

22 308  
Р85

22897

Н К Ц М С С С Р  
Г Л А В З О Л О Т О

ОТРАСЛЕВОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ОБТИ)

# РУКОВОДСТВО

## ПО ПРИЕМКЕ

## ВОЛЬНОПРИНОСИТЕЛЬНОГО

## ЗОЛОТА

Н.К.Т.П.  
ГЛАВЗОЛОТО  
ОБТИ



МОСКВА — 1939



Н К Ц М С С С Р  
Г Л А В З О Л О Т О  
О Т Р А С Л Е В О Е   Б Ю Р О   Т Е Х Н И Ч Е С К О Й   И Н Ф О Р М А Ц И И   ( О Б Т И )

# РУКОВОДСТВО

ПО ПРИЕМКЕ  
ВОЛЬНОПРИНОСИТЕЛЬНОГО  
З О Л О Т А



М О С К В А — 1 9 3 9

## Оглавление

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
<b>I. Краткие сведения из химии и физики</b>	4
1. Золото . . . . .	6
2. Серебро . . . . .	8
3. Медь . . . . .	9
4. Ртуть . . . . .	9
5. Сплавы . . . . .	10
<b>II. Реактивы, приборы и материалы</b>	11
1. Азотная кислота . . . . .	11
2. Соляная кислота . . . . .	12
3. Царская водка . . . . .	12
4. Серная кислота . . . . .	12
5. Нашатырный спирт . . . . .	12
6. Пробирные кислоты . . . . .	13
7. Хранение и проверка кислот . . . . .	13
8. Пробирный камень . . . . .	14
9. Пробирные иглы . . . . .	15
10. Весы и взвешивание . . . . .	16
<b>III. Правила приемки золота</b>	17
1. Подделки под золото . . . . .	17
2. Определение подлинности золота и очистки его от примесей и загрязнений . . .	18
3. Определение пробы золота на камне кислотами . . . . .	20
4. Определение пробы золота при помощи хлорного золота . . . . .	21
5. Примеры из практики приемки золота . .	23
6. Оформление приемки золота . . . . .	25
7. Сдача золота с приемного пункта в объединенную кассу . . . . .	27
<b>IV. Оборудование золотоприемных пунктов</b>	29



## Предисловие

Основной задачей настоящего руководства является повышение квалификации приемщиков золота и упорядочение приемки золота.

Кадры приемщиков золота разбросаны на многочисленных пунктах, далеко отстоящих друг от друга. Вследствие этого инструктаж и надлежащая подготовка этих кадров затруднительны.

Наблюдается немало случаев, когда честные и добросовестные приемщики производят приемку золота неправильно, что приводит к потерям и убыткам.

Часто при приемке золота производят недостаточную очистку его от породы, шлихов, ртути и других посторонних примесей и загрязнений, вызывающих при плавке повышенные потери золота вследствие угара. Нередко вместо золота принимаются подделки, представляющие собой чистую медь, медный колчедан и сплавы недрагоценных металлов. Вследствие неумелого, а отсюда и неправильного определения пробы низкопробное золото принимается за высокопробное.

Главзолото обязывает всех управляющих трестами и директоров предприятий неуклонно выполнять основные требования данного руководства по приемке золота и установить необходимый контроль за работой золотоприемных пунктов.

Главзолото также обязывает тресты и приисковые управления полностью оборудовать золотоприемные пункты в соответствии с преподанными здесь указаниями.

Настоящее руководство рекомендуется использовать также в качестве учебного пособия при прохождении техминимума на курсах золотоприемщиков.

При разработке настоящего руководства техническим отделом Главзолото использованы следующие материалы:

1) П. И. Ошаров — Руководство по приемке старательского и вольноприносительского золота, изд. Запсибзолото, 1937 г.

2) Инструкция для золотоприемщиков первично-приемочных пунктов 1938 г., составленная В. Шамшуриным (Якутзолото).

Технический отдел Главзолото

## I. Краткие сведения из химии и физики

Большинство веществ, окружающих нас, может быть при помощи особых приемов разложено на несколько других веществ, которые уже больше никакими способами не разлагаются. Вещества, которые могут быть разложены на несколько других, называются сложными телами, а те вещества, которые больше уже не разлагаются, называются элементами или простыми телами. Между элементом и простым телом имеется небольшая разница, сущность которой может быть показана на следующем примере: простые тела — уголь, графит и алмаз — состоят из одного и того же элемента (углерода).

Количество элементов, имеющихсся в природе, незначительно, не более 90, но, соединяясь и смешиваясь между собой, они образуют то бесконечное множество веществ, из которых состоит весь мир. Шесть элементов — водород, кислород, азот, аргон, гелий и хлор — при обыкновенных условиях являются газообразными веществами, причем первые пять из них не имеют ни цвета ни запаха, а последний — хлор — представляет собой зеленоватый газ с неприятным запахом. Два элемента — ртуть и бром — при обыкновенных условиях представляют собой жидкости. Все остальные элементы являются твердыми телами.

Все простые тела разделяются на две группы. К первой группе принадлежат тела твердые, непрозрачные, ковкие, тягучие, быстро нагревающиеся и хорошо проводящие электрический ток. Это — группа металлов. Тела второй группы, не обладающие этими свойствами, называются металлоидами.

Наиболее важными металлами являются: золото, серебро, платина, железо, медь, свинец, ртуть, никель, цинк, алюминий и олово.

Каждый из этих металлов имеет определенные цвет, твердость, ковкость, вес и температуру плавления.

Вес металлов весьма различен. Если принять за единицу вес 1 см<sup>3</sup> воды, то вес 1 см<sup>3</sup> нижеперечисленных металлов составит:

Алюминий . . . . .	2,7	Серебро . . . . .	10,5
Цинк . . . . .	7,1	Свинец . . . . .	11,3
Олово . . . . .	7,3	Ртуть . . . . .	13,5
Железо . . . . .	7,9	Золото . . . . .	19,3
Никель . . . . .	8,8	Платина . . . . .	21,4
Медь . . . . .	8,9		

Каждая из этих цифр показывает, во сколько раз данный металл тяжелее воды, и называется удельным весом.

Температура плавления тех же металлов приводится ниже:

Олово . . . . .	232°	Золото . . . . .	1 063°
Свинец . . . . .	327°	Медь . . . . .	1 083°
Цинк . . . . .	419°	Никель . . . . .	1 455°
Алюминий . . . . .	658°	Железо . . . . .	1 530°
Серебро . . . . .	961°	Платина . . . . .	1 771°

Ртуть при обыкновенных условиях находится в жидком состоянии и только при температуре минус 39° затвердевает.

Не все металлы ведут себя одинаково по отношению к кислороду. Одни из них, например калий и натрий, при малейшем соприкосновении с воздухом жадно соединяются с кислородом (окисляются). Другие, как олово, свинец, цинк, медь, железо, оставаясь на воздухе, медленно окисляются: например, железо при долгом лежании на воздухе ржавеет (т. е. окисляется). Третьи металлы, как ртуть, окисляются только при нагревании. Наконец, четвертые, как серебро, золото и платина, непосредственно с кислородом не соединяются и поэтому они в отличие от остальных металлов получили название «благородных» металлов.

Почти все металлы при определенных условиях соединяются с серой, фосфором, хлором, бромом и иодом, образуя сернистые, мышьяковистые, хлористые, бромистые и иодистые соединения.

Все металлы в расплавленном состоянии смешиваются между собой в любых пропорциях, образуя смеси, которые называются сплавами.

Разницу между смесью и химическим соединением можно понять из следующих примеров. Если смешать порошок серы с мелкими железными опилками, то получится вещество, не похожее ни на серу ни на железо. Однако, если посмотреть на него через лупу, то можно обнаружить в нем отдельные частицы серы и железа, которые легко отмываются друг от друга водой. В данном примере сера с железом образовали смесь. Если же эту смесь нагреть, то она превратится в однородное черное вещество, в котором нельзя уже заметить ни серы ни железа. В этом случае сера и железо образовали новое соединение, называемое сернистым железом. Надо отметить, что смеси образуются из веществ, взятых в любых количествах, для образования же химических соединений необходимо брать вещества в строго определенных весовых количествах. Так, например, сернистое железо образуется из смеси 32 весовых частей серы и 55,9 весовых частей железа.

Для того чтобы было удобно выражать состав соединений, принято обозначать их начальными буквами латинских названий элементов. Так, сера обозначается буквой S, железо буквами Fe, медь—Cu, серебро—Ag, золото—Au, платина—Pt, сернистое железо—FeS.

## 1. Золото

Золото является простым телом. В чистом виде, в кусочках, оно имеет яркожелтый цвет, сильный приятный блеск, который увеличивается от полировки.

Примеси, входящие в состав сплава золота, сильно изменяют его окраску. Так, сплав, состоящий из 60% серебра и 40% золота, имеет белый цвет. При снижении содержания серебра до 25% сплав имеет зеленовато-серебристый цвет. Примесь меди придает золоту желтовато-красный оттенок. В мелкораздробленном состоянии чистое золото обладает различными цветами, от пурпурово-красного до черного. В очень тонких пластинках оно имеет зеленый цвет. Расплавленное золото имеет бледнозеленый цвет. Пары золота зеленовато-желтого цвета. Природное золото имеет различный цвет в зависимости от примесей других металлов.

Золото тверже олова, но мягче серебра. Ковкость и тягучесть золота выше всех других металлов: его можно расковать в листы тонкие, как папиросная бумага, которые даже пропускают свет; толщина таких листов составляет 0,0001 мм. Из кусочка золота весом в 0,05 г можно вытянуть проволоку длиной в 162 м. Сплавление золота с другими металлами значительно видоизменяет его механические свойства, придавая ему большую твердость, а в некоторых случаях и хрупкость. Железо, мышьяк, платина, кадмий, висмут, теллур и особенно свинец, если они находятся в золоте в виде примесей, придают ему хрупкость. Так, например, содержание в золоте 0,01% свинца делает золото негодным дляковки, а при большем содержании свинца хрупкость сплава настолько возрастает, что он при ударе молотком рассыпается на куски. Применение остальных металлов, как серебро, медь и др., в сплавах с золотом делает его более твердым. Поэтому золотые изделия изготавливаются не из чистого золота, а большей частью с примесью меди.

Удельный вес химически чистого золота 19,3. Удельный вес самородного золота несколько ниже и в зависимости от примесей в нем серебра и меди колеблется в пределах 18—18,5.

В природе золото встречается главным образом в самородном виде, в сплавах с серебром, медью, железом и другими металлами. Кроме этих природных сплавов золота известны также платинистое и родистое золото, в состав которых соответственно входят платина и родий. Чаще всего в состав самородного золота входит от 5 до 30% серебра. Относительно редко, но все же встречается в природе сплав золота с 30—40% серебра, который называется электрумом.

Довольно распространено в природе самородное медистое золото, состоящее из 74—80% золота, 2—16% серебра, 9—20% меди.

Кристаллы золота в природе встречаются очень редко.



Из химических соединений золота в природе известно только соединение его с теллуром ( $\text{AuTe}_2$ ).

Температура плавления химически чистого золота  $1063^\circ$ .

Все металлы, входящие в состав сплава с золотом, понижают температуру его плавления. При нагревании золота и его сплавов выше температуры плавления золото начинает улетучиваться, и летучесть его тем выше, чем выше температура. Летучесть золота в значительной мере возрастает также в том случае, когда в сплаве присутствуют другие металлы, обладающие летучими свойствами, например, цинк, мышьяк, сурьма, теллур, ртуть и др.

Золото является устойчивым веществом. Оно непосредственно с кислородом не соединяется ни при каких температурах. На него не действуют соляная, азотная, серная, плавиковая и органические кислоты, а также расплавленные щелочи; только царская водка и цианистые щелочи могут растворять золото. На свойстве царской водки растворять золото основано определение его пробы в сплавах. Из других элементов золото непосредственно соединяется только с хлором, бромом, иодом, мышьяком и фосфором; от соприкосновения с этими элементами золото покрывается налетом и тускнеет.

При соединении золота с хлором образуется хлорное золото ( $\text{AuCl}_3$ ). Получается хлорное золото путем растворения чистого золота в царской водке и осторожного выпаривания полученного раствора до состояния густого сиропа, который при охлаждении быстро застывает.

Порошок хлорного золота легко растворяется в воде. Цвет полученного раствора — от красноватого до светложелтого — зависит от количества растворенного хлорного золота.

Хлорное золото очень непрочное соединение, его составные части (золото и хлор) так слабо соединены, что от многих причин хлорное золото распадается. Так оно распадается при нагревании выше  $150^\circ$  и даже от действия света. Большинство металлов, придя в соприкосновение с раствором хлорного золота, разлагает его. При этом хлор обычно вступает в соединение с металлом, образуя новое соединение, а золото выделяется в виде темного порошка. Это свойство раствора хлорного золота используют для определения металлов и их сплавов.

Кроме царской водки золото хорошо растворяется также в растворах цианистого калия и цианистого натрия с образованием при этом двойной цианистой соли золота.

Золото хорошо соединяется с ртутью, образуя сплав, называемый амальгамой. Амальгама, содержащая до 10% золота, является жидкой. Избыток ртути можно удалить из нее отжатием через холст или замшу. Отжатая амальгама содержит 30% и выше золота и будет твердой. Оставшуюся в отжатой амальгаме ртуть можно удалить только путем нагревания до  $450^\circ$ . Этот процесс удаления ртути нагреванием называется отпаркой. При отпарке ртуть улетучивается, причем во избежание отравле-

ния рабочих отпарку производят в чугунных наглухо закрытых ретортах с отводной трубкой для паров ртути.

Золото распространено по земной поверхности весьма широко. Природное золото находится в сплошных горных массах — рудах или в разрушенных горных породах — россыпях. В первом случае оно называется рудным, а во втором — россыпным золотом.

Россыпи обычно встречаются в долинах рек, ручейков или сухих логов и образуют более или менее мощные пласты, прикрытые слоем пустой породы, так называемыми торфами. Золото находится в россыпях в виде кусочков, чешуек, зерен и пыли, иногда попадаются куски значительных размеров, которые носят название самородков.

## 2. С е р е б р о

Серебро также является простым телом. Чистое серебро представляет собой металл белого цвета с сильным блеском. Оно тверже золота, но мягче меди. По ковкости и тягучести серебро немного уступает золоту, хорошо расковывается в листы и тянется в тончайшую проволоку. Удельный вес серебра 10,5. Серебро плавится при  $961^{\circ}$ .

Серебро не окисляется, но если в воздухе будет находиться даже небольшое количество сероводорода ( $H_2S$ ), то серебро отбирает от него серу, образуя сернистое серебро ( $Ag_2S$ ) — вещество черного цвета. Серебряные изделия обычно со временем темнеют, покрываются пленкой сернистого серебра.

Хлор, бром и йод соединяются с серебром при обыкновенной температуре, а сера и мышьяк — при нагревании.

Все кислоты в большей или меньшей степени растворяют серебро. Крепкая серная кислота быстро растворяет серебро при нагревании, при этом в растворе получается серноокисное серебро. Азотная кислота, даже разбавленная водой и без нагревания, быстро растворяет серебро, причем образуется азотнокислое серебро. Действие соляной кислоты на серебро выражается в том, что она превращает серебро с поверхности в хлористое серебро, которое, будучи нерастворимым, прекращает доступ кислоты к внутренним частицам серебра, вследствие чего дальнейшее растворение серебра прекращается.

Цианистый калий растворяет серебро, образуя двойное соединение цианистого серебра и цианистого калия.

Серебро так же, как и золото, хорошо соединяется с ртутью, образуя серебряную амальгаму.

Наиболее важным соединением серебра является хлористое серебро. Это — порошок белого цвета, который не растворяется в кислотах. От действия света хлористое серебро с течением времени приобретает фиолетовый цвет.

### 3. Медь

Медь — простое тело. Чистая медь представляет собой металл красивого красноватого цвета. Она обладает ковкостью и тягучестью, хорошо расковывается в самые тонкие листы и вытягивается в очень тонкую проволоку. В тонких листиках медь просвечивает зеленоватым светом. Удельный вес меди 8,9. Плавится она при температуре в  $1083^{\circ}$  и в расплавленном состоянии имеет зеленый цвет.

Медь окисляется во влажном воздухе, покрываясь зеленым налетом окислов меди. При накаливании на огне медь также соединяется с кислородом, образуя окись меди — вещество черного цвета. Это свойство позволяет обнаружить медь в сплавах ее с золотом и серебром, так как такие сплавы от нагревания чернеют.

Медь хорошо растворяется в азотной и серной кислотах и хуже — в соляной кислоте. Если после растворения меди в кислоте прилить туда нашатырного спирта, то сначала образуется коричневый осадок, который при избытке нашатырного спирта исчезает, и раствор будет окрашен в темносиний цвет.

Медь в соединении с цинком образует сплав, называемый латунью. Латунь, содержащая до 20% цинка, называется золотистой и имеет желтый цвет, похожий на цвет золота.

Сплав меди с 5% алюминия по цвету также очень похож на золото и носит название алюминиевой бронзы или французского золота. То же название (французское золото) носит сплав, состоящий из 58% меди, 16,5% олова и 25,5% цинка, цветом и блеском похожий на золото.

Все эти медные сплавы легко растворяются в азотной кислоте.

В природе медь встречается в соединении с серой (минерал — медный блеск), а также с серой и железом (минерал — медный колчедан). Оба минерала имеют желтый цвет, растворяются в азотной кислоте при нагревании и выделяют при этом сернистый газ.

### 4. Ртуть

Ртуть — единственный жидкий при обыкновенной температуре металл. Твердой она становится только при  $-39^{\circ}$ . Ртуть кипит при  $358^{\circ}$ , пары ее ядовиты. Удельный вес ртути 13,5. В слабой соляной кислоте ртуть не изменяется, в серной кислоте растворяется при нагревании, а в азотной кислоте хорошо растворяется на холоду.

Ртуть образует сплавы с металлами, называемые амальгамами. Легче всего образуются сплавы с золотом, серебром, медью, цинком, кадмием, калием и натрием. Совершенно чистое железо также образует сплав с ртутью. Гораздо труднее образуются сплавы с никелем, платиной, алюминием и сурьмой.

Если при образовании сплава с каким-либо из этих металлов количество ртути будет велико, то образующийся сплав получается жидким. Наоборот, при малом количестве ртути она проникает внутрь металла, размягчая его.

Амальгама, содержащая 10% золота, будет жидкой, при 12% — тестообразной и при 30% — твердой. Удаленная из золотой амальгамы ртуть содержит в себе небольшое количество золота.

Часто ртутью пользуются для того, чтобы собрать мелкие частицы золота в один кусок.

## **5. С п л а в ы**

Как было указано выше, природное золото представляет собой естественный сплав золота с небольшим количеством серебра, меди, железа и других металлов.

Сплавы являются простыми смесями и похожи на растворы, в которых металлы, входящие в сплав в меньшем количестве, растворяются в других металлах, взятых в большем количестве. Сплавы в разных своих частях могут содержать различные количества и тех и других металлов.

При затвердевании сплава, содержащего несколько компонентов, происходит неравномерное распределение их как в вертикальном, так и горизонтальном сечениях. Это объясняется тем, что некоторые из компонентов кристаллизуются раньше, другие позже и в зависимости от удельного веса одни из них погружаются на дно расплавленной массы, другие концентрируются в верхней части сплава.

Исследованием слитков было установлено, что в нижней части слитка концентрируется 56% золота, а в верхней — только 44%. Наиболее неоднородными слитки бывают в присутствии одновременно свинца и цинка. В этом случае внутренняя часть слитка наиболее обогащается золотом. С увеличением содержания серебра в сплаве неоднородность слитка уменьшается, а при наличии серебра в количестве  $\frac{2}{3}$  от содержания цинка и свинца слиток можно считать практически однородным.

Отсюда следует, что при опробовании золотого сплава нужно брать пробу из разных его частей: сверху, снизу и даже из середины.

Сплавы по своим свойствам не похожи на те металлы, из которых они образовались. Так, например, сплав золота с серебром обладает значительно большей твердостью, чем золото и серебро, но зато не имеет их ковкости и тягучести. То же самое дает и примесь меди.

Цвет сплава является обыкновенно средним из цветов входящих в сплав металлов. Сплав желтого золота с белым серебром бледнеет по мере увеличения количества последнего, а при значительном увеличении серебра становится почти белым. От



примеси красной меди золотые сплавы краснеют, а серебряные желтеют.

По своим химическим свойствам сплавы также представляют нечто среднее между входящими в них металлами. Так, сплав, состоящий из золота, серебра и меди, при обыкновенной температуре не окисляется (т. е. золото и серебро не соединяются с кислородом), но при нагревании этот сплав чернеет, покрываясь окисью меди. При значительном увеличении содержания золота в сплаве с серебром и медью кислоты на такой сплав не действуют.

Достоинство золотых, серебряных и платиновых сплавов (и самородных металлов) определяется пробой, которая выражает количество химически чистого золота, серебра и платины, содержащихся в 1 000 весовых единицах сплава. Так, например, если сплав имеет пробу 980, то это значит, что в одном килограмме сплава имеется 980 г чистого металла (золота или других драгоценных металлов). Все остальные металлы, входящие в сплав, называются лигатурой.

До перехода на метрическую систему проба обозначалась числом золотников чистого золота или серебра на фунт сплава (фунт равен 96 золотникам).

Для перевода старой пробы на новую можно пользоваться следующим примерным расчетом.

Если имеется сплав 84 пробы (старой), то для перевода на 1 000 пробу (новую) составляется пропорция:

$$x : 84 = 1\,000 : 96,$$

откуда

$$x = \frac{84 \cdot 1\,000}{96} = 875 \text{ проб (новых).}$$

Таким образом для перечисления старой пробы на новую надо число, выражающее старую пробу, помножить на 1 000 и полученное произведение разделить на 96.

Качество и цена золота определяются его пробой. Выше уже указывалось, что природное золото является сплавом, содержащим примеси серебра, меди, железа и других металлов. Проба природного золота для разных месторождений различна и колеблется в пределах от 600 до 850.

## II. Реактивы, приборы и материалы

### 1. Азотная кислота

Азотная кислота в чистом виде представляет собой дымящуюся едкую жидкость, имеющую удельный вес 1,53. Под действием света она несколько разлагается, отчего принимает желтоватый оттенок.

Азотная кислота является сложным веществом и состоит из водорода, азота и кислорода; ее обозначение —  $\text{HNO}_3$ . Азотная

кислота легко разлагается с выделением кислорода, который в момент выделения энергично соединяется со многими другими элементами и веществами, окисляя их. Азотная кислота важна как лучший растворитель серебра и как составная часть так называемой царской водки.

## **2. Соляная кислота**

Химически чистая соляная кислота представляет собой бесцветную, слегка дымящуюся жидкость с едким запахом. Соляная кислота является водным раствором газообразного вещества — хлористого водорода, состоящего из водорода и хлора и имеющего обозначение  $\text{HCl}$ . (То же обозначение  $\text{HCl}$  имеет и соляная кислота.) Удельный вес соляной кислоты 1,21.

## **3. Царская водка**

Царской водкой называют смесь азотной кислоты с соляной (1 ч. азотной и 3 ч. соляной кислоты).

Действие царской водки на золото основано на том, что азотная кислота при реакции с соляной кислотой отнимает у последней водород и освобождает хлор, который и соединяется с золотом, образуя растворимое в воде хлорное золото.

Царская водка растворяет также и платину.

## **4. Серная кислота**

Химически чистая серная кислота представляет собой бесцветную густую похожую на масло жидкость с удушливым запахом. Она растворяет все металлы за исключением золота и платины. Ее обозначение —  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Серная кислота очень жадно соединяется с водой, причем такое соединение всегда сопровождается сильным нагреванием: вода, в незначительном количестве налитая в кислоту, быстро обращается в пары, отчего смесь может быть выброшена из сосуда и произвести ожоги. Поэтому для получения слабой серной кислоты нужно приливать крепкую серную кислоту в воду небольшими порциями, а не наоборот.

Слабая серная кислота применяется приемщиком для очистки поверхности золотых слитков от примесей.

## **5. Нашатырный спирт**

Нашатырный спирт представляет собой бесцветную жидкость, обладающую характерным, очень едким запахом. Получается нашатырный спирт растворением аммиака в воде. Аммиак представляет газообразное вещество и состоит из азота и водорода, его обозначение —  $\text{NH}_3$ .

Нашатырный спирт применяется для определения присутствия меди в растворах, а также для чистки золотых изделий.

## 6. Пребирные кислоты

Пребирными кислотами называются более или менее крепкие растворы кислот, при помощи которых производятся испытания золотых изделий и природного золота на пребирном камне.

На золотоприемном пункте необходимо иметь следующие кислоты:

1) Азотная кислота уд. веса 1,3. Кислота такой крепости получается, если на 3 ч. (по объему)<sup>1</sup> крепкой химически чистой азотной кислоты (уд. веса 1,4) прибавить 1 ч. дистиллированной воды. Эта кислота действует на сплавы золота, проба которых ниже 400.

2) Азотная кислота уд. веса 1,4. Это продажная крепкая химически чистая кислота. Она действует на сплавы золота, проба которых ниже 500.

3) Смесь, состоящая из 190 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 7 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 350 ч. дистиллированной воды. Эта смесь действует на сплавы золота, проба которых не выше 666.

4) Смесь, состоящая из 225 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 9 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 260 ч. дистиллированной воды. Эта смесь действует на золотые сплавы, проба которых не выше 750.

5) Смесь, состоящая из 200 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 12 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 240 ч. дистиллированной воды. Эта смесь действует на сплавы золота, проба которых 833.

6) Смесь, состоящая из 245 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 17,5 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 224 ч. дистиллированной воды. Она действует на сплавы, проба которых не ниже 900.

7) Смесь, состоящая из 250 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 14 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 160 ч. дистиллированной воды. Она действует на сплавы, пробы которых 937.

8) Смесь, состоящая из 245 ч. азотной кислоты (уд. веса 1,4), 13,5 ч. соляной кислоты (уд. веса 1,19) и 140 ч. дистиллированной воды. Она действует на сплавы, проба которых 958.

Кроме того, должен быть раствор хлорного золота, который применяется при определении пробы золота. Хлорное золото присылается на пункты в виде порошка в ампуле, на которой указан способ приготовления раствора хлорного золота.

Из перечисленных выше кислот и их смесей на приемном пункте обязательно должны быть первые пять. Все смеси кислот должны готовиться в химической лаборатории. Изготовление смесей кислот самими золотоприемщиками категорически воспрещается.

## 7. Хранение и проверка кислот

Имеющиеся в продаже кислоты бывают двух родов: технические, содержащие в себе различные примеси, и химически чистые.

<sup>1</sup> В этом разделе количества жидкостей везде показываются в объемах.

Приемщик золота должен пользоваться только химически чистыми кислотами, а также проверять присылаемые ему кислоты на отсутствие в них примесей. Особенно нужно следить за чистотой азотной кислоты, так как последняя часто содержит хлор и следовательно может действовать, как царская водка, т. е. будет растворять вместе с другими металлами и золото.

Определение чистоты азотной кислоты и отсутствия в ней хлора производят следующим образом. В пробирку наливают небольшое количество азотной кислоты, затем туда же прибавляют несколько капель азотнокислого серебра. Если при этом кислота останется совершенно прозрачной, то это означает, что в ней не содержится хлора. Если же в пробирке появится муть, то это будет служить указанием на присутствие хлора, причем чем больше в азотной кислоте хлора, тем больше будет выделяться мути в пробирке.

Хранить кислоты нужно как можно опрятнее, в чистых склянках с притертыми пробками. Простые пробки разрушаются кислотами, крошатся и попадают в кислоты, чем и загрязняют их.

Нельзя оставлять реактивы на долгое время открытыми, так как при этом уменьшается их крепость.

Держать кислоты следует в темном месте, так как на свету они несколько разлагаются и теряют свою крепость.

Если в помещении приемного пункта в зимнее время ночью бывает низкая температура, то необходимо все реактивы переносить на ночь в более теплое помещение с температурой не ниже  $0^{\circ}$  и не выше  $20^{\circ}$ .

Для хранения реактивов должен быть сделан деревянный ящик с гнездами по размеру склянок. В эти склянки, емкость которых не должна превышать 50 г каждой, периодически, через 3—4 месяца наливаются свежие кислоты из больших бутылей, и одновременно с этим кислоты проверяются при помощи игл на крепость.

На каждой бутылки и склянке должна быть наклеена этикетка, на которой делается надпись простым карандашом, указывающая пробу реактива.

## **8. Пробирный камень**

Для определения пробы золота пользуются пробирным камнем.

Пробирный камень, иначе называемый лидийским, похож на черный мрамор, но имеет ясно видимое слоистое строение и очень сложный химический состав. Такие слоистые камни носят название «сланцев».

Хороший пробирный камень имеет черный цвет и матовую поверхность. Расколотый по направлению слоев и отшлифованный, он имеет ровное мелкозернистое строение поверхности без прослоек и трещин.

Твердость пробирных камней различна, часто даже один и тот же камень имеет в различных слоях разную твердость.



Хороший камень должен обладать такой твердостью, чтобы при натирании его поверхности золотым кусочком не появлялось мелкой беловатой пыли, а получаемая при этом черта золота имела бы сплошной вид.

Пробирный камень не должен разрушаться от действия слабых кислот.

Пробирный камень добывается в Карельской АССР и в Зап. Сибири (Колыванская фабрика треста Русские самоцветы). При отсутствии настоящего пробирного камня можно пользоваться плоскими черными гальками, часто встречающимися на берегах рек.

После работы камень подвергается очистке следующим образом. Его кладут в чашку с водой и удаляют полосы натиров куском пемзы, после чего споласкивают свежей водой и вытирают насухо чистой тряпкой. Сухой камень натирают миндальным или подсолнечным маслом (1—2 капли) и хранят в сухом месте.

## 9. Пробирные иглы

Пробирными иглами называются небольшие пластинки из золотого или серебряного сплава, обычно тех проб, которые приблизительно соответствуют пробам природного золота или изделий из золота.

Иглы изготовляются из сплава золота с серебром и медью. Проба, состав и назначение игл, необходимых для испытаний, показаны в таблице:

Для первичных приемных пунктов			Для объединенных касс и лабораторий		
Проба	Сплав	Назначение	Проба	Сплав	Назначение
500	Золото с серебром	Для опробования природного золота	292	Золото с серебром	Для опробования природного золота
583			375		
666			500		
750			562		
833			583		
900	Золото с медью	Для опробования золотых изделий	625	Золото с медью	Для опробования золотых изделий
937			666		
292			718		
375			750		
500			838		
583			900		
			937		
			958		
			990		
			292	Золото с медью	Для опробования золотых изделий
			375		
			500		
			583		

Иглы припаиваются к медным пластинкам, на которых выбиваются пробы. Медные пластинки с иглами приведенных в таблице проб надеваются на кольцо и составляют набор (комплект) игл.

## 10. Весы и взвешивание

На первичном приемном пункте должны быть технические точные весы грузоподъемностью от 0,2 до 1 кг. В объединенных кассах рекомендуется иметь технические точные весы грузоподъемностью от 1 до 5 кг и аналитические весы. Каждые из весов должны быть снабжены граммовым набором гирь и миллиграммовым разновесом от 10 до 500 мг.

Технические весы служат для взвешивания золота, а аналитические — для проверки технических весов и их разновесов на точность взвешивания. Вне зависимости от внутренней поверки весов и разновесов они должны не менее одного раза в год проходить проверку в отделениях Палаты мер и весов.

Весы необходимо содержать в порядке и обращаться с ними бережно, изолируя их от сырости, грязи и пыли. В нерабочее время весы должны быть закрыты специальным чехлом из материи или картона. Весы должны быть установлены так, чтобы им не передавались различные сотрясения. Для этого нужно устанавливать весы на подставке, которая не соприкасается с полом. Лучше прикрепить подставку для весов к капитальной стене. Если это невозможно сделать, то следует устанавливать весы на некачающемся столе с толстыми ножками. Чашки весов и подставку следует ежедневно протирать сухой чистой тряпкой.

В обращении с разновесами требуется еще большая осторожность, их надо хранить в специальном ящике. При взвешивании воспрещается брать разновесы рукой, для этого в ящике имеются специальные щипчики (металлические или с костяными наконечниками пинцеты).

Для того чтобы убедиться в правильности показания весов, нужно время от времени проверять их следующим образом. На одну из чашек весов кладут какой-нибудь груз, а на другую чашку — разновесы, до тех пор пока весы не придут в равновесие. После этого взаимно перемещают содержимое, т. е. груз кладут на чашку, где раньше были разновесы, а последние — на чашку, где был груз. Если после этого весы придут в равновесие, — значит они верны.

Для проверки разновесов на приемном пункте нужно иметь контрольный разновес, который служит только для проверки рабочих разновесов и не должен применяться при работе. Для проверки чувствительности весов на обе чашки весов кладут по одинаковому количеству разновесов; после того как весы придут в равновесие, на одну из чашек кладут самую малую гирьку из всего разновеса; если при этом стрелка весов отклонится в сторону, значит весы не потеряли чувствительности.

### **III. Правила приемки золота**

#### **1. Подделки под золото**

Подделки производятся как под природное (россыпное и рудное) золото, так и под золотые изделия. Особенно часто подделываются слитки, самородки и монета.

Подделка под золото сводится к тому, что какой-либо тяжелый металл (медь, железо и др.), приближающийся по удельному весу к золоту, покрывается сверху обычно достаточно толстым слоем позолоты.

Бывают случаи, когда на приемные пункты приносят кусочки естественного или искусственного сплава без позолоты, но по цвету и блеску похожие на золото. Неопытный приемщик может принять за золото куски медного или железного колчедана, алюминиевую бронзу или так называемую золотистую латунь, не содержащие золота.

В целях увеличения веса сдаваемого золота сдатчики нередко накручивают его: отожженное с поверхности золото содержит внутри значительное количество ртути.

Возможность подделок золота обязывает приемщиков к особой внимательности. При тщательной, вдумчивой работе приемщик может легко установить подделку, зная физические (удельный вес, цвет и др.) и химические (отношение к кислотам и пр.) свойства золота.

Нужно помнить, что сдатчик может принести золото, загрязненное им неумышленно. В этом случае приемщик должен помочь сдатчику очистить насколько возможно это золото.

Если сдатчик (старатель) пользуется загрязненной ртутью при извлечении мелкого россыпного или рудного золота из разных отходов, то при отпарке или отжиге некоторая часть ртути и все примеси, бывшие в загрязненной ртути, остаются в золоте, которое принимает от этого темный или темносерый цвет. Если золото извлекалось из руды, содержащей большое количество медного колчедана, то в полученной амальгаме также будет много меди, которая и после отпарки остается в черновом золоте. Такое золото называется медистым, и цвет его в зависимости от содержания меди бывает от темножелтого до черного.

Если приемщик не в состоянии очистить загрязненное золото, он обязан, взвесив его, передать в лабораторию для очистки и установления пробы.

Значительно облегчает работу приемщика наличие на каждом прииске сведений о пробах природного золота данного месторождения. Россыпное золото одного и того же месторождения в большинстве случаев имеет одинаковую пробу с незначительными отклонениями: в сторону увеличения пробы — для мелкого и понижения — для крупного золота. Поэтому, если приемщик знает место добычи, то ему легче определить предварительную пробу золота по внешним признакам, т. е. по цвету,

чистоте и форме золота. Однако и в этом случае совершенно необходимо определение точной пробы.

При обнаружении подделок золота, принесенного для сдачи на золотоприемный пункт, а равно при обнаружении попыток сдачи вместо золота разных суррогатов (медного и железного колчедана, алюминиевой бронзы, латуни), не содержащих золота, — золотоприемщик обязан составить акт, сообщить местным органам НКВД и передать последним подделки и суррогаты вместе с актом как вещественные доказательства.

## **2. Определение подлинности золота и очистка его от примесей и загрязнений**

Принесенное для сдачи золото приемщик взвешивает, высыпает на лист белой бумаги и рассматривает его сначала невооруженным глазом, а затем через лупу. При этом он отбирает более крупные частицы золота (самородки) и кусочки явной подделки.

Если оставшееся золото состоит из различных по величине частиц, то в этом случае его надо просеять через одно или два сита, для получения 2—3 сортов однородного по крупности металла. После этого каждый сорт в отдельности подвергается тщательному толчению в стальной ступке. Продолжительность и сила толчения зависят от крупности золота: чем крупнее кусочки золота, тем больше оно может содержать в себе пород и тем больше опасностей подделки золота. В этом случае толчение надо производить сильными ударами песта и продолжительное время (до 10 мин.).

Во время толчения отверстие ступки должно быть закрыто толстым картоном или кожей для того, чтобы кусочки металла не выбрасывались из ступки.

После того как золото будет отделено от сросшихся с ним частиц пустой породы, а на поддельных кусочках будет снят слой позолоты, производится определение подлинности золота одним из следующих двух способов.

Первый способ. Из всей массы истолченного металла отбирается несколько кусочков различной величины (крупных, средних и мелких) и формы, весом всего около 1—2 г, причем крупные из них разрезаются кусачками на две половинки. Отобранный металл помещается в пробирку, куда наливается до половины азотная кислота (уд. веса 1,3). Пробирка с кислотой и металлом осторожно подогревается. Если при этом не происходит выделения пузырьков газа и кусочки металла в пробирке остаются без изменения, то это показывает, что испытуемый металл является золотом. Если же происходит выделение пузырьков газа и кусочки металла заметно растворяются, то нагревание нужно приостановить, часть кислоты вылить в другую, чистую пробирку, прилить туда такое же количество дистиллированной воды и добавить нашатырного спирта. Если при этом жидкость получит синюю окраску, то это будет означать, что сдаваемый металл является подделкой, содержащей медь.



Второй способ. Весь истолченный металл пересыпается в фарфоровую чашку, куда наливается азотная кислота в количестве, достаточном для покрытия всего металла. Чашку с кислотой и металлом, при непрерывном помешивании стеклянной палочкой, подогревают на примусе до кипения. Если при этом не происходит растворения металла и выделения пузырьков газа, то нагревание прекращается, и азотная кислота сливается. Затем в чашку наливается вода, и золото тщательно перемешивается стеклянной палочкой. Вода сливается, а золото в чашке осторожно подсушивается на огне. Подсушенное золото ссыпается на чистую бумагу.

Если же при подогревании кислоты с металлом происходит выделение пузырьков газа и кусочки металла растворяются, то это значит, что металл целиком или частично является подделкой. В этом случае кислоту нужно сменить и повторить кипячение 2—3 раза, каждый раз с новой порцией свежей кислоты. После этого все подделки (примеси) будут растворены. Оставшееся золото промывают водой, подсушивают и высыплют на бумагу.

Использованные кислоты сливаются в специальную бутылку и по мере накопления сдаются в химическую лабораторию, где из раствора извлекается серебро.

Нужно иметь в виду, что после кипячения с кислотой золото низкой пробы (500 и ниже) будет иметь темный цвет.

Из приведенных выше способов определения подлинности золота наиболее верным и наименее сложным является второй способ, который и рекомендуется применять. Этот способ помимо гарантий от приемки поддельного металла дает возможность очистить золото от посторонних примесей.

Высыпанное на бумагу золото подвергается тщательной очистке от частиц пустой породы, не растворившихся в кислоте. Частицы породы состоят из кварца и черного шлиха; последний имеет магнитные свойства, поэтому первой операцией будет удаление шлиха магнитом. Для этого концы магнита обертывают папиросной бумагой, разравнивают золото тонким слоем и осторожно водят над ним магнитом. Все, что прилипает к магниту, стряхивают затем над другим листом бумаги. Магнитом нужно водить до тех пор, пока к нему не перестанут приставать частицы породы. Собранные на отдельном листе бумаги шлихи просматриваются через лупу, и отдельные приставшие кусочки золота отбираются пинцетом.

После удаления магнитных шлихов золото подвергается отдувке с переборкой. Эта операция производится следующим образом. Приемщик, смотря через лупу, перебирает все частицы золота и отделяет их в правую сторону, а частицы породы — вперед, прямо перед собой. При этом он осторожно дует в то место, где происходит переборка. Таким путем приемщик перебирает все золото, лежащее перед ним на листе чистой бумаги. После этого приемщик должен пересмотреть через лупу все

отдутые и отобранные им примеси и изъять оттуда попавшие частицы золота. Отдув возвращается сдатчику, если последний этого пожелает, или собирается в специальную запечатанную железную чашку, куда ссыпаются также и магнитные шлихи.

Приемка золотых изделий и самородков производится следующим образом.

Полые (так называемые дутые) изделия после взвешивания должны взламываться кусачками и находящиеся внутри их медный припой и остатки меди тщательно удаляться. В прочих изделиях также может быть припой, его тоже нужно удалить при помощи кусачек. Если золотые изделия покрыты эмалью или имеют камни, то эмаль должна быть отбита, а камни вынуты и возвращены сдатчикам.

Если сдаются золотые часы, то механизм должен быть извлечен из них и возвращен сдатчику. При приемке массивных вещей: колец, цепей, браслетов и т. д., нужно делать на них глубокие надрезы напильником и накапать в надрезы азотной кислоты. В случае кипения кислоты и появления зелени необходимо данное изделие разрезать на несколько частей.

На поломку изделий должно быть получено согласие владельца. Точно так же нужно поступить и с приносимыми самородками.

### **3. Определение пробы золота на камне кислотами**

Проба золота определяется на камне следующим путем.

Чистый пробирный камень смазывают миндальным или подсолнечным маслом (растирая его по поверхности камня чистым пальцем) и через несколько минут вытирают поверхность его пропускной бумагой, чтобы снять излишек масла. Затем из сдаваемого металла берут несколько крупных кусочков и мелкое золото и натирают ими на поверхности камня черту шириной 3—4 мм и длиной 15—20 мм. Натирание черты мелким золотом производится при помощи деревянной палочки. При наличии крупных кусочков сплава, изделий и самородков, следует натирать черту разными частями этих кусочков, которые предварительно должны быть разрезаны на несколько частей. После этого берут кислоту № 1 и при помощи чистой стеклянной палочки смачивают поперечными мазками натертую на камне черту.

Если кислота очень быстро подействовала на черту и совершенно растворила последнюю, то это указывает на то, что в испытываемом металле золота нет. Если же кислота подействует на черту, но не совсем растворит ее, а по снятии кислоты пропускной бумагой на камне, в местах, где на черту действовала кислота, останутся желто-коричневые пятна, то это указывает, что проба золота в металле не ниже 400. Чем темнее эти пятна, тем ниже проба испытываемого сплава.

Если кислота № 1 не окажет на черту никакого действия, то это указывает, что проба испытуемого сплава выше 400. Тогда необходимо смочить черту кислотой № 2. Если последняя подействует на черту, то следовательно проба испытуемого сплава выше 400, но ниже 500. Если же она не окажет на черту никакого действия, то проба испытуемого сплава выше 500. В этом случае переходят к кислоте № 3 и продолжают так до тех пор, пока не найдут кислоту, которая подействует на черту.

Таким образом при помощи кислот устанавливают пределы, между которыми находится проба испытуемого сплава.

Для определения точной пробы применяют пробирные иглы. Например, если кислота № 2 не подействовала на черту испытуемого сплава, а кислота № 3 оказала заметное действие, то это означает, что проба сплава выше 500 и ниже 666. В этом случае рядом с чертой сплава натирают черту таких же размеров пробирной иглой, проба которой была бы в указанных пределах, т. е. не ниже 500 и не выше 666, например 583. Для точности испытания необходимо проследить, чтобы цвет черты от иглы подходил к цвету черты от испытуемого сплава и чтобы обе полоски были натерты совершенно одинаково.

Натерев таким образом полоски испытуемым сплавом и пробирной иглой, смачивают их кислотой № 3 и ждут, пока действие кислоты не прекратится, что обнаруживается по прекращению выделения пузырьков газа в местах действия кислоты на полоски. После этого осторожно снимают кислоту пропускной бумагой, дают высохнуть и смотрят, какое действие произвела кислота на ту или другую черту. Если цвет черт в тех местах, где действовала кислота, окажется совершенно одинаковым, то это показывает, что проба сплава равна пробе иглы, т. е. в данном случае 583. Если же цвет черты испытуемого сплава в том месте, где действовала кислота, окажется темнее цвета черты от иглы, то и проба сплава будет ниже, и наоборот, если цвет черты от изделия в том месте, где действовала кислота, светлее (желтее) цвета черты от иглы, то и проба его выше. В последнем случае для более точного испытания следует взять другую иглу, более высокой пробы, и повторить испытание вновь.

#### **4. Определение пробы золота при помощи хлорного золота**

Выше уже указывалось, что хлорное золото в растворе является непрочным соединением и при соприкосновении с каким-либо металлом разлагается на хлор и золото. При действии раствора хлорного золота на черту, нанесенную испытуемым сплавом на пробирный камень, происходит разложение этого раствора, причем хлор соединяется с медью и серебром сплава, образуя хлористую медь и хлористое серебро. Выделившееся

золото остается на камне в виде черно-бурого порошка; хлористая медь остается в растворе, а хлористое серебро смешивается с порошком золота, образуя на камне осадок различного цвета. Отсюда понятно, что чем ниже проба сплава, тем большее количество хлорного золота разложится и тем больше выделится золота в виде темнобурого порошка и, следовательно, тем темнее будет цвет осадка.

Определение пробы золота при помощи раствора хлорного золота производится так же, как и при определении пробы кислотами. На чистой поверхности пробирного камня, смазанного маслом и вытертого пропускной бумагой, натирают испытываемым сплавом черту и смачивают ее раствором хлорного золота (такое смачивание производится при помощи стеклянной палочки).

Моментальное образование черного (чернильного) осадка в месте соприкосновения раствора с натертой чертой, служит признаком того, что в испытываемом сплаве или совсем нет золота или же имеется самое незначительное количество его (не выше 50 проб).

Моментальное образование грязного бледнозеленоватого осадка, который по снятии раствора пропускной бумагой становится зелено-беловатым, показывает, что испытываемый сплав имеет не выше 250 проб.

Моментальное образование грязнозеленоватого осадка, который по снятии раствора пропускной бумагой несколько желтеет, показывает, что испытываемый сплав имеет не выше 400 пробы и тем ниже, чем менее бурее осадок при высыхании.

Быстрое образование густого темнокаштанового осадка, который по снятии раствора пропускной бумагой темнеет еще более, показывает, что проба сплава ниже 500 и тем ниже, чем темнее осадок.

Сравнительно медленное образование каштанового осадка показывает, что проба испытываемого сплава находится между 500 и 583, и чем светлее осадок, тем выше проба.

Если раствор хлорного золота в продолжение 20 сек. совсем не подействует на черту от испытываемого сплава, то это показывает, что проба сплава выше 583.

Для того чтобы не впасть в ошибку, следует раствор хлорного золота выдерживать на камне до 30—40 сек.

После того как приблизительная проба испытываемого сплава найдена по цвету, более точное определение пробы производится при помощи пробирных игл. Выбрав подходящую по цвету и пробе иглу, натирают такой иглой черту рядом с чертой от испытываемого сплава, затем поперек обеих черт проводят стеклянной палочкой, смоченной раствором хлорного золота. По истечении некоторого времени осторожно, не прижимая, снимают раствор хлорного золота пропускной бумагой и сравнивают образовавшиеся на чертах осадки. Если цвет и характер осадков



совершенно одинаковы, то, следовательно, испытываемый сплав и выбранная пробирная игла имеют одинаковую пробу. Если же цвет осадка на черте, сделанной иглой, светлее осадка на черте испытываемого сплава, то это означает, что проба иглы выше пробы сплава. В этом случае опыт повторяют с иглой низшей пробы.

Необходимо отметить, что цвет осадков, образующихся от действия раствора хлорного золота на сплавы, зависит не только от пробы сплава, но и от состава лигатуры. Это объясняется тем, что бледные сплавы, содержащие большее количество серебра, при разложении хлорного золота на золото и хлор образуют с последним осадок большего объема. Этот осадок смешивается с выделившимся золотом, образуя густую (бархатистую) массу, кажущуюся более темной, чем осадок от яркого сплава. Яркие сплавы той же пробы, содержащие большее количество меди, при действии хлорного золота дают осадок золотистого цвета.

Поэтому определение пробы при помощи растворов хлорного золота низкопробных и высокопробных сплавов затруднительно.

## 5. Примеры из практики приемки золота

1. Часто приносимое сдатчиком шлиховое золото представляет собой смесь золота различных проб. Если это крупное золото, то при отдувке и переборке можно легко разделить золотишки по цвету. Если же это мелкое золото, то в этом случае из разных мест принесенного золота отбирают 1—2 г, кладут на пробирный камень и натирают черту при помощи деревянной палочки. Если черта имеет несколько разных цветов, предположим, два: бледный и яркий, то рядом с чертой испытуемого металла необходимо натереть черты двумя иглами, подходящими под вышеуказанные цвета, и сравнить их с цветом черты сплава. Таким образом можно определить, из каких проб состоит принесенное золото. После этого по черте, натертой золотишками, устанавливают на-глаз, какой процент составляет та или иная проба, и вычисляют среднюю пробу.

Пример. Установлено, что черта, натертая золотом, состоит из двух проб — 583 и 900, причем первая проба составляет 25% черты. Тогда средняя проба золота будет:

$$\frac{583 \cdot 25}{100} + \frac{900 \cdot 75}{100} = 820 \text{ проб.}$$

Правильность установления проб проверяют затем, натирая отдельные полоски каждым из отобранных кусочков золота разных проб и смачивая их кислотами.

2. Предположим, что при определении пробы золота были натерты на камне черты: золотом, иглой 583 пробы и иглой 666

пробы (черта золотом должна быть натерта посредине). Все три черты были смочены поперек кислотой и через 15—20 сек. эта кислота была снята пропускной бумагой. Оказалось, что на месте действия кислоты остались пятна различных оттенков: на черте 583 пробы — хорошо заметного темноватого цвета, на черте золота — мало заметного темноватого цвета и на черте 666 пробы — еле заметного, тоже темноватого цвета. Отсюда следует, что проба золота выше 583 и ниже 666. Так как иглы и кислот для промежуточной пробы нет, то последняя определяется вычислением как среднее из указанных двух проб, а именно:

$$\frac{583 + 666}{2} = 625 \text{ проб.}$$

3. Если на приемном пункте имеются кислоты и пробирный камень, но нет пробирных игл, то определение пробы производится следующим путем.

На пробирном камне натирают одним и тем же металлом две полоски. Эти полоски смачиваются затем двумя разными, но близкими по крепости кислотами. Например, одна полоска смачивается кислотой на 900 пробу и вторая — кислотой на 833 пробу. Через 15—20 сек. кислоту снимают одновременно с обеих полосок при помощи пропускной бумаги. Если на полоске, смоченной кислотой на 833 пробу, пятна нет, а на полоске, на которую действовали кислотой 900 пробы, осталось едва заметное черное пятнышко, то отсюда следует, что испытуемый металл имеет 900 пробу.

При этом надо помнить, что пятно, остающееся после кислоты (при 15—20 секундной выдержке), должно быть едва заметным.

4. Если на приемном пункте имеются камень и иглы, но нет кислот, то определение пробы золота можно производить по цветовым оттенкам полосок, натираемых испытуемым металлом и пробирными иглами.

В таких случаях из сдаваемого золота отбирают 2—3 кусочка и натирают ими несколько полосок на пробирном камне, после чего подбирают подходящую по цвету иглу, которой натирают такую же полоску, а затем сравнивают цвета.

Для определения пробы золота по этому методу приемщик должен быть достаточно опытен и хорошо разбираться в цветовых оттенках золота разных проб.

5. Определение цветовых оттенков золота при работе на приемном пункте является очень важным, особенно при применении растворов хлорного золота. Поэтому приемщику необходимо самостоятельно провести практические занятия на известных металлах и сплавах, действуя на них раствором хлорного золота и пользуясь помещаемой ниже таблицей цветовых оттенков.

Исследуемый металл или сплав	Цвет ме- талла или сплава	Цвет пятна, образу- ющегося от капли ра- створа хлорного золота	Время образо- вания пятна
1. Чистое серебро и высокопробные се- ребряные сплавы	Белый	Густой темное- зеленый	Моментально
2. Алюминий	Белый	Желтый (с выделе- нием пузырьков газа), постепенно черне- ющий	Моментально
3. Олово	Белый	То же	Через 30—40 сек.
4. Платина	Серовато- белый	Пятно не образу- ется	—
5. Цинк	Серовато- белый	Желтый (с выделе- нием пузырьков газа), быстро чернеющий	Моментально
6. Свинец	Синевато- серый	Грязно-желтый	Моментально
7. Чистое золото и его высокопробные сплавы с серебром	Желтый	Пятно не образу- ется	—
8. Низкопробные (ниже 583 пробы) сплавы золота с сере- бром	Желтый	Каштановый до тем- ного, в зависимости от пробы золота	Довольно быстро
9. Латунь	Желтый	Черный (черниль- ный)	Моментально
10. Низкопробный сплав серебра с медью	Беловато- желтый	Черный	Моментально
11. Высокопробный сплав (выше 583 про- бы) золота с медью	Красный	Пятно не образу- ется	—
12. Низкопробный сплав золота с медью	Красный	Золотистый до каш- танового, в зависимо- сти от пробы золота	Довольно быстро
13. Медь	Красный	Черный (черниль- ный)	Моментально

## 6. Оформление приемки золота

После очистки и опробования золото вторично взвешивается на технических весах.

Все операции по приемке золота приемщик сейчас же заносит в специальный пронумерованный и прошнурованный журнал, находящийся всегда в помещении приемного пункта и имеющий следующие графы:

Год, месяц и число	Фамилия сдатчика	Месторождение зо- лота (прииск)	Вес в граммах			Количество отходов, %	Проба золота	Характер золота	Расписка сдатчика
			предваритель- ный до очистки	окончательный после очистки	разница в весе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Журнал должен заполняться разборчиво, чисто, без помарок и поправок и обязательно в момент приемки золота. Заполнение второй и десятой графы производится по желанию сдатчика. Графа седьмая может быть заполнена в свободное время. В графе девятой указывается характеристика золота (крупное, мелкое, самородок, рудное, рассыпное, золото из отходов, бытовое и т. д.).

После производства записей в журнале приемщик в присутствии сдатчика ссыпает взвешенное золото в запечатанную железную банку. На приемном пункте должны быть отдельные банки для каждой пробы золота.

Отдутые и отобранные примеси ссыпаются в запечатанную железную банку, служащую для хранения отдувов.

Затем со сдатчиком производится расчет за принятое золото, причем сдатчику выписывается по установленной форме квитанция.

Расчет за сданное золото производится согласно «Расчетным таблицам содержания чистого металла», изданным Главзолото в 1938/39 г. Пояснения к расчетным таблицам по определению веса химически чистого золота в лигатуре за вычетом 4‰ на угар, а также размера выплат за сдаваемое золото даны в предисловии к таблицам.

Банки с золотом должны храниться в рабочее время в ящиках стола или в шкафу. По окончании операций, а также в обеденный перерыв все банки с золотом должны быть сложены в неогороженный шкаф или сундук, который запирается и опечатывается.



## 7. Сдача золота с приемного пункта в объединенную кассу

Перед отправкой золота с приемного пункта производится вскрытие банок и взвешивание золота по каждой пробе в отдельности. Вскрывается также и банка с отдувами и шлихами. При этих операциях от начала и до конца должны присутствовать: золотоприемщик, заведующий прииском и счетный работник.

Взвешенное золото каждой пробы упаковывается в отдельный двойной мешочек, на котором записывается вес, проба и наименование приемного пункта. Все мешочки с золотом упаковываются в один ящик, в который вкладывается копия накладной квитанции. Ящик зашивается в холст, на котором записывается: адрес назначения и отправления, вес брутто и нетто и количество вложенных мешочков.

На отправляемое золото выписывается накладная по следующей форме:

### НАКЛАДНАЯ № . . . . .

на отправленное золото (принятое с . . . . . по . . . . .)  
. . . . . приемным пунктом в объединенную кассу  
. . . . . приискового управления. « . . . . » . . . . . 19 . . . . года:

Наименование золота	Проба	По документам			Фактически		Примечание
		вес в граммах	цена	сумма	вес в граммах	привес в грам- мах	
Россыпное . . . . .							
» . . . . .							
» . . . . .							
» . . . . .							
Рудное . . . . .							
Бытовое . . . . .							
» . . . . .							
Отдувы . . . . .							
Итого . . . . .							

Итого отправлено золота . . . . .

(прописью)

грамм.

Зав. прииском . . . . .

Золотоприемщик . . . . .

Бухгалтер . . . . .

В объединенной кассе золото принимается комиссией в составе: заведующего спецсектором, приемщика объединенной кассы и сотрудника бухгалтерии, которые составляют акт приемки по следующей форме:

### АКТ № . . . .

на принятое золото объединенной кассой . . . . .  
 приискового управления от . . . . . года, поступившее из  
 . . . . . приемного пункта по накладной  
 № . . . . . от . . . . .

Наименование золота	По акту приёмного пункта					Принято объединенной кассой				Примечание
	проба	вес в граммах	цена	сумма	привес	вес в граммах	цена	сумма	недовес	
Россыпное . . . . .										
» . . . . .										
» . . . . .										
» . . . . .										
Рудное . . . . .										
Бытовое . . . . .										
» . . . . .										
Отдувы . . . . .										
Итого . . . . .										

Итого принято золота . . . . . на сумму . . . . .  
 (прописью)  
 руб. . . . . коп. . . . .

После вскрытия посылки и проверки золота оказалось следующее:

- а) в россыпном золоте . . . . . пробы обнаружено отходов, шлихов и других загрязнений . . . . . граммов и  
 б) бытовое золото . . . . . пробы в количестве . . . . .  
 граммов переведено в . . . . . пробу.

Золотоприемщик объединенной кассы . . . . .  
 Зав. спецсектором . . . . .  
 Бухгалтер . . . . .

Золото, поступившее в объединенную кассу, после проверки веса подвергается тем же испытаниям, что и на приемном пункте.

Сначала золото каждого мешочка испытывается на подлинность, и в случае выявления подделки оно обрабатывается азотной кислотой, как указано выше. Разница в весе от потери при обработке записывается за приемщиком пункта.

После этого производится отдув и определяется проба золота каждого мешочка. В случае расхождения пробы в меньшую сторону разница взыскивается с приемщика пункта.

Так как на приемном пункте металл принимается в небольших количествах (2—50 г), то в общей массе получается привес в количестве, примерно, 1 г на 1 кг. Однако иногда бывают и недостачи в весе. Как привес, так и недостача оговариваются в накладной кассы и акте.

Вся обнаруженная недостача как по весу, так и по пробе взыскивается с золотоприемщика или виновных в недостаче лиц.

### КВИТАНЦИЯ № . . . . .

Объединенной кассы . . . . . приискового управления  
к акту № . . . . . от . . . . .

Наименование показателей	Цифры показателей
Принято шлихового золота, в граммах.	
Привес золота в граммах	
» » в процентах	
Собрано отдувов золота, в граммах	
Извлечено золота из отдувов, в граммах	
» » » в процентах	
Произведено переплат за золото (вследствие приема подделок, плохой очистки золота, завышенности проб и т. д.) в золотых рублях	
Взыскано за произведенные переплаты	

Заведующий объединенной кассой . . . . .

Бухгалтер . . . . .

После приемки золото рассортировывается по ящикам, имеющимся в объединенных кассах. В этих ящиках золото хранится по сортам и пробам со всех приемных пунктов. Ящики запечатываются. На каждый ящик в журнале должен быть заведен паспорт, в котором отмечается все поступившее в ящик золото.

Отправка золота на афинажный завод производится в соответствии со специальной инструкцией.

## IV. Оборудование золотоприемных пунктов

Помещение золотоприемного пункта должно быть светлым, просторным, с застекленной перегородкой и достаточно широким окном в ней. Полы в помещении должны быть устойчивыми и без щелей.

Двери и запоры должны быть прочными, а в окна вставлены железные решетки. В помещении золотоприемного пункта необходимо иметь шкаф с вытяжной трубой для работ с примусом или электрической плиткой.

В помещении нужно избегать сквозняка, который влияет на точность взвешивания.

Вход в рабочее помещение золотоприемного пункта для лиц, не имеющих прямого отношения к операциям приемки золота, должен быть запрещен. Для хранения металла в помещении золотоприемного пункта необходимо иметь негорюемый шкаф или железный ящик, привинченный к полу (стене).

Золотоприемный пункт должен иметь соответствующую сигнализацию и охрану. Запирание и опечатывание шкафа и помещения производятся обязательно в присутствии охраны.

Приемный пункт должен иметь обязательно следующее оборудование, приборы и материалы:

1. Стол рабочий, размером 1 500 — 750 — 800 мм. С правой стороны стола должны быть три выдвижных ящика: верхний — для инструментов, средний — для хранения банок с золотом во время работы и нижний — для ящика с набором кислот. На этом столе производятся операции по приемке, очистке и опробованию золота. Стол должен быть устойчивым, без щелей, покрыт светлой гладкой клеенкой и толстым стеклом. На столе кроме предметов, связанных с приемкой золота, ничего не должно находиться.

2. Шкаф деревянный, размером  $700 \times 500 \times 1\,500$  мм, с тремя полками для хранения кислот и прочего оборудования.

3. Несгораемый шкаф или железный ящик для хранения золота, пробирных игл и документов.

4. Шкаф вытяжной, железный, размером  $600 \times 500 \times 700$ , с вытяжной трубой диаметром в 150 мм и подставкой из углового железа высотой в 750 мм. В этом шкафу производится разваривание золота в азотной кислоте. Шкаф должен иметь дверцу.

5. Стол деревянный, круглый, устойчивый, диаметром 500 мм и высотой 750 мм. На этом столе производится толчение золота в ступке.

6. Весы технические грузоподъемностью от 0,2 до 1 кг, с двумя комплектами разновесов. Для весов должна быть сделана подставка, укрепленная на капитальной стене, или особый небольшой стол для весов на толстых ножках.

7. Ящик деревянный, с гнездами и крышкой, для стандартных склянок с реактивами. Размер ящика  $320 \times 120 \times 750$  мм, размер гнезда  $35 \times 35 \times 50$  мм. Ящик должен иметь запор и ручку.

8. Ступка стальная с пестом для толчения золота и очистки его от породы. Крышка кожаная или картонная к ней с отверстием для песта.

9. Примус, керосинка или электрическая плитка для разваривания золота в азотной кислоте.

10. Банки для хранения золота, по пробам и видам, из миллиметрового железа диаметром 100 мм и высотой 150 мм, с отверстием  $30 \times 15$  мм. Отверстие должно быть устроено так, чтобы обратное высыпание золота из него было невозможным. Для этого к отверстию с внутренней стороны приделывается рукав длиной 75 мм из холста с железным ободком на конце. Число банок 6—8 шт. Если нет железных банок, можно пользоваться деревянными ящиками небольших размеров, сделанными в замок.

Банки или ящики должны иметь крышки, которые опечатываются печатью приискового управления.

11. Банки железные (или ящики деревянные) по типу указанных в п. 10, диаметром 150 мм и высотой 200 мм, для хранения отдувов.

12. Чашки фарфоровые больших размеров в количестве 3—4 шт. для разваривания золота в азотной кислоте.

13. Лампочка спиртовая для подогревания пробирки при опробовании золота в кислоте.

14. Совок из белой жести для ссыпания золота.

15. Пробирки стеклянные в количестве 10—15 шт. для определения подлинности золота.

16. Слянки стандартные с притертыми стеклянными пробками в количестве 10—12 шт. для реактивов.

17. Бутылы 3-литровые, 2 штуки, для азотной кислоты.

18. Камень пробирный для определения пробы золота.

19. Иглы пробирные — 1 комплект (от 7 до 14 игл).

20. Магнит дугообразный и пластинчатый для удаления из золота магнитных частиц.

21. Лупа для рассматривания золота.

22. Кусачки (острогубцы) малого размера для разрезания самородков и золотых предметов.

23. Плоскогубцы малого размера для зажимания самородков и золотых изделий при разрезывании.

24. Пинцет для удаления из золота крупных посторонних предметов.

25. Зубило острое для разрубания слитков и самородков.

26. Молоток.

27. Щетка волосяная мягкая для сметания отдувов в банку.

28. Заячья лапка для снятия магнитных частиц с магнита.

29. Подпилочек трехгранный для очистки и надрезки слитков и изделий.

30. Пемза в куске для удаления полосок золота с камня.

31. Палочки стеклянные для взятия кислот из склянок при определении золота.

32. Палочки деревянные, для натирания мелкого золота на камень.

33. Набор реактивов.

34. Азотная кислота уд. веса 1,3 для разваривания золота.



35. Серная кислота разбавленная для очистки поверхности слитков и золотых изделий.

36. Азотнокислое серебро для определения загрязнений в азотной кислоте.

37. Нашатырный спирт для определения наличия меди.

38. Миндальное или подсолнечное масло для пробирного камня.

39. Бумага белая плотная и папиросная.

Отв. редактор **А. П. Зефирюв.**

Вед. редактор **В. С. Денисенко.**

Техред **Н. Н. Воронин.**

Сдано в производство 26/III 1939 г.  
Уполн. Мособлгорлита Б—3378.

Подписано к печати 17/IV 1939 г.  
Тираж 1000. Заказ 337.

Типография «ПУТЬ ОКТЯБРЯ», Москва



Запажное издание