале абсцисс (ось X) было построено 6 гистограмм с указанным шагом и с точками начала отсчета: 4,0; 4,05; 4,1; 4,15; 4,2; 4,25 г. В результате было обнаружено, что истинный максимум для введенных данных расположен на графиках с точками отсчета 4,0 и 4,25 г. Ниже приведен один (из экономии места) график распределения количества экземпляров от значения их веса (см. гистограмму 1).

Данные о положении всех обнаруженных максимумов приведены в таблице.

Положение точки отсчета на оси абсцисс, г	Положение максимума на оси абсцисс, г	Величина максимума, %
4,00	5,8	29,2
4,05	5,85	27,1
4,10	5,60	25
4,15	5,65	22,9
4,20	5,70	24,7
4,25	5,75	29,2



Гистограмма 1. Зависимость количества медных посеребренных дирхемов Самарканда 630 г. х. от их веса (шаг 0,3; начало отсчета 4,25 г)

Гистограмма отражает мономодальный характер распределения рассматриваемых параметров изучаемых объектов. То есть по характеру этой зависимости можно сказать, что чеканка осуществлялась не по системе эль-марко, а по «указной норме», но с широким значением ремедиума (1,8 г). Достаточно равномерное расположение «хвостов»⁴ в обе стороны от максимума свидетельствует о том, что дирхемы не были в обращении длительное время, а, скорее всего, обращались не более 5 лет. Как показывает практика, потеря веса монетами становится заметной для статистических методов анализа после 3—5 лет нахождения их в обращении — происходит уменьшение правого «хвоста» и увеличение левого. В нашем случае по протяженности на шкале абсцисс оба «хвоста» практически одинаковы, а при количественной оценке оказывается, что правый «хвост» объединяет 34,8 % монет клада, а левый — 36,1 % (т. е. он на 1,3 % больше правого, что не существенно). Если монеты были в обращении столь короткое время, то следует ожидать, что максимум их количества не подвергся перемещению в сторону меньших значений, а закладываемая нами среднестатистическая ошибка на загрязнение поверхности равна 0,03 г (она может в реальности оказаться неточно рассчитанной, поскольку определена по данным расчистки до металла всего 10 монет⁵) скомпенсирует неучтенный размер загрязнений.

Поскольку вес монет при их изготовлении (W) = фактическому весу монеты (V) + потеря веса при обращении (Δ), а фактический вес (V) = фактически измеренному весу (B) — вес загрязнений и продуктов окисления (σ), то в нашем случае:

$$W = (B - 0,03) + 0 = 5,75^6 - 0,03 = 5,72 \pm 0,015^7 \text{ г.}$$

Итак, расчетный вес чеканки дирхемов по эмпирическим данным этого типа получен. Но каков же был указной вес при изготовлении этой продукции? Для решения вопроса сформулируем задачу следующим образом: необходимо выбрать значение мискаля (М), исходя из которого (или долей которого) на монетном дворе производился расчет расхода меди на одну монету; затем определим соотношение, которое будет соответствовать рациональному расчету указного веса, и рассчитаем значение указного веса. Согласно проделанной ранее работе⁸ можно полагать, что в государстве Чагатаидов использовался мискаль 4,46 г, а расчет указных норм чеканки шел исходя из значения весового дирхема от этого мискаля: $(7/10)M = 3,122$ г. То есть расчет исчисляемой нормы чеканки можно вести следующим образом: $5,75$ г – $3,122$ г = $2,628$ г (т. е. около $2,63$ г). $(X / Y) \times 3,122 = 2,63$ г. Задача состоит в таком подборе значений X и Y (обязательно целые числа), чтобы их отношение (X / Y), умноженное на значение весового дирхема как можно более точно приблизилось к значению $2,63$ г. Оказывается, что существует целый ряд решений задачи, но остановимся на трех:

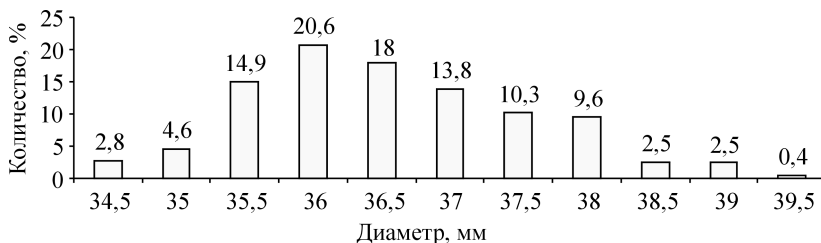
$$(X / Y) = 5/6, 6/7 \text{ и } 11/13.$$

В первом случае получаем: $(5/6) \cdot 3,122 = 2,602$ г, во втором — $(11/13) \cdot 3,122 = 2,642$, а в третьем — $(6/7) \cdot 3,122 = 2,676$ г. Рассмотрим три варианта значений возможной указной нормы чеканки в поставленной задаче: $2,602 + 3,122 = 5,724$ г, $2,642 + 3,122 = 5,764$ и $2,676 + 3,122 = 5,798$ г. Кстати, если проделать все те же операции для максимума в положении $5,80$ г, то как раз второй вариант расчета ($5,764$ г) окажется наиболее подходящим ($W = 5,8 - 0,03 = 5,77$ г). На самом деле все три величины очень близки между собой и близки к значениям максимумов — $5,75$ г (на гисторамме 1) и $5,8$ г (на гисторамме с точкой отсчета $4,0$ г). В этой ситуации выбор между этими величинами однозначно сделать трудно. Для сравнения обратимся к предварительным результатам, полученным при аналогичном анализе ортарских посеребренных дирхемов и их фракции: дирхемы двух указных весовых стандартов — около $7,28$ г и $8,32$ г, фракции — указной вес $2,86$ г⁹ (т. е. $11/12$ Д). Обратите внимание: $2,86$ г (верхняя граница указной нормы фракции ортарского дирхема) $\times 2 = 5,72$ г. И опять величина $5,72$ г! Видимо, следует отдать предпочтение указной норме в $5,724$ г, тем более, что ее исчисление ведется исходя из двенадцатеричной системы счета $[(1 + 10/12) \text{ весовых дирхема}]$ — одной из наиболее употребляемых на практике в монгольских государствах.

Но все было бы просто, если бы на Востоке существовал лишь один мискаль. Известен целый ряд мискалей, использовавшихся в это время, и в том числе $4,26$ г. Если исходить в наших расчетах из этой величины весовой единицы, то мы так же можем получить очень близкие значения возможных

указных норм чеканки изучаемого дирхема. Сравните: 23/12 Д (от этого мискаля) = 5,716 г, что очень близко к вычисленному значению $5,72 \pm 0,015$ г. При этом максимуму 5,8 (расчетное 5,77 г) более соответствует 31/16 Д = 5,778 г. Но при этом мискале указанного веса чеканки в $2,84 \pm 0,02$ г быть не может, поскольку $11/12$ Д = 2,734 г, а $12/12$ Д = 2,982 г. С такими значениями указных норм чеканки мелкой медной монеты Отрара (656 г. х.) никакой стройной системы весовых стандартов (которая выстраивается сейчас с опорой на мискаль 4,46 г) не получается. Именно это заставляет авторов не рассматривать больше мискаль 4,26 г как возможный используемый на практике в XIII веке в Средней Азии.

Другим немаловажным метрологическим параметром нумизматических объектов является их диаметр. Средневековые монеты, как правило, не имеют правильной круглой формы, и в этом случае диаметр следует считать как среднеарифметическое от минимум двух показаний измерительного прибора. Эти данные для самаркандских монет приведены нами также в виде графика (см. гистограмму 2).



Гистограмма 2. Зависимость количества монет Самарканда 630 г. х. от их диаметра

Шаг для гистограммы выбран 0,5 мм. Из графика видно, что максимум находится на значении диаметра 36 мм, но 77,6% всех дирхемов попадают в достаточно широкий интервал значений от 35,5 до 37,5 мм, причем со смещением от значения 36 мм в большую сторону. Поэтому логично принять следующее значение параметра этих дирхемов во внимание: $36,5 \pm 1$ мм. А с учетом нашего допуска (шага) в 0,5 мм запись строго будет выглядеть так: $36,5 \pm 1,25$ мм, но не стоит забывать, что максимум указывает все-таки на величину 36 мм.

Качество монетного металла не отличается по плотности от металла отарских дирхемов¹⁰: $8,795$ и $8,898$ г/см³ (измерялась у двух монет). Плотность чистой меди $8,96$ г/см³, т. е. монеты изготавливались так же из плохо очищенной меди или из бронзы, как и аналогичная продукция отарского монетного двора.

Выводы

Рассчитана весовая указная норма чеканки для монет самаркандской чеканки 630 г. х.: 5,724 г, исходя из значения мискаля 4,46 г.

Установлен диаметр $36,5 \pm 1,25$ мм для кладовых монет. (Для сравнения: аналогичный параметр отрарских дирхемов равняется 41 ± 2 мм.)

Монетный металл имеет плотность, соответствующую плотности плохого очищенной меди или бронзы.

Метрологический анализ показывает, что дирхемы этого клада были в обращении не более 5 лет, несмотря на внешний вид, говорящий об их длительном хождении. Совершенно очевидно, что такое «разночтение» вызвано не потертостью монет, а плохим качеством их чеканки (использовались достаточно мелкие и сбитые штемпели; неравномерная по толщине проковка заготовок; возможно, слабый удар молотом по штемпелям при чеканке). Именно низкое качество чеканки вызвало внешний эффект длительного обращения монет. Это подтверждается тем обстоятельством, что на очень многих экземплярах сохранились следы серебрения поверхности. Однако это серебрение видно лишь на очищенных монетах.

¹ Тизенгаузен В. Г. ЗВО, в. VI. СПб., 1891. С. 253.

² Давидович Е. А. Денежное хозяйство Средней Азии после монгольского завоевания и реформа Мас'уд-бека (XIII в.). М., 1972. С. 132, 17.

³ Иванов Н. Н. Два клада монет из Средней Азии // VIII Всерос. нумизмат. конф. М., 2000. С. 69—70.

⁴ Здесь и далее по тексту — «хвостом» при анализе гистограмм для краткости назван спектр весовых данных, отличных от значения веса, на котором находится максимум количества монет и отстоящий (тянущийся) влево или вправо от этого максимума по шкале весов.

⁵ Столь малое количество монет, подвергнутое полной расчистке до металла, объясняется утратой ими в этом случае естественной защитной патины, что нежелательно для дальнейшей «жизни» памятников нумизматики.

⁶ 5,75 г — значение веса, на котором находится максимум (гистограмма № 1).

⁷ $\pm 0,015$ (или 0,03 г) — точность взвешивания на весах и одновременно допуск при округлении в ходе проведения расчетов.

⁸ Петров П. Н. Монгольская монетно-весовая система в Средней Азии XIII в. по результатам статистического анализа кладов серебряных дирхемов // Археология, нумизматика и эпиграфика средневековой Средней Азии: Материалы конф., посвящ. 60-летию со дня рождения Б. Д. Кочнева. Самарканд, 2000. С. 132—139; П. Н. Петров. Очерки по нумизматике монгольских государств XIII—XIV вв. Н. Новгород, 2003. С. 38.

⁹ Петров П. Н. Очерки по нумизматике..., с. 38.

¹⁰ Результаты измерения плотности 11 монет Отрара: 8,70; 8,76; 8,86; 8,73; 8,57; 8,66; 8,39; 8,58; 8,17; 8,88; 8,36 г/см³. Выражаем благодарность В. П. Лебедеву за проведенные измерения.