

Южно-Уральский государственный  
гуманитарно-педагогический университет

Южно-Уральский научный центр  
Российской академии образования (РАО)

С. А. Василенко

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ  
ПО МЕТРОЛОГИИ  
В КУРСЕ «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ  
ИСТОРИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

Учебно-методическое пособие

Челябинск

2024

УДК 902.9(076)

ББК 63.2.23я7

В19

Рецензенты:

д-р. ист. наук, доцент Егорова М. В.;

канд. ист. наук, доцент Толчев И. А.

**Василенко, Сергей Александрович**

В19 Самостоятельная работа студентов по метрологии в курсе «Вспомогательные исторические дисциплины»: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Василенко. – [Челябинск] : Южно-Уральский научный центр РАО, 2024. – 82 с.

ISBN 978-5-907821-21-7

Пособие адресовано студентам-бакалаврам, обучающимся по профилям «История. Право», «История. Обществознание (направление «Педагогическое образование»)). Цель пособия состоит в том, чтобы помочь студентам в выполнении самостоятельной работы по теме «Метрология» в рамках дисциплины «Вспомогательные исторические дисциплины». В пособии представлены теоретические материалы, задания для самостоятельной работы и рекомендации по ее выполнению, а также метрологические задачи и примерные тестовые материалы.

УДК 902.9(076)

ББК 63.2.23я7

ISBN 978-5-907821-21-7

© Василенко С. А., 2024

© Оформление. Южно-Уральский  
научный центр РАО, 2024

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| Пояснительная записка .....                                     | 6  |
| .....   |    |
| 1 Развитие системы мер и весов в России.....                    | 8  |
| .....   |    |
| 1.1 Возникновение измерений.....                                | 8  |
| .....   |    |
| 1.2 Метрология Древней Руси .....                               | 10 |
| .....   |    |
| 1.3 Метрология Руси периода феодальной<br>раздробленности ..... | 22 |
| .....   |    |
| 1.4 Метрология Московского государства<br>XVI–XVII вв. ....     | 28 |
| .....   |    |
| 1.5 Метрология России XVIII-XX вв. ....                         | 41 |
| .....   |    |
| 2 Метрическая система единиц .....                              | 56 |
| .....   |    |
| 2.1 История создания метрической системы единиц .....           | 56 |
| .....   |    |

|   |    |
|---|----|
| 2.2 Создание единицы длины – метра .....                                    | 58 |
| .....   |    |
| 2.3 Создание единицы массы – килограмма.....                                | 61 |
| .....   |    |
| 2.4 Производные единицы метрической системы.....                            | 63 |
| .....   |    |
| 2.5 Введение метрической системы в жизнь.....                               | 64 |
| .....   |    |
| 3 Задания для выполнения самостоятельной<br>работы по метрологии.....       | 68 |
| .....   |    |
| 3.1 Заполнение аналитической таблицы .....                                  | 68 |
| .....   |    |
| 3.2 Подготовка творческой работы.....                                       | 69 |
| .....   |    |
| 3.3 Подготовка реферата.....  | 70 |
| .....   |    |
| 3.4 Решение метрологических задач.....                                      | 72 |
| .....   |    |
| 3.5 Подготовка конспекта урока<br>с использованием методов метрологии ..... | 74 |
| .....   |    |

3.6 Примерные тестовые задания по метрологии ..... 76

.....

Список литературы..... 80

.....

## Пояснительная записка

Данное пособие разработано для студентов дневного отделения исторического факультета, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», по профилям «История. Право», «История. Обществознание».

**Цель пособия** – оказать студентам помощь в изучении и выполнении самостоятельной работы по теме «Метрология», в рамках дисциплины «Вспомогательные исторические дисциплины».

**Задачи изучения метрологии** в рамках дисциплины «Вспомогательные исторические дисциплины»:

– формирование системы знаний о метрологии, ее значении для анализа исторических источников, принципы ее использования при преподавании истории в школе;

– формирование практических умений, связанных с использованием научно-теоретических знаний по метрологии в целях анализа исторических источников, применением методов метрологии в учебной и внеучебной работе с обучающимися;

– формирование ценностного отношения к истории, историческим источникам, готовности использовать исторические знания при организации учебной и внеучебной работы с обучающимися.

В **главе 1** представлены небольшой экскурс в историю метрологических знаний, а также подробные теоретические материалы о метрологии России в различные исторические пери-

оды, изучение которых поможет студенту при выполнении самостоятельной работы по метрологии.

В главе 2 подробно представлены сведения о современной международной системе мер, истории ее разработки, внедрения и совершенствования.

В главе 3 представлены задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению. Задания включают в себя решение метрологических задач, подготовку реферата или творческой работы, подготовку конспекта урока. Методические рекомендации расположены непосредственно рядом с заданиями и включают в себя рекомендации по написанию реферата, решению метрологических задач, описание разнообразных форм проведения урока истории в школе с использованием анализа источников с помощью методов метрологии.

В конце главы 3 представлены примерные задания тестового контроля, которые помогут студентам лучше подготовиться к итоговому тестированию.

# 1 Развитие системы мер и весов в России

## 1.1 Возникновение измерений

Еще в далекие времена человеку приходилось постигать искусство измерений. Наши предки, пытаясь построить для себя жилище, вынуждены были соразмерять длину, ширину и высоту своего будущего жилища-убежища с собственным ростом и теми вещами, которые предполагалось в нем хранить. С течением времени люди испытывали все большую потребность в различных измерениях, и измерения становились все более точными.

Первые измерения осуществлялись с помощью «естественных мер», когда различные габариты и расстояния соизмерялись с собственным ростом, длиной рук и ног, иногда с физическими свойствами и способностями – своими, животных или растений. Одним словом, люди пользовались и сейчас пользуются на бытовом уровне «естественными» мерами, которые с относительной точностью и постоянством можно всегда воспроизвести [2].

«Естественные меры» можно разделить на:

- антропометрические, связанные с телом человека;
- природные, связанные с величиной природных объектов;
- меры, связанные с деятельностью людей.

***Приведем примеры русских антропометрических мер.***

- пядь (расстояние между концами вытянутых большого и указательного пальцев, около 19 см);



- локоть (расстояние от локтя до конца вытянутого среднего пальца – около 38 см);

- прямая сажень (от «сягать, достигать», то есть можно достать, расстояние между концами больших пальцев раскинутых горизонтально рук – 152 см);

- косая сажень (расстояние от подошвы левой ноги до конца среднего пальца вытянутой вверх правой руки – 216 см).

***А вот примеры английских антропометрических мер:***

- дюйм (ширина большого пальца взрослого мужчины – 2,54 см);

- фут (длина ступни – 12 дюймов, 30,5 см).

***Примеры природных мер:***

- гран – вес, примерно равный весу зернышка ячменя (0,062 г);

- карат – вес, равный 0,2 г, происходит от веса зерна цератонии стручковой (рожкового дерева); от слова «цератония» и происходит слово «карат».

Многие меры происходили из устойчивых ***характеристик деятельности человека***. Приведем несколько примеров.

- «бычий рев» – мера земельной площади, в пределах которого этот звук отчетливо слышен;

- «стадия» – расстояние, пройденное человеком с первыми лучами солнца навстречу светилу, пока оно полностью не поднималось над горизонтом (194 м – Вавилон, 174,5 м – Египет, 185 м – Греция);

- «трубка» – моряки измеряли путь трубками, то есть расстоянием, которое проходит судно за время, пока моряк выкурит трубку; в Испании похожей единицей была сигара;

- «лошадиный башмак» – мера длины, используемая в Японии, представлявшая собой путь, который проходила лошадь, пока не износится привязанная к ее копытам соломенная подошва, заменявшая подкову;

- «верста» – русская мера длины, слово происходит от слова «верти, поворачивая плуг обратно» – длина борозды у русских землепашцев [1].

Первые цивилизации стали центрами развития способов измерений и повышения их точности. С развитием экономической деятельности человека, основанной на разделении труда и торговле, точные измерения приобретали все более важное значение, без них просто невозможно было бы существовать. Постепенно с развитием ремесел и торговли появлялись специально изготовленные единицы – линейки, мерные емкости, гири.

В Древнем Риме произошло изобретение принципиально новой системы измерения веса, при которой передвигается гиря, а точка опоры и положение привеса остаются неизменными. В Помпеях найден один из самых ранних безменов. У римского приспособления, в отличие от современного, было две шкалы и две ручки в виде крюков.

## **1.2 Метрология Древней Руси**

Изучение метрологии Древнерусского государства связано с большими трудностями по причине полного отсутствия источников, специально посвященных единицам измерений. Письменные памятники содержат лишь косвенные сведения о мерах,

употреблявшихся в Древней Руси. Для данного периода источники, как правило, дают лишь названия мер и очень редко их соотношение. К тому же реальное содержание мер, известных под одним и тем же наименованием в течение длительного времени, могло неоднократно изменяться.

**Меры длины.** Письменные источники изучаемого периода зафиксировали следующую номенклатуру мер длины: пядь, локоть, сажень, верста и поприще.

**Пядь**, бывшая самой мелкой единицей измерения длины, упоминается с XII в., но указания на ее размер встречаются в более поздних памятниках. Этот термин имел общеславянское распространение. На практике использовалась пядь двух видов. Одна пядь – малая определялась расстоянием между вытянутыми большим и указательным пальцами руки. Другая – пядь большая была равна расстоянию между концами вытянутых большого и среднего (или мизинца) пальцев руки. Этот же термин иногда обозначал меру, равную ширине ладони. Исключительное удобство измерений пядью способствовало большой живучести этой меры.

Установлено, что размер древнерусской пяди колебался в пределах 19–23 см. Б.А. Рыбаков, специально изучавший меры длины XI–XV вв., выяснил, что малая пядь равнялась 19 см, а большая – 22–23 см. На Руси употребляли еще одну пядь, называвшуюся «пядь с кувырком» или, по словарю В.И. Даля, «пядь с кутыркой». Б.А. Рыбаков подтвердил ее существование изучением размеров древнерусских кирпичей. Эта пядь была равна малой пяди плюс два (по В.И. Далю) или три сустава указательного или среднего пальца, т. е. 27 или 31 см [2, с. 55].

О пяди как официальной мере с четко установленным соотношением ее с другими единицами ( $\frac{3}{8}$  сажени,  $\frac{1}{2}$  локтя) можно говорить только с XVI в. Впоследствии в официальной метрологии пядь уступила свое место четверти, но продолжала употребляться в качестве бытовой меры вплоть до XX в.

В настоящее время этот термин стал обозначать в переносном смысле слова небольшую часть площади, земли. Отсюда такое выражение, как «Ни пяди врагу!», или слова известной песни кануна Великой Отечественной войны: «Чужой земли мы не хотим ни пяди...».

Другой древнейшей единицей измерения длины был **локоть**, равный расстоянию от локтевого сустава до конца вытянутого среднего пальца. Локоть равен двум пядям – либо 38 см, либо 46 см, либо 54 см, в зависимости от величины пяди.

**Сажень.** Очень употребительную единицу измерения длины представляла собой древнерусская сажень. Первое ее упоминание содержит «Слово о зачале Киево-Печерского монастыря», автором которого считают Нестора. Здесь сажень как мера упоминается в рассказе о том, что около 1017 г. инок Илларион (будущий киевский митрополит) «ископа себе печерку малу – дву сажен» [2, с. 57].

Название «сажень» восходит к глагольному корню славянских языков *сяг* – протянуть руку вперед, дотянуться до чего-либо. Длина вытянутой руки приблизительно равна длине большого шага. В Киевской Руси основной мерой служила сажень, равная двум шагам, известная в литературе как тмутараканская. Определить ее размер помогает надпись на Тмутараканском камне, рассказывающая о том, что в 1068 г. князь Тмутараканский Глеб «мерил море по леду от Тмутороканя до Кърчева

(т.е. ширина Керченского пролива, от Тамани до Керчи) 10 000 и 4000 сажень». Проще всего было бы измерить ширину пролива и определить величину сажени. Но ширина пролива за 9 веков значительно изменилась. Б.А. Рыбаков, привлекая данные о ширине Керченского пролива, содержащиеся в сочинении византийского императора Константина Багрянородного XI века, определил, что он равняется 18 византийским милям, длина которых известна и равняется 21200 м, таким образом, размер прямой сажени равен 152 см.

**Прямая сажень** – эта величина равна расстоянию между большими пальцами вытянутых в стороны рук человека, и составляла 152 см. Она содержала 4 локтя в 38 см или 8 пядей в 19 см [3].

Измерения памятников древнерусской архитектуры позволяют говорить о существовании сажени в 176 см, названной позднее **мерной**, или **маховой**. Последнее название свидетельствует о том, что в быту она определялась размахом рук человека в стороны до кончиков средних пальцев.

В Древней Руси была известна и **косая сажень**, равная 216 см и определявшаяся расстоянием от пальцев ноги до конца пальцев вытянутой вверх по диагонали руки. Эта сажень равна диагонали квадрата со стороной 152 см (прямая сажень). Если тело человека вписать в круг, то косая сажень представляет собой диаметр круга, и одновременно диагональ квадрата, вписанного в круг. Вся эта система базируется на теле человека ростом примерно 170 см.

Если взять за сторону квадрата маховую сажень, диаметром круга будет великая сажень (косая-маховая) – 248 см.

**Верста.** Самой крупной единицей измерения длины на Руси служила верста или поприще. Она также не имела строго

фиксированной длины. В позднейшее время верста заключала в себе 500 сажений. В древности же, как можно судить по источникам, верста складывалась из 750 сажений. Происхождение слова «верста» связывают с корнем глагола *вьртѣти*, который мог обозначать поворот плуга или борозду пашни от поворота до поворота плуга. Вполне возможно, что первоначально этот термин обозначал единицу измерения площади. В ранней переводной литературе верста соответствует греческим единицам стадии и миле, т. е. очень различным мерам – 185 м и 1,388 км. Итак, реальное содержание версты не может считаться выясненным, оно фиксируется метрологически в более позднее время [2, с. 58].

**Поприще** этимологически связывается с глаголом *переть* – идти. Некоторые лингвисты первоначальным значением этого термина считают место бега, другие, исходя из глагола попирать (топтать, давить), – место, где ходят. Источники позволяют сделать вывод о равенстве поприща 6 или 8 греческим стадиям.

Необходимо заметить, что в ряде случаев о терминах «верста» и «поприще» нельзя говорить как о синонимах. Эти понятия синонимичны только для периода Древней Руси. Уже период феодальной раздробленности слово «поприще» исчезает, остается только «верста». В Древней Руси верста (поприще) равнялась 750 прямым сажением, или 1140 м. Впоследствии верста становится равной 500 сажением, но косых, т.е. 1080 м. Это дало ученым основание сделать предположение, что основание версты пришло из Византии и соотносится с византийской милей (1177 м).

Кроме этих единиц, известны еще и весьма приближенные величины, также употреблявшиеся в качестве мер при измерении расстояний, например дни пешего или конного переходов, полет

стрелы, бросок (вержение) камня и др. Очевидно, что определенные такими выражениями расстояния не могут быть точно установленными. Некоторые исследователи пытались вычислить средние величины таких мер. Например, С.К. Кузнецов считал «вержение камня» равным приблизительно 20 сажням, т. е. около 42,5 м. Однако при этом не учитывались ни размер и вес камня, ни физическая сила бросающего. Другие исследователи определяют «вержение камня» более осторожно – от 40 до 60 м. Средний размер «перестрела» выводится, как правило, из практики славян, пользовавшихся луком. Приблизительно он равен 60–70 м. Для «пешего дня пути» условно применяется расстояние 25 (или 35–40) км, а для «конного дня пути» – 60–75 км, а если «день пути двуоконь» (с запасным конем) – 120-150 км [3].

**Меры поверхности (площади).** Данные источников для выяснения метрологических значений мер поверхности, употреблявшихся в Древней Руси, еще более скудны и неопределенны, чем для мер протяжения. Основными единицами измерения площади служили *село* и *плуг*.

Эти термины могли обозначать не только метрологические понятия, но и единицы обложения. Повесть временных лет сообщает, например, что вятичи платили дань хазарам «по шелягу от плуга или рала». Меры поверхности часто определялись мерами сыпучих тел, т. е. определенными количествами зерна, высеваемого на определенной площади. Могли они определяться и затратами труда на обработку определенного участка пашни.

Одна из статей Пространной редакции «Русской Правды» позволяет приблизительно установить величину плуга – «а в селе сеяной ржи на два плуга 16 кадей ростовских». Отсюда можно заключить, что село составляли два плуга, а на плуг приходилось 8 ростовских кадей ржи [2].

**Плуг** – это территория, которую мог вспахать крестьянин на одной лошади за один день. А одна кадь ростовская – это зерно, которое засеивалось на определенной площади. Ретроспективным путем выводят равенство древнерусского плуга 8 позднейшим десятинам, так как известно, что в XVI–XVII вв. на полдесятины высевалась четверть кади ржи, а эта четверть кади (московская) была в два раза больше древнерусской. **Село** – это 2 плуга [3].

**Меры объема сыпучих тел.** Сыпучие тела в Древней Руси измерялись *кадями* и *половниками*. Кадь делилась по системе двух на 2 половника, 4 четверти и 8 осьмин. А. И. Никитский установил примерное равенство древнерусской кади 14 позднейшим московским пудам – 229,32 кг. «Русская Правда» называет более мелкие единицы измерения сыпучих тел — *уборок* и *лушно*. Выяснить их метрологическое значение пока не удастся. Позднейшая народная мера — *лукошко*, равная 16 кг ржи, может быть связана с древнейшим лушном только этимологически [2].

**Меры объема жидкостей.** В метрологическом значении в источниках упоминаются *ведро* и *бочка*, а позднее — *корчага*. Все попытки определить реальные величины этих мер следует признать приблизительными, например вывод Д. И. Прозоровского о равенстве древнего ведра 9—10 кг воды. Ведро могло употребляться и в качестве меры сыпучих тел. Определенные указания на размер корчаги дают переводные греческие источники, в которых этим термином переводится керамион – мера сыпучих тел, равная 12,28 кг.

**Меры веса.** Древнейшей русской весовой единицей, упоминаемой в различных источниках, является *гривна*. Ее название связывают с широко распространенным у славян и других



народов металлическим шейным украшением – гривной (от *грива, загривок*). Происхождение весового значения гривны окончательно не установлено. По некоторым данным оно равно более позднему российскому фунту – 409 г.

В письменных источниках (Уставная грамота новгородского князя Всеволода Мстиславича церкви Ивана Предтечи на Опоках 1134–1135 гг.) упоминается *гривенка*, равная, судя по более поздним источникам, половине гривны. Из мелких весовых единиц в древнерусских памятниках фигурирует *золотник*. Этим же термином обозначались и древнерусские золотые монеты. Поэтому часто бывает трудно судить, что имеют в виду источники – монету или весовую единицу. В качестве последней золотник (4,266 г) сохранился до XX в. на первых серебряных и золотых монетах СССР, их вес указан в золотниках и его долях.

Из наиболее крупных единиц веса древнерусские письменные источники зафиксировали *пуд* и *берковец*. Эти меры фигурируют в названной выше Уставной грамоте князя Всеволода, но их реальное весовое содержание не поддается точному определению. В более позднем источнике, а именно в Договорной грамоте Новгорода с Готским берегом, Любеком и немецкими городами 1262–1263 гг., говорится: «Пуд отложихом, а скалви поставихом по своей воли и любви». Здесь явно речь идет об орудиях взвешивания (скалвы – коромысленные весы). Название берковец некоторые авторы производят от города Бирки (Швеция), ведшего в X–XI вв. оживленную торговлю с Востоком и Западом. В Уставной грамоте князя Всеволода в берковцах исчисляется вес воска. Точные соотношения древнерусских весовых единиц еще не установлены. В позднейшее время пуд был равен 40 большим или 80 малым гривенкам, а берковец – 10 пудам.

**Меры денежного счета.** Первоначально древние славяне использовали в качестве денег шкурки пушных зверей. В более поздних названиях «куна», «веверица» и «векша» ощущался отзвук названий пушных зверьков – куницы, белки. Однако в Древней Руси как активно использовались арабские, западноевропейские монеты, так и изготавливались собственные. В период своего княжения (972–1015 гг.) великий князь Киевский Владимир Святославович повелел изготовить золотую монету, подобную византийскому солиду – *златник*, весом 4,2 г и *сребреник*, подобный арабскому дирхему, весом около 3 г. Это первые русские золотые и серебряные монеты, относившиеся к X в. На одной их стороне был портрет князя и родовой знак Рюриковичей, а на другой – изображение Иисуса Христа. В XI в. изображение и надписи на сребренике были изменены: на одной стороне помещался портрет князя, сидящего на «столе» (престоле), а на другой – родовой знак. Надпись на монете гласила: «Володимер на столе, а се его серебро» [6, с. 150]. Монеты использовались, в основном, в представительских целях, в торжественных церемониях и наград, поскольку выпуск собственной монеты был своеобразным способом утверждения суверенности и значимости древнерусского государства. Это подтверждается искусным исполнением монет и оригинальными надписями. Следует заметить, что укрупнённую серебряную монету в Киевской Руси стали чеканить на сотню лет раньше, чем в Западной Европе, а золотые монеты во времена Владимира Святославича помимо Киева чеканились, по утверждению И. И. Кауфмана, только Византией и арабами. Чеканка золотых монет в Киевской Руси началась раньше, чем в Германии и Англии [6, с. 151].

В «Пространной Правде Русской» приводились не только привычные русские названия металлических денег: куна, но-

гата, резана, веверица, но и их соотношение. Широкое распространение имела «гривна», уже признанная в IX–X вв. в качестве меры веса. Гривна служила также денежно-весовой и денежно-счётной единицей. Первоначально весовая гривна серебра соответствовала определённому количеству одинаковых монет (арабских дирхемов). Гривну, состоящую из монет, стали называть гривной кун. Так возникли понятия «гривна серебра» (весовая) и «гривна кун», или «кунная гривна» (счётная). В IX в. кунная гривна состояла из 20 ногат или 25 кун. В X в. в связи с потребностями товарооборота происходит дальнейшее усложнение денежной системы. Появляются денежные единицы «резана» и «веверица». Гривна и резана соотносятся как 1: 50, а веверица составляет шестую часть куны. К XI в., как указывалось в краткой редакции «Русской Правды», в общих чертах сложилась кунная денежная система. Гривна кун = 20 ногатам = 25 кунам = 50 резанам = 150 веверицам [6, с. 151].

Гривна в Древней Руси служила единицей ценности, образовав своеобразную систему. Существовало три вида гривен – кунная, серебряная и золотая. Кунная гривна первоначально была представлена дирхемами, изготовлявшимися из серебра высокого качества, вес монет которой совпадал с весом гривны серебра.

В последней четверти X в. ввоз арабской монеты существенно сократился, но уже в конце первой четверти XI в. его компенсировал массовый приток западноевропейской серебряной монеты – денария. Так называли на Руси все западноевропейские монеты: английские пенсы, французские денье, германские пфенниги. Серебряные монеты с их дробными частями (резаны, веверицы, векши) и серебряным ломом (принимавшимся

по весу) широко использовались на торжищах древнерусских городов – Киева, Смоленска, Чернигова, Переяславля, Новгорода, Полоцка, Ростова, Пскова и других. Если сначала это были преимущественно арабские дирхемы, византийские милиарисии и изредка попадавшие к купцам русские сребреники, то в XII в. всех их заменили западноевропейские денарии. Распространившаяся порча западноевропейских монет способствовала их обесценению. Поэтому с начала XII в. серебро на Русь завозили в основном в слитках. Внутренняя торговля на русских территориях, равно как и внешняя, несмотря на распри между князьями, продолжала развиваться, в городах уже привыкли к использованию денег. К XII в. на восточнославянских землях прочно утвердилась национальная кунная денежная система, в которую входили: ногата, резана, веверица как составные элементы гривны кун или гривны серебра.

**Ногата** – это дирхем высокого качества; слово это, произведённое от «нагд» (араб.) – полноценная, хорошая монета, и «накада» (араб.) – сортировать, отбирать лучшие монеты, стало употребляться как термин, чтобы отличать доброкачественные дирхемы от обращающихся одновременно с ними дирхемов худшего качества. **Резана** – это специально обрезанная по кругу или пополам иноземная монета (дирхем или денарий), приведённая к весу в полкуну, а не любые обрезки или серебряный лом [5].

Кунная денежная система представляла собой систему, состоящую из металлических монет определённого веса и её весовых элементов. Только так нужно понимать приведённую в «Правде Русской» её структуру, в которой: 1 гривна кун = 20 ногатам = 50 кунам = 100 резанам = 150 веверицам. «Куна» –

древнейшее общеславянское название всеобщего эквивалента – кунницы, оказалось созвучным со словом «coin» (англ. – монета), «cuneus» (лат. – кованый, сделанный из металла) и стало основой сложившейся в Древнерусском государстве металлической «кунной» денежной системы [6, с. 155].

Наряду с ними всё больше употребляли появившуюся в конце XI в. *«монетную гривну»* – слиток серебра определённого веса и формы. Первоначально эти гривны служили платёжным средством для крупных сделок и накопления, но после прекращения ввоза зарубежных монет стали главной единицей денежного обращения. С течением времени они обрели «стандартную» форму и устойчивый вес. На слитки было перенесено и старое русское название основной денежной единицы – «гривна» [6, с.153]. Она опять стала гривной серебра, или «гривной новых кун», по весу приравненной к четырем гривнам «старых», или «ветхих» кун.

В середине XI в. общерусская денежно-весовая система распалась на две региональные системы – южную (киевскую) и северную (новгородскую). Северная опиралась на норму веса, принятую в странах Западной Европы; в основе южной лежала литра, византийская мера веса. Естественно, новгородская гривна отличалась от киевской. Киевская гривна – это слиток серебра продолговатой шестиугольной формы (вытянутый ромб с усечёнными острыми концами), весом около 140–160 г, а новгородская – серебряный брусок свыше 20 сантиметров (в виде палочки трёхгранного сечения), весивший 195–200 г. В XII в. новгородская гривна содержала 204 г серебра и соответствовала четырем гривнам кун. В свою очередь гривна кун также дробилась

лась на более мелкие единицы, которые по-прежнему назывались резанами, векшами, привычными для населения ещё со времен монетного обращения.

### 1.3 Метрология Руси периода феодальной раздробленности

Русские меры изучаемого периода характеризуются исключительным разнообразием, обусловленным общим ходом исторического развития Руси. Появились и закрепились местные единицы измерений. Местные меры особенно многочисленны и разнообразны в области денежной метрологии и измерений сыпучих тел. Однако и в этот период продолжают существовать общерусские меры. Более того, постепенный процесс ликвидации раздробленности и образования единого Русского государства обусловил тенденцию к ликвидации местных мер и укреплению единой общерусской системы измерений.

**Меры длины.** Как и в предшествующее время, меры длины периода феодальной раздробленности не представляли собой единой системы. Основными единицами измерения длины остаются *пядь*, иногда называвшаяся ногой; *локоть*, именовавшийся еще стопой; а также *сажень*, *верста*. По-прежнему употребляются различные по размерам пяди, локти и сажени и сохраняется их старое соотношение: сажень равна 4 локтям или 8 пядям. Постепенно складываются две различные системы мер длины – новгородско-псковская и московско-владимирско-черниговская. Первая имела в основе пядь в 22–23 см, а вторая – малую пядь в 19 см. Соответственно различались локти – 44–46 см и 38 см и сажени –

176–184 см и 152 см. Кроме указанных единиц, входит в употребление сажень в 216 см, в основе которой лежала «пядь с кувырко», равная 27 см. Самой крупной мерой длины по-прежнему остается верста, которая равнялась 500 сажням - 1080 м (216 см х 500 [2, с. 63]).

Продолжают употребляться приблизительные меры, например. перестрел – при определении границ земельных участков. Приблизительно он равен 60–70 м. Широко распространяются местные единицы – топорище (рукоять топора), ужище (веревка), колы и др. Подавляющее большинство подобных мер имело силу только для определенных, часто небольших территорий и было лишено метрологического единства, что делает невозможным выражение их в точных метрических показателях.

*Меры поверхности.* В распоряжении исследователей имеются лишь отрывочные и не всегда ясные данные о мерах поверхности. Однако именно в этот период появляются и распространяются основные единицы измерения поверхностей, хорошо известные в XVI–XVII вв. – десятина и четверть. Последняя мера получила свое название от меры сыпучих тел, так как соответствовала площади, засеваемой четвертью хлеба. Из местных единиц измерения площади наиболее известны новгородские меры, а именно *обжа и коробья*. По вопросу о характере новгородской обжи в литературе существуют два мнения. Б.Д. Греков доказывал, что обжа была не единицей измерения площади, а фискальной единицей обложения хозяйств. Другие исследователи (Л.В. Данилова, Г.В. Абрамович) считают обжу мерой земельной площади, включавшей пашню, сенокос, огороды и усадьбы. В трех полях считалось в обже 5 десятин пашни, а вместе с другими

угодьями около 9 десятин. В южных пятинах размер обжи был несколько больше, чем в северных [2, с. 64].

Размер коробы точно установлен на основании анализа источников XVI в. Она была равна десятине, или двум четвертям. Свое название коробья, как и четверть, получила от меры емкости для сыпучих тел. В документе XVI в. написано: «пашни паханы монастырскими крестьянами 102 с половной коробья» или «двести пять четей». Таким образом, четь (четверть) равна 0,5 коробь зерна. Постепенно коробы зерна стали называться «десятинами» и равняться двум четям, ли четвертям.

*Меры объема сыпучих тел.* Основной мерой сыпучих тел в период феодальной раздробленности продолжает служить *кадь*. В некоторых случаях она получает новые названия — бочка, или оков. Последнее название объясняет хронограф начала XVII в.: «Бочки или кадки и оковами зваху, оковаху бо по верху тоя кади железным обручем для того, чтобы нельзя ее урезать». Установить реальный объем кади возможно только лишь ретроспективным путем. А.И. Никитский определил вес кади равным 14 позднейшим пудам, или 229,32 кг. В условиях феодальной раздробленности размеры кади в отдельных русских землях могли значительно колебаться, о чем свидетельствуют различные названия мер сыпучих тел, встречающихся в письменных источниках: малая кадь, великая осьминка.

Из местных мер в источниках чаще других встречается с середины XV в. новгородская коробья. Она делилась по системе двух на 4 четвертки, или четки, и на 16 четвериков. Ее емкость определяется показаниями интересного документа конца XVI в. — кабалы, в которой речь идет о беспроцентном займе тремя крестьянами у ключника Вяжицкого монастыря коробы хлеба. Согласно этому документу, треть коробы равна



1 и 1/3 осьмины, т. е. коробья равна 4 осьминам, или двум московским четвертям, составлявшим половину кади. Следовательно, коробья вмещала 7 пудов [2, с. 64].

Еще одну новгородскую меру сыпучих тел называют берестяные грамоты — *дежу*, которой измерялось зерно. Емкость дежи пока не установлена, так как она не известна по другим письменным источникам.

На новгородской территории, в Двинской земле, основной единицей измерения сыпучих тел был *пуз*. Эта мера, встречающаяся в письменных памятниках с XIV в., служила для измерения зерна и соли. Размер ее устанавливается ретроспективным путем. Пуз соответствовал половине московской осьмины, равной 3 пудам, т. е. пуз был равен 1,5 пуда. Для соли, удельный вес которой в два раза больше удельного веса ржи, пуз соответственно был равен 3 пудам.

Для средневекового Пскова основной единицей измерения сыпучих тел была *зобница*, делившаяся на 2 позобенья и 4 четвертки. В источниках зобница встречается в начале XIV в. Эта первоначальная мера была несколько увеличена в середине XV в. Данные летописей о ценах на хлеб до и после реформы, увеличившей вес зобницы, позволяют установить, что новая зобница соответствовала 1,5 старой. Новая зобница содержала 14 пудов ржи, следовательно, старая — 9 и 1/3 пуда. Равенство новой зобницы 14 пудам дает возможность предположить, что понятием зобница в Пскове называлась общерусская кадь.

Для XII–XV вв., помимо рассмотренных мер, характерно обилие чисто бытовых, приблизительных единиц измерения сыпучих тел, таких как горсть (пригоршня), блюдо, горшок, ведро,

чаша, мешок, воз и др. Выяснить реальное содержание этих мер невозможно в силу самой их природы.

**Меры объема жидкостей.** Основными мерами остаются бочка и ведро, но появляются и новые — насадка и корец.

Везде было распространено ведро, равное 30 фунтам водв, или примерно 12 литрам. Размер бочки равен 10 ведер. В Новгороде была широко распространена «насадка», которая составляла 2,5 ведра, а во Пскове — «корец», величина которого не известна.

**Меры веса.** В эпоху феодальной раздробленности основными мерами веса являлись большая (96 золотников) и малая (48 золотников) гривенки. В новгородских летописях появляется новая единица веса — почка, служившая при взвешивании благородных металлов и драгоценных камней. Вес почки устанавливается по более поздним источникам — 0,17 г, или  $1/25$  золотника. Самой мелкой весовой единицей был пирог, составлявший  $1/4$  почки, т. е. приблизительно 0,04 г. Продолжают употребляться крупные единицы веса — берковец, равный 10 пудам, пуд, а также новая мера — *капь*, известная по договору Новгорода с немецкими городами и Готландом 1269 г. Этот договор позволил установить равенство капи 4 пудам, или 65,52 кг. Иногда капь называлась вощаным пудом, так как в основном употреблялась при торговле воском.

**Меры денежного счета.** Денежное обращение на территории разобщённых русских княжеств в конце XIII в. практически замирает. Торговля, которую ведут ремесленники, ограничивается мелкими сделками бартерного типа или сделками, обслуживаемыми денежными суррогатами. Как оказалось, россиянами был найден весьма оригинальный и остроумный выход из сложившегося трудного положения. Для внутренней торговли

стали использовать давно забытые формы денег-товаров, о чём свидетельствуют находки в кладах, относящихся к этому периоду [6, с. 155]. Там были найдены стеклянные, керамические, сердоликовые бусы, шиферные пряслица, раковины каури, то есть доступные населению предметы, имеющие стандартную, регламентированную форму, что для XIII–XIV вв. представляло собой безусловный атавизм.

До второй половины XIV в. на Руси монету не чеканили («безмонетный период»). Гривенно-кунная система сохранилась, но с использованием не монет, а слитков серебра. Но вес гривны изменился. На севере, в Новгороде она составляла около 200 г, а на юге, в Москве – примерно 170 г. Счет деньгам вели с использованием гривен, ногат, кун, резан, вевериц [4].

В XIII веке появилось понятие «рубленая гривна», или «рубль», равняющийся 0,5 гривны, и «полтина», равная 0,25 гривны.

В XIV в. появились первые монеты. Это были занесенные монголами «тенге», которые они сами заимствовали в Средней Азии [5].

Дмитрий Донской стал чеканить свои деньги, с русскими буквами на одной стороне и арабскими – с другой. Из рубленой гривны – рубля – стали чеканить 300 штук «деньге», появилась новая единица – «деньга», вес ее равнялся 0,9 г серебра. Из северного и южного рубля сложилось две системы денежного счета – московская и новгородская. В новгородской системе рубль составлял 214 денег, полтина – 107 денег, гривна – 14 денег. Московская система рубль составлял 200 денег, полтина – 100 денег, гривна – 20 денег, алтын – 6 денег. Со временем победила московская система денежного счета.

## 1.4 Метрология Московского государства XVI–XVII вв.

Характерной чертой в деятельности русского правительства в области мер и веса в XVI–XVII вв. являлось постоянное стремление к их унификации, отвечавшее новым историческим условиям жизни единого государства. Именно в этот период начинает постепенно складываться всероссийский рынок. Ускорению этого процесса в немалой степени способствовала политика введения единых мер и веса на всей территории страны. Не случайно немец-опричник Генрих Штаден в своих записках подчеркнул, что «нынешний великий князь (Иван Грозный) достиг того, что по всей Русской земле, по всей его державе – одна вера, один вес, одна мера». Это высказывание подводило итог метрологической политики Ивана IV.

Известны правительственные распоряжения этого периода в области метрологии. В середине XVI в. по указу Ивана Грозного были изготовлены некоторые образцовые меры. В грамоте 1550 г. содержатся сведения об отправке на Двину старостам, сотским и целовальникам медной осьмины, с которой предписывалось снять деревянные спуски (копии) и запятнать (заверить печатями) их. Под угрозой штрафа запрещалось пользование старыми мерами. О том, что это было не местное, а общегосударственное мероприятие, говорит текст той же грамоты: «А таковы есми меры послал во все города ровны». В других источниках, начиная со 2-й половины XVI в., неоднократно упоминаются «печатные», «заорленные» сажени, аршины, гири и ведра, что свидетельствует о постоянном контроле за мерами и их употреблением со стороны государственной власти.

Одной из важных причин значительной активизации метрологической политики были фискальные интересы правительства. В 20-е гг. XVII в. с целью упорядочения налогового обложения было проведено измерение и описание обрабатываемых земель по всей территории государства – «обновление земли письмом». В 1624 г. по всем городам были введены одинаковые меры, равные московским. Единообразие мер предусматривалось Соборным уложением 1649 г. и «Таможенным уставом» 1653 г. Новые единицы мер были разосланы на места в 1679 г., что связано с общими изменениями в налоговой политике.

Неоднократность подобных распоряжений и посылок на места контрольных мер свидетельствует о сильной живучести местных мер и постоянном стремлении правительства к их ликвидации. Русская система мер в общем и целом сложилась к концу рассматриваемого периода и дожила до введения в России международной метрической системы измерений.

**Меры длины.** В XVI–XVII вв. продолжают употребляться пяди, локти, сажени и версты. В конце XV в. появляется новая единица измерения длины, ставшая вскоре одной из основных – *аршин*. Впервые это название встречается в грамоте 1488 г. Ивана III польскому королю Казимиру. В ней оно упомянуто с определением «кафинский». Такой аршин, вероятно, употреблялся только на рынках Кафы – Феодосии, находившейся с 1475 г. под турецким владычеством. В самой Турции использовалась мера длины «аршим». Первоначально аршин, видимо, был равен 27 английским дюймам (около 68,6 см) и восходил к стамбульскому «суконному» локтю – очень употребительной мере в международной торговле тканями. Можно пред-

положить, что какое-то время аршином измерялись только восточные ткани, а измерение тканей отечественного производства по-прежнему осуществлялось локтями. Так, в Духовной грамоте князя Михаила Васильевича Горбатого 1535 г. все ткани, привозимые с Востока, исчисляются исключительно аршинами. Однако уже в XVI в. аршин становится основной мерой на центральных рынках Русского государства. Итальянец Рафаэль Барберини, посетивший Московию в 1564 г., записал: «Мера московская для полотен, сукон, материй и тому подобного называется аршин, а другой меры нет». Таким образом, аршин уже в середине XVI в. вытеснил из употребления локоть, которым, правда, еще долгое время пользовались на окраинах государства. Аршин подразделялся на 4 четверти, или на 16 вершков. Термин четверть выступает как синоним пяди, постепенно вытесняя ее. По своему размеру четверть почти совпадала с малой пядью – 18 см. Следовательно, аршин в русской системе стал равным приблизительно 72 см, т. е. несколько больше первоначального [2, с. 67].

Сажень приравнивается к трем аршинам, и этот ее размер был официально закреплен Соборным уложением 1649 г., определившим «сажень делать в три аршина». В источниках, кроме 3-аршинной казенной сажени в 216 см, продолжают встречаться и другие ее виды – трубная, ручная, косая, крестьянская, маховая. Именно такая сажень (216 см) употреблялась при сошном описании земель начиная с XVII в., и не случайно, что унифицированная метрологическая система строилась на ее основе. В памятниках 2-й половины XVII в. она называется мерной. Таким образом, к официальной 3-аршинной сажени применялись

определения: государева, казенная, мерная, печатная или аршинная. Наряду с этой саженью продолжали употребляться и другие, причем некоторые из них также имели официальный характер и их эталоны хранились в приказах. Таковы простая сажень в 152 см, маховая сажень в 176 см и косая, или большая, сажень в 248 см.

Самой крупной мерой длины в XVI–XVII вв. по-прежнему оставалась *верста*. Различались версты путевые и межевые. Межевая верста была в два раза больше путевой. Она применялась, как видно из названия, при межевании земель, но ею могли измеряться и путевые расстояния. Путевая верста равнялась 500 сажням, а так как сажени были различны по своей величине, то, вероятно, и верста в разное время бытования не была одинаковой. Если исходить из равенства самой распространенной в XVI–XVII вв. сажени 216 см, то размер путевой версты равен 1,080 км, а межевой – 2,160 км [3].

Система русских мер длины, сложившаяся к началу XVIII в., имела следующий вид: верста межевая = 2 верстам путевым = 1000 сажням = 2,160 км; верста путевая = 500 сажням = 1,080 км; сажень = 3 аршинам = 12 четвертям = 48 вершкам = 216 см; аршин = 4 четвертям = 16 вершкам = 72 см; четверть = 4 вершкам = 18 см; вершок = 4,5 см.

**Меры площади поверхности.** Основной и самой крупной единицей измерения земли в XVI–XVII вв. являлась десятина, известная с конца XV в. Вероятно, что первоначально она была равна квадрату со сторонами, равными 1/10 версты, и составляла 2500 кв. саженьей. Затем ее размер был несколько уменьшен. «Книга сошного письма» 7137 (1629) г. определяет размер десятины следующим образом: «В десятине 80 сажень

длинник, а поперечник 30 сажень», т. е. 2400 кв. сажений. Эта десятина называлась казенной, а на частновладельческих землях применялась десятина в 3200 кв. сажений (80x40 сажений). Реже употреблялась круглая десятина, равная 3025 кв. сажениям (55x55 сажений). В переводе на метрическую систему казенная десятина в 2400 кв. сажений (при размере сажени в 216 см) равнялась 1 га и 1197,44 кв. м. Этот размер десятины был официально закреплен Соборным уложением 1649 г. Десятина прежде всего была счетной единицей, а на практике, как правило, употреблялась четверть, или четь, равная половине десятины. Название четверти произошло от единицы измерения сыпучих тел, так как на эту площадь высевалась четверть (четь) злаков.

**Четверть** (четь) делилась по системе двух на две осьмины, осьмина – на две полуосьмины, а полуосьмина – на два четверика. Четверть (четь) могла делиться и по коэффициенту три: на три третника, шесть полтретников и т. д. 1/64 часть четверти (чети) называлась малый четверик. Название осьмина также восходит к мере сыпучих тел.

На севере Русского государства в качестве единицы измерения пашни существовала сажень. Однако эта сажень не была квадратной. Две общегосударственные десятины приравнивались здесь к 100 сажениям.

Сенокосные участки измерялись копнами сена, снимавшимися с определенной площади. Источники называют копны трех размеров: мерные двухсаженные, волоковые и мелкие копны. Г. В. Абрамович определяет вес мерной копны в 15 пудов, волоковой копны в 10 пудов и малой волоковой копны (так называлась мелкая копна) в 5 пудов. Обычно считалось, что



10 копен сена снимали с десятины земли. Например, в докладе Поместного приказа о составлении наказа писцам в 1682–1683 гг. указано: «Где сенные покосы писаны копнами, а не десятинами, и в тех местах отмеривать по десятине». Следовательно, и копна, как четверть и коробья, из меры объема превращается в единицу меры площади в 0,1 десятины. Система поземельных мер (мер поверхности) к началу XVIII в. приобрела следующий вид: десятина = 2 четвертям = 4 осьминам = 8 полуосьминам = 16 четверикам; четверть = 2 осьминам = 4 полуосьминам = 8 четверикам = 3 третникам [2, с. 69].

**Сошное письмо.** Этот термин обозначает сложившуюся в конце XV в. систему описания земельных владений как в сельской местности, так и в городах, в целях податного обложения. Сошное письмо предусматривало, во-первых, измерение земельных площадей, во-вторых, перевод полученных результатов в условные податные единицы — сохи и установление размеров прямого налога.

Величина сохи не была постоянной и часто изменялась. С середины XVI в. она измерялась в четвертях (четях), а ее размеры зависели, с одной стороны, от качества земли, с другой — от принадлежности земли определенной социальной категории владельцев. По качеству различались земли добрые, средние и худые; по принадлежности — земли служилые (вотчины и поместья), церковные (земли монастырей и церковных иерархов) и черные (государственные земли черносозных крестьян). Для служилого землевладения соха включала 800 четей доброй, 1000 четей средней и 1200 четей худой земли; для церковных и монастырских земель соха включала соответственно 600, 700 и

800 четей; для черных земель – 500, 600 и 700 четей. При существовавшем трехпольном севообороте общее количество земли в трех полях, составлявшее соху, утраивалось.

Размеры сохи были обратно пропорциональны тяжести налогового обложения. Так, с условной площади 4000 четвертей доброй земли вотчинник платил 5 налоговых денежных единиц ( $4000:800 = 5$ ), а черносошный крестьянин с той же площади одинаковой по качеству земли платил 8 денежных единиц ( $4000:500 = 8$ ) [2, с. 70].

Кроме того, существовало одабривание земли, применявшееся только на землях светских феодалов. Одабривание предполагало условное приравнивание средней и худой земли к доброй (отсюда и сам термин) путем увеличения в сохе количества средней и худой земли по определенному коэффициенту. К одной сохе доброй земли (800 четей) приравнивались 1,25 сохи средней земли (1250 четей) или 1,5 худой земли (1800 четей). Таким путем уменьшалось общее число сох в данном частном владении, т. е. еще более снижался налог.

Соха размером 800 четей называлась большой московской. Она сложилась на рубеже XVI и XVII вв. До этого существовали сохи меньших размеров. В Новгороде, например, в XV–XVI вв. основной единицей обложения была малая соха, или сошка, равняющаяся 3 обжам или 30 четям земли в поле.

Кроме сохи, в качестве окладной единицы на черных землях применялась *выть*, включавшая 12 четей доброй земли в поле, или 14 четей средней земли в поле, или 16 четей худой земли в поле.

Документы XVII в. свидетельствуют о существовании так называемой подворной сохи. Она применялась в основном при

обложении посадского населения городов. Известны окладные единицы, по которым облагались крестьяне частных владельцев. Названия их самые различные: выть, четь, третник, осьмак, доля, полоса, участок, обжа, двор, дым и др.

Техника сошного письма приобрела со временем устойчивые формы, закрепившиеся в «Книгах сошного письма» и «Писцовых наказах», являющихся ценнейшими источниками по русской метрологии.

**Меры объема сыпучих тел.** В XVI–XVII вв. перестает употребляться в качестве меры кадь, или оков, а наиболее распространенной мерой для сыпучих тел становится *четверть*, делившаяся по системе двух на 2 осьмины, на 4 пол-осьмины, на 8 четвериков и т. д. и по системе трех на 3 трети, 6 полтретей, 12 полполтретей и т. д. [3]. Вопрос о реальном объеме этой меры не может считаться решенным окончательно. Источники часто называют различные цифры для весового содержания четверти – 4, 6 и 8 пудов ржи. Московская четверть вмещала 6 пудов ржи и 5 пудов ржаной муки, но эта величина не была единой для всего государства. Например, в Вятке бытовала мера, в три раза превосходившая московскую четверть, – куница, в Пермском крае – сапца, равная осьмине, в Сибири употреблялась четверть в 4 пуда.

Установлено, что на рубеже XVI–XVII вв. официальной мерой служила 4-пудовая четверть. В 1624 г. из Москвы на места были разосланы новые меры — медная осьмина. Вероятно, что при этом размер казенной четверти стал равным 6 пудам. Эта четверть просуществовала до 1679 г., когда по царскому указу она была увеличена до 8 пудов. Четверть была только счетной единицей, фактической же мерой служили осьмина и ее

части – пол-осьмины и четверики. При этом осьмина употреблялась в основном как контрольная мера, а на практике использовались пол-осьмины и четверики.

Существовало два вида мер сыпучих тел – приемочная и раздаточная. Казенная приемочная мера служила для измерения хлеба, поступавшего в казну, а раздаточная употреблялась при выдаче хлеба служилым людям «по прибору». Соотношение между ними не было постоянным, и раздаточная мера могла составлять от 0,75 до 0,37 казенной приемочной меры. В среднем раздаточная мера была в два раза меньше приемочной.

Специальные меры существовали для измерения соли. В Старой Руссе, славившейся своими солеварницами, основной такой единицей являлся луб, вмещавший 5 пудов соли. Другими соляными мерами были рогожа (или рогозина), мех и пошев. Истинные величины этих мер пока точно не установлены. На Двине в качестве меры сыпучих тел продолжал употребляться пуз, равный 1,5 пудам ржи или 3 пудам соли. В XVII в. соляные меры постепенно выходят из употребления и заменяются весовыми единицами.

**Меры объема жидких тел.** Основной мерой для жидкостей в XVI–XVII вв. продолжает служить *ведро*. Насадка постепенно выходит из употребления, *бочка* равна приблизительно 40 ведрам. В источниках указывается только высота ведра – 8 вершков, что же касается его диаметра, то его предположительно определяют равным 5 вершкам. Вес воды в таком ведре составляет 33 фунта 66 золотников или 13,5 литров. Ведро делилось на кружки, ковши и чарки. Соотношение между ведром и названными единицами не было постоянным. Имеются указания источников на то, что в 20-х гг. XVII в. ведро заключало

12 *кружсек*. До 1652 г. существовало следующее деление мер жидкостей: ведро = 12 кружкам = 300 чаркам; кружка = 25 чаркам ( $300:12 = 25$ ).

Согласно указу 1652 г., упразднявшему старые кабаки и введившему на их место кружечные дворы, размер чарки был увеличен в три раза. Новое деление ведра было осуществлено по десятичному принципу счета: ведро = 10 кружкам = 100 чаркам, или ковшам; кружка = 10 чаркам, или ковшам.

В конце 70-х гг. XVII в. вводится новое деление ведра, существовавшее, видимо, наряду с десятичным: ведро = 8 кружкам = 200 чаркам; кружка = 25 чаркам ( $200:8 = 25$ ).

Такое деление ведра характерно для измерения при продаже вина и пива. Другие жидкости, например смола, деготь, продавались ведрами и его частями: полведра, треть ведра и т. д.

**Меры веса.** Основной единицей веса в XVI–XVII вв. становится *пуд*. «Торговая книга», например, именно с ним сравнивает все другие единицы измерения веса. Самой крупной единицей является *ласт*, равный 72 пудам. Сравнительно редко употреблялись *вощаная четверть* и *берковец*, равные соответственно 12 и 10 пудам. Само название вощаной четверти говорит о том, что она применялась при взвешивании воска. Появляется новая весовая единица — *контарь*, равный 2,5 пуда. Из старых весовых единиц сохраняют свое значение большая (96 золотников) и малая (48 золотников) *гривенки*, а также *золотник*. Пуд был равен 40 большим или 80 малым гривенкам. Входит в употребление полугривенка малая, равная 24 золотникам. Большая гривенка называется *фунтом*. Это новое название все чаще употребляется с середины XVII в. и постепенно вытесняет большую гривенку. Перестают употребляться ласт и вощаная четверть, но появляется безмен, равный 2,5 фунта.

Для взвешивания драгоценных металлов основной единицей веса служит золотник, делившийся на 25 почек.

Таким образом, к концу XVII в. основными единицами веса становятся пуд и фунт (большая гривенка), делившиеся по системе двух и трех. Пуд равен 16,38 кг, фунт – 409,512 г, золотник – 4,267 г, почка – 0,17 г.

Сложившаяся на рубеже XVI–XVII вв. система русских мер веса имела следующий вид:

- ласт = 72 пудам;
- вошаная четверть = 12 пудам;
- берковец = 10 пудам;
- контарь = 2,5 пуда;
- пуд = 40 фунтам = 16 безменам = 40 большим гривенкам = 80 малым гривенкам;
- большая гривенка = 2 малым гривенкам = 4 малым полу-гривенкам = 96 золотникам и т. д.

*Таким образом, сложилась система мер веса, в которой пуд = 40 фунтам, а фунт = 96 золотникам. Эта система продержалась до XX века.*

Наряду с официальными, существовали приблизительные меры: обхват, например дерево в обхват толщины, дерево в два, в три обхвата: ладонь (долонь) – мера для обозначения ширины ладони, ладонью измерялась ширина ткани: «камка штиланная, семиланная»; весло – мера глубины воды; гребок – расстояние, которое проходит лодка при одном взмахе весел; косье или косьевище – рукоятка косы, используемая в качестве измерения при дележе сенокосных угодий; день пешего и конного пути – расстояние, пройденное пешеходом или конником, и т. д.

**Меры денежного счета.** Для Русского государства одной из серьезнейших проблем было снабжение денежных дворов

сырьем для чеканки. Своей промышленной добычи серебра и золота на Руси не существовало вплоть до XVIII века. Золото и серебро закупались за рубежом, в Европе. Отсюда на Русь поступало громадное количество серебряных западноевропейских монет — талеров и в меньших количествах серебро в слитках и проволоке, а также золото в монетах и слитках [4, с. 66].

Летопись сообщает о денежном кризисе, разразившемся при Василии Ивановиче, — о массовой порче монет, выразившейся как в обрезывании денег, так и изготовлении фальшивых монет из низкопробного серебра (люди начали «злой примес в серебро класти»), а также о последствиях порчи денег, обесценивании рубля («ту же гривенку запети в пять сот и более»), т. е. из гривенки вместо 260 денег выходило 500), о скором обогащении и гибели людей (имелись в виду, вероятно, массовые казни фальшивомонетчиков в 1533 году) [4, с. 67].

В 1535 г. прошла денежная реформа великой княгини Елены Глинской. Из одной гривны серебра стали чеканить 3 рубля, а также ввели новую денежную единицы — копейку. Она получила название из-за того, что на ней был изображен герб Московских князей — Георгий Победоносец, копьем поражающий змея. 1 копейка = 2 деньгам = 4 полушкам. Таким образом, копейка органично влилась в старую московскую денежную систему. 1 рубль = 2 полтинам = 10 гривнам = 100 копейкам = 200 деньгам = 400 полушкам.

1 полтина = 100 деньгам = 50 копейкам

1 гривна = 20 деньгам = 10 копейкам;

1 алтын = 6 деньгам = 3 копейкам (слово «алтын» происходит от тюркского «шесть») [5].

В Русском государстве считали на рубли, полтины, полу-полтины, гривны, алтыны, но главной монетой была *копейка* —

высокопробная серебряная монета неправильной формы в виде овала. Вес ее на протяжении 1535—1700 годов постепенно уменьшался от 0,68 г до 0,27 г, монеты были очень тонкими («как рыба чешуя») [4, с. 71].

Копейка имела очень высокую покупательскую ценность, и, естественно, ее берегли. Копейки не подавали, даже полушка могла быть слишком ценной монетой, поэтому на торгу бытовали еще более мелкие монеты, чем полушка, денежные единицы, название которых сохранили письменные источники: «пулы», «пирог», «полпирог», «полполпирог», «мортки». Копейки, денги и полушки прекрасно сохранились в наших музеях, но реальное значение «пул», «пирог», «морток» до сих пор остается неясным.

Впервые *пулы* появляются в первой четверти XV в. в уделах Тверского великого княжества Городене и Кашине. Регулярная чеканка пул в Тверском княжестве начинается во время княжения Михаила Борисовича (1461 — 1486). Эти ранние пулы по форме были овальными или круглыми: пяти- и восьмиугольными. На одной стороне у них помещено какое-нибудь изображение (иногда вокруг него идет круговая надпись), а на другой стороне надпись с названием монеты и именем князя. На некоторых типах пул вместо имени князя может стоять название города, чеканившего их. Ранние или, как их можно условно назвать, «большие» пулы отличаются заметной разновесностью — даже у монет одного типа вес может колебаться от 0,5 до 2,5 г. Разнообразие формы и веса пул объясняют отсутствием контроля за их чеканкой со стороны государства в первой половине — третьей четверти XV века. Кроме Твери, пулы чеканились в Ярославле, Мо-



жайске, Микулине, Москве, Переяславле Рязанском. Чекан ранних больших пул был налажен только в Твери. Во всех других указанных городах он носил, по-видимому, эпизодический характер, так как все пулы этих городов представлены небольшим количеством экземпляров. Среди всех русских монет XV — XVI веков по оформлению и весу заметно выделялась группа так называемых маленьких или поздних пул, на лицевой стороне у них помещено изображение птиц или животных, а на оборотной стороне надпись, указывающая город — место чекана. Этих городов насчитывалось четыре: Москва, Тверь, Новгород и Псков. Письменные источники, свидетельствующие о наличии на Руси монетной системы XV — XVI веков медных денег, скудны и противоречивы, и сделать на их основе конкретные выводы (связанные с их датировкой, количественным отношением к серебряным деньгам, территориальным распространением за пределы городов, которые их чеканили) довольно-таки трудно<sup>1</sup> Однако, несмотря на это, при подробном исследовании пул, П. Ф. Симонов пришел к выводу, что одна мортка равна 0,25 денги, полумортка — 1/8 денги, а полуполумортка — 1/16 денги [4, с. 72].

### **1.5 Метрология России XVIII-XX вв.**

Со времени Петра Великого страна переживала процесс интенсивной модернизации, государство превращалось в империю. Начали выделяться некоторые метрологические центры.

- Коммерц-коллегия занялась вопросами единства мер и метрологического обслуживания в области торговли.

- Адмиралтейств-коллегия заботилась о правильном применении угломерных приборов, компасов и соответствующих мер.

- Берг-коллегия опекала измерительное хозяйство горных заводов, рудников и монетных дворов.

- Основанная в 1725 г. Петербургская академия наук занялась воспроизведением угловых единиц, единиц времени и температуры. Она имела в своем распоряжении образцовые меры и копии эталонов туаза и фунта. Назревала необходимость создания в стране единого руководящего метрологического центра.

В 1737 г. для подготовки реформ мер была создана специальная Комиссия весов и мер во главе с графом М. Г. Головкиным – главным директором Монетного правления. Перед комиссией была поставлена задача создания новых эталонов мер, установления точного соотношения различных мер и организации поверочного дела. Комиссия основную свою работу закончила в 1738 г. и была ликвидирована в 1742 г. Итоги работы Комиссии мер и весов были положены в «Регламенте, или инструкция, по которой имеет поступать (NN) в смотрении в Российском государстве над весами и мерами». Однако Сенат не утвердил «Регламент». Несмотря на это, деятельность Комиссии имела безусловно положительное значение, а ее результаты учитывались в дальнейшей метрологической работе. Так, именно на основе аршина, определенного Комиссией, в 1745 г. были изготовлены аршины для всей Российской Империи, а во 2-й половине XVIII в. изготовлены меры сыпучих тел – четверики, осьмины и пол-осьмины.

Наблюдение за правильностью мер и весов в уездах осуществлял нижний земский суд, а в городах с 1775 г. – городничий и городские магистраты. В 1797 г. был издан указ «Об учре-

ждении повсеместно в Российской Империи верных весов, питейных и хлебных мер», составленный в форме рекомендаций. Согласно указу, предполагалось заменить все действующие меры веса, сыпучих и жидких тел. В связи с этим началась отливка чугунных мер, которые должны были покупать губернские правления. Меры сыпучих и жидких тел определялись на основе английского дюйма, поэтому возникла необходимость определить твердое соотношение русских мер длины с английскими. Эта работа была выполнена придворным часовым мастером англичанином Гайнамом. В начале XIX в. он по поручению Министерства внутренних дел, к которому перешли в ведение вопросы метрологии, изготовил хрустальный, стальной и медный эталоны аршина, равного 28 английским дюймам. Для рассылки по губерниям были изготовлены 52 медных 4-гранных аршина. В Петербурге была создана специальная фабрика по производству аршинов для общего употребления. Такие аршины снабжались специальным клеймом и рассылались на места. К 1821 г. было сделано более одного миллиона аршинов.

В 1827 г. при Министерстве внутренних дел была создана Комиссия образцовых мер. Первой своей задачей Комиссия поставила установление взаимного соответствия единиц измерений. Решение ее началось с определения веса воды в заданном объеме. За основу был взят английский кубический дюйм, а для мер веса – фунт Петербургского монетного двора 1771 г. Было установлено, что фунт воды занимает объем 24,99912 куб. дюйма. Следовало очень незначительно увеличить вес фунта (на 1/3 96-й части золотника), чтобы один фунт составил 25 куб. дюймов воды. По определению Комиссии, ведро должно было содержать 30 фунтов воды, а четверик – 64 фунта воды. Результаты работы Комиссии не были оформлены законодательным

актом, и в 1833 г. была организована новая комиссия при Министерстве финансов. Перед этой организацией стояли следующие задачи: сравнение русских и иностранных мер, составление соответствующих таблиц, а также обоснование размеров эталонов мер. Был определен вес кубического дюйма воды и на его основе установлен объем фунта воды, оказавшийся равным 25,019 куб. дюйма. Эти данные легли в основу всей русской системы мер, закрепленной законом 1835 г. «О системе российских мер и весов» и просуществовавшей без изменений до введения метрической системы измерений. Русская система единых мер вводилась на всей территории государства с 1 января 1845 г. До этого, в 1842 г., «Положение о мерах и весах» утвердило изготовленные эталоны мер. На места были разосланы медные образцовые меры, выверенные по эталонам. Службу надзора за правильностью мер и весов несла городская, земская и сельская полиция.

После принятия Положения 1842 г. Комиссия была ликвидирована, а все ее материалы переданы в новую организацию – Депо образцовых мер и весов, которая с 1893 г. стала называться Главной палатой мер и весов. Депо, а затем Палата хранили эталоны мер, осуществляли поверку мер и изготовление новых эталонов. С 1892 г. это учреждение возглавил великий русский ученый Д.И. Менделеев, сыгравший большую роль в его работе.

В 1899 г. были созданы новые эталоны аршина, полусажени и фунта из сплава платины и иридия. Было установлено точное соотношение между русскими и десятичными мерами. В том же году было утверждено «Положение о мерах и весах», которым допускалась к употреблению в Российской Империи наряду с русскими мерами и десятичная система измерений. Это Положение значительно повысило роль Главной палаты мер и

весов и закрепило ее функции в организации государственной службы мер и весов.

**Меры длины.** Меры длины, сложившиеся к началу XVIII в., в дальнейшем существенно не изменились. Аршинно-саженная система, сложившаяся в XVII в., просуществовала до 1810 г.

В 1810 г. в царствование Александра I, была проведена реформа, призванная соотнести русскую систему мер с английской футо-дюймовой системой.

Размер сажени был изменен и приведен в соответствие с английским футом. Она стала равной 7 футам, или 213,36 см. Соответственно аршин был приравнен к 28 английским дюймам. Вошли в обиход и такие мелкие английские меры длины, как линия и точка. Эти соотношения были закреплены указом 1835 г. В результате русская система мер длины приобрела следующий вид: верста = 500 сажням = 1,0668 км; сажень = 3 аршинам = 7 футам = 213,36 см; аршин = 4 четвертям = 16 вершкам = 28 дюймам = 71,12 см; четверть = 4 вершкам = 17,77 см; вершок = 4,44 см; фут = 12 дюймам = 30,48 см; дюйм = 10 линиям = 2,54 см; линия = 10 точкам = 2,54 мм; точка = 0,254 мм. Линиями в России измеряли, например, ламповое стекло и калибры ружей. 20-или 10-линейное стекло очень долго сохранялось в обиходе. Точки применялись только в измерении золотых и серебряных монет. В механике и в машиностроении применяли деление дюйма на 4, 8, 16, 32 и 64 части [2, с.75].

Надо иметь в виду, однако, что когда речь шла о **росте человека**, то хотя он измерялся в аршинах и вершках, при переводе в современную систему измерения нужно не просто произвести

умножение. Предполагалось, что *в росте любого взрослого человека есть два аршина плюс сколько-то вершков*. Поэтому, когда говорили про рост, аршины не озвучивали (потому что у всех их два), а говорили только количество вершков. *Пример:*

В повести «Муму» И. С. Тургенев называет рост Герасима – 12 вершков, и он описывается как человек чрезвычайно высокого роста. Но ведь 12 вершков – это  $4,45 \cdot 12 = 53,4$  см. На самом деле рост Герасима включает еще 2 аршина, что равно  $71 \cdot 2 + 4,45 \cdot 12 = 195,4$  см. В самом деле богатырь!

**Меры поверхности.** В рассматриваемый период времени меры поверхности никаких существенных изменений не претерпели. Постепенно выходит из употребления четверть, и основной единицей измерения поверхностей становится *десятина*. Основной размер десятины был равен 2400 кв. сажням (80х30 сажен), однако на практике часто употреблялись и другие виды десятины, например косая, или хозяйственная, десятина, равная 3200 кв. сажням, сотенная, или сотельная, десятина, равная 4000 кв. сажням (100х40 сажен). В Поволжье и прилегающих губерниях (Самарская, Оренбургская) употреблялся в качестве меры поверхности *плуг (круговая десятина)*, равный квадрату со сторонами в 100 сажен, т. е. площадь плуга была равной 10 000 кв. сажен.

Леса измерялись квадратными верстами.

**Меры объема сыпучих тел.** В XVIII–XX вв. продолжают бытовать различные меры сыпучих тел, несмотря на тенденцию к их замене мерами веса. Указом Петра I 1725 г. муку и молотую крупу было определено измерять по весу, а зерно – по объему. Главной единицей остается четверть, которая в начале XVIII в.

вмещала 8 пудов, а с 1742 г. вмещала 8 пудов 26 фунтов зерна. В XIX в. четверть все больше связывается с весом, а не с объемом.

В XVIII в. из употребления постепенно выходит осьмина, но появляется новая, более мелкая единица — гарнец, равный по объему, согласно указу 1835 г., 200,15 куб. дюйма. Система мер сыпучих тел приобретает в этот период следующий вид: четверть = 8 четверикам = 8 пудам зерна ржи = 2,0991 гектолитра; четверик = 8 гарнцам = 26,239 литра; полчетверик = 2 четверкам = 4 гарнцам = 13,119 литра; гарнец = 3,279 литра.

Значительно реже употреблялись меры, полученные в результате деления четверти по системе двух: четверть = 2 осьминам (полчетвертям) = 4 полуосьминам = 8 четверикам [2, с. 76].

**Меры объема жидких тел.** Рассматриваемый период русской истории (особенно в XVIII в.) характеризуется значительным разнообразием мер жидких тел. Указом 1835 г. был уточнен объем исконно русской меры – ведра. Ведро стало вмещать по весу 30 фунтов чистой перегнанной воды при ее наибольшей плотности при температуре + 13,5° по Реомюру (12,5 литра). Ведро = 10 штофам = 20 бутылкам (полуштофам) = 100 чаркам = 200 шкаликам. Помимо этого, десятник = 10 ведрам, бочка = 40 ведрам. Существовало и деление ведра по системе двух. Очень употребительной мерой была молочная кружка, равная 1/20 ведра.

**Меры веса.** В течение XVIII–XIX вв. были уточнены старые русские единицы измерения веса. За основу системы был взят фунт (старая гривенка), равный 409 г. Было сохранено прежнее деление фунта на золотники и доли. Система мер веса

в рассматриваемый период приобрела следующий вид: берковец = 10 пудам = 163,8 кг; пуд = 40 фунтам = 16,38 кг; фунт = 96 золотникам = 409,512 г; золотник = 96 долям = 4,2657 г.

В XVIII в. входит в употребление система мер аптекарского веса, главной ее единицей был аптекарский фунт, в основе которого лежала римская либра, равная 84 золотникам. Таким образом, аптекарский фунт был равен  $\frac{7}{8}$  торгового фунта и делился на более мелкие части следующим образом: фунт = 12 унциям; унция = 8 драхмам; драхма = 3 скрупулам; скрупул = 20 гранам; гран =  $\frac{1}{16}$  грамма десятичной метрической системы. Аптекарский вес, заимствованный из Нюрнберга, употреблялся в России до начала XX в., когда именно в аптекарском деле раньше всего был осуществлен переход к употреблению десятичной метрической системы, допущенной к применению в России в 1889 г.

**Меры денежного счета.** В петровское время Россия вела многочисленные войны на своих рубежах, создавала военноморской флот, развивала промышленность, торговлю, строила новые города. Все это требовало совершенствования системы мер и весов, денежного обращения.

Все это требовало огромных расходов казны. Конечно, ситуация с финансами в это время была весьма и весьма напряженной. Петр Великий осуществил в денежной системе следующие преобразования:

- учреждена Купеческая палата, которая приобретала в казну серебро, медь, золото, для чеканки новой монеты и обмена старой;

- введен десятичный принцип построения денежной системы, основанный на *серебряном рубле* 1 рубль = 100 коп.



Также введены в обращение дробные монеты из серебра такой же пробы –  $\frac{1}{2}$  (полтинники),  $\frac{1}{10}$  (гривенники),  $\frac{1}{20}$  (пятак),  $\frac{3}{300}$  (алтыны),  $\frac{1}{100}$  (копейки);

- введена в обращение *золотая монета* достоинством 2 рубля;

- введена в обращение разменная *медная монета* для обслуживания мелкого по стоимости оборота. Медные деньги разбивались следующим образом: в  $\frac{1}{20}$  рубля (20 копеек),  $\frac{1}{100}$  рубля (копейка),  $\frac{1}{200}$  рубля (деньга) и  $\frac{1}{400}$  рубля (полушка) [1].

Денежная реформа Петра Великого была на тот исторический момент одна из самых прогрессивных в мире. Даже датский математик Петер ван Хавен, который посетил Россию в 30-е годы XVIII, издал книгу «Путешествие в Россию», в которой подробно указал преимущества денежной системы России над большинством европейских стран. В частности, отметил, что денежная система России намного больше соответствует принципам математики, а поэтому значительно упрощает счет. Перестройка европейских денежных систем на десятичный счет началась только в конце XVIII века. До этого они основывались на двенадцатикратном счете. В целом, денежная реформа Петра Великого дошла без существенных изменений до наших дней.

*Бумажное денежное обращение* впервые в России возникло в ходе денежной реформы Екатерины II Великой. Необходимость эмиссии (выпуска) бумажных денег была обусловлена нехваткой серебряных и медных монет в обращении, по сравнению с потребностями товарооборота. Также большие неудобства при расчетах составляла необходимость транспортировки медных монет. Данная реформа была осуществлена в

1769 году с подписанием манифеста «Об учреждении Московского и Санкт-Петербургского банков». Этим манифестом ассигнации достоинством в 25, 50, 75 и 100 рублей признавались полностью законным платежным средством наравне с медной и серебряной монетой. Московский и Санкт-Петербургский банки разменивали по предъявлению эти ассигнации на соответствующее количество медной и серебряной монеты [5].

В последующем, Александром I, в начале XIX века был проведен ряд реформ, в том числе и в области государственных финансов. 20 июня 1810 года, царским Манифестом были узаконены новые основы денежной системы. За основу также был оставлен серебряный рубль существующего достоинства. Но серьезные коррективы в систему денежного обращения внесла Отечественная война 1812 года. Значительный выпуск бумажных ассигнаций для финансирования военных расходов, что обесценило стоимость бумажных денег относительно серебра. Курс их значительно упал и в 1814-1815 годах на Санкт-Петербургской бирже составлял 20 копеек серебром.

С 1812 года новым царским Манифестом устанавливалось, что все хозяйственные операции, на территории Российской империи, необходимо осуществлять только с использованием бумажных ассигнаций. Серебряный рубль все равно оставался основной денежной единицей и бумажная ассигнация имела постоянный курс относительно серебряного рубля, хотя он и был плавающим. После войны, уже в 1817 году, выпуск бумажных ассигнаций был практически завершен, что позволило снизить инфляцию [5].

Во времена царствования Николая I (1825-1855), наибольшую роль в развитие денежной системы внес министры финан-

сов Е.Ф. Канкрин. Заслуга Егора Францевича в должности министра финансов состоит в стабилизации в целом экономики России и ее развитии, еще до начала денежной реформы. Путем жесткой экономии Е.Ф. Канкрину удалось сделать государственный бюджет бездефицитным. Он достаточно эффективно проводил регулирующую государственную налоговую политику, практически каждый год меняя размер налогов и таможенных пошлин. Все фискальные мероприятия Е.Ф. Канкрин позволили сбалансировать государственный бюджет, изрядно расшатанный Отечественной войной 1812 года и последующим заграничным походом русской армии. В 1839 г. был издан царский Манифест, который устанавливал основы новой денежной системы России:

1) серебряный рубль объявлялся главной обращающейся монетой в Российской империи, являясь государственной платежной монетой;

2) вспомогательными знаками ценности объявлялись государственные ассигнации, курс которых устанавливался в соотношении 1 серебряный рубль = 3 рублям 50 копейкам ассигнаций.

Последующим этапом реформы, основы которой заложил Манифест от 1 июля 1841 года, была замена ассигнаций на «кредитные билеты». Манифест объявил выпуск «кредитных билетов», которые свободно разменивались на серебро в монете, а также устанавливал их образцы. Данной реформой в России был установлен «серебряный монометаллизм» и кредитные билеты окончательно сменили ассигнации, которые к тому времени уже изрядно обесценились.

С начала 80-х годов XIX века правительство Александра III стало готовиться к переходу на золотое денежное обращение.

Три министра финансов, крупные ученые, провели подготовку к реформе 1897 г. – профессор Бунге, профессор Вышеградский, С. Ю. Витте. С 1884 казна начала накапливать «золотой фонд». Данный фонд предполагалось использовать для гарантированного размена выпускаемых банкнот. Государственный банк Российской империи, при выпуске кредитных билетов, равную им сумму депонировал на своих счетах. Банкноты, которые не были обеспечены золотом, постепенно выводились из обращения. За период с 1888 года по 1896 год, золотой запас России вырос в три раза и составил 814 миллионов рублей. По оценкам историков, это был самый большой запас золота в мире на тот момент. К примеру, во Франции он составлял по оценке в рублях 478,7 миллионов рублей, а в Англии – 202,6 миллиона рублей. Но реально поддерживать стабильное золотое содержание бумажных денег было проблематично. Золото продолжало утекать из страны, а золотодобыча не компенсировала потерь. Одновременно серебро значительно обесценивалось относительно золота.

В феврале 1895 года, действующий тогда министр финансов С.Ю. Витте, представил императору Николаю II проект денежной системы, основанной только на золоте. Переход на золотое обращение был вызван на тот момент объективной необходимостью – ростом товарного обращения в экономике России, образованием мирового рынка товаров и капиталов, укреплением капиталистической валютной и кредитной системы, развитием и увеличением золотопромышленности в России, обесцениванием серебра относительно золота. 8 мая 1895 года фактически был введен «золотой стандарт». Государственному банку российской империи с этого момента было разрешено производить свободный размен кредитных денег на золотую монету.

Чеканились 5-ти рублевые (полуимпериал) и 10-ти рублевые (империал) золотые монеты. Государственный банк к 1897 году увеличил золотую наличность с 300 миллионов рублей до 1095 миллиона рублей. Это соответствовало сумме кредитных билетов (бумажных денег) находящихся в обращении, которые свободно разменивались Государственным банком за золотую монету. В 1897 году, запасы золота были увеличены за счет заграничного займа.

Установление данной денежной системы позволило увеличить кредитоспособность российской экономики в глазах мировых инвесторов. Однако, одновременно значительно выросла внешняя задолженность страны. Такая система более-менее просуществовала до 1914 года, начала Первой мировой войны. С началом войны золотой стандарт был отменен и золотые монеты исчезли из обращения. Начался выпуск необеспеченных бумажных денег. Золото истратили на военные нужды, еще пришлось привлекать и иностранные займы. К 1917 г. 1 бумажный рубль = 28 копеек золотом.

При Временном правительстве инфляция продолжилась. Было выпущено огромное количество бумажных денег, которые в народе назывались «керенки». К октябрю 1917 г. 1 рубль керенок = 6-7 копеек золотом.

*Денежный счет в начале Советского периода.* Советское правительство весной 1918 г. планировало финансовую реформу, которая предусматривала замену имеющихся денег в самый короткий срок. Те, у кого денег было немного, получали за 1 сданный рубль 1 новый рубль. Те, у кого денег было больше, получили за 10, 100, 1000 рублей 1 новый рубль в зависимости от количества денег. Однако в условиях начала гражданской

войны Советское правительство стало печатать бумажные деньги, используя клише Временного правительства, потом на этих деньгах появились советские эмблемы. 10-рублевые банкноты стали переделываться в 100-рублевые, 1000-рублевые, 10000-рублевые. Разразилась гиперинфляция, деньги вообще перестали что-либо стоить, процветала бартерная торговля. В условиях «военного коммунизма» правительство поддерживало своих работников путем раздачи им хлеба, материи и пр. Печатали свои деньги и белогвардейские правительства. Ходили по-прежнему и «николаевки» – деньги российской империи, «керенки» – деньги Временного правительства.

В марте 1920 г. все эти кредитные билеты были признаны расчетными, но правительство снимало с себя ответственность за их обеспеченность. НЭП (новая экономическая политика) в 1920-е гг. требовала стабильную денежную систему. 3 ноября 1921 г. был выпущен расчетный знак образца 1922 года. Старые деньги обменивали на новые из расчета 10 000 рублей к 1 рублю. Срок обмена был самым коротким.

24 октября 1922 г. был выпущен расчетный знак образца 1923 г. На него можно было обменять 100 рублей 1922 года. В это же время начался выпуск банковских билетов, ответственным за которые был Государственный банк. Они назывались «червонцами», равнялись царскому «империалу» и обеспечивались золотом весом в 2 золотника. Червонец ходил вместе с золотыми монетами и мог свободно обмениваться на них. Эта реформа была проведена наркомом финансов Сокольниковым и бывшими царскими чиновниками, которые в свое время работали под руководством С. Ю. Витте.

Были выпущены сертификаты, за которые был ответствен Государственный банк, которые не были обеспечены золотым запасом и не обменивались на золото, достоинством 1, 3, 5 рублей.

В феврале 1924 г. произошел выкуп денежных знаков образца 1923 г. на деньги, обеспеченные золотом из расчета 50 000 рублей за 1 рубль. Был выпущены также серебряные разменные монеты достоинством 10, 15, 20, 50 копеек (по стоимости серебра). Были выпущены также медные монеты достоинством 5, 3, 2, 1, 0,5 копейки по стоимости меди. Часть монет чеканилась в Великобритании. Так Советское правительство справилось с гиперинфляцией в течение 3 лет.

## 2. Метрическая система единиц

### 2.1 История создания метрической системы единиц

Уже в XVII в., с развитием точных наук, ученые стали понимать, что огромное количество мер тормозит экономический и технический прогресс.

Практическим шагом на пути к единообразию стало создание метрической системы – международной десятичной системы единиц.

Основы десятичного счета были заложены еще в древности, что вполне естественно, ведь у человека на руках десять пальцев. Однако официальным рождением десятичной шкалы измерений длины принято считать 1670 г., когда ее предложил французский математик и астроном Габриэль Мутон (1618—1694). Он выдвинул идею десятичного построения системы измерений, в основе которой лежала бы единица длины. Он впервые высказал мысль о желательности создания единиц измерения на основе естественного основания. За таковое, по его мнению, можно было принять минуту дуги меридиана, считаемого в то время за круг.

Пятью годами позже работавший в Польше итальянский архитектор и оптик Тито Ливио Бураттини предложил принять за всеобщую единицу линейных измерений длину маятника, отсчитывающего 3600 колебаний в час. Под колебанием он понимал движение груза от одной крайней точки до другой, в современной терминологии это означает длину маятника с секундным полупериодом. Он назвал ее всеобщим метром (*Metro Cattolico*).



Если мы воспользуемся формулой для периода идеального маятника и подставим туда величину ускорения свободного падения, скажем, на широте Москвы, то получится, что эталон Бураттини расходится в длине с сегодняшним метром лишь примерно на полсантиметра. На практике этот способ непригоден, так как в разных местах земного шара маятник (при одной и той же длине) качается с разным периодом.

Со сходными идеями в 1660 г. выступило Лондонское Королевское общество, а в 1668-м – французский астроном Жан Пикар. Однако Бураттини первым осознал, что универсальную единицу длины надо определять не путем простого соглашения, а на основе естественного и надежно воспроизводимого эталона.

Идея оказалась хороша, ее попытались реализовать в России. В 1736 г., в царствование Анны Иоанновны, сенатским указом была создана комиссия по мерам и весам, которую возглавил директор Монетного двора граф Михаил Головкин. В ее работе участвовали многие члены Российской академии наук, включая Леонарда Эйлера. Члены комиссии обсуждали использование естественных единиц (сажень предлагалось определить как известную долю меридиана, а фунт – как вес заданного количества воды), а также кратных и дольных единиц на десятичной основе. Однако для реализации этих предложений у комиссии, как обычно бывает на Руси, не было ни денег, ни оборудования.

После воцарения Елизаветы комиссию распустили, а дослужившегося до должности вице-канцлера Головкина сослали в Якутию.

В конечном счете метрическая система стала детищем Французской революции. Новая парижская власть осознала необходимость наведения порядка в средневековых единицах

измерений (число которых достигало невероятной величины) и принять единую общенациональную систему мер и весов. Так, 9 марта 1790 г. Шарль Морис Талейран, впоследствии знаменитый дипломат, а тогда епископ Отенский, предложил Национальному собранию план ее создания, который и был принят депутатами [7].

## 2.2 Создание единицы длины – метра

Вопрос о создании единой системы мер, построенной на принципиально новых основаниях, а именно на природных неизменяющихся единицах, был поставлен во Франции еще в XVII в. Во второй половине XVII столетия французский астроном Габриэль Мутона выдвинул идею принять минуту дуги меридиана, считаемого в то время за круг. Дав ей название мили, он предложил делить её по десятичной системе.

В 1790 г. Национальным собранием Франции был принят декрет о реформе мер, подготовка которой поручалась Парижской Академии наук. Специальные академические комиссии выработали все главные принципы новой системы. За основную естественную единицу длины была взята  $1/40\,000\,000$  часть дуги парижского меридиана. Этот меридиан должен был быть измерен между Дюнкерком и Барселоной академиками Мешеном и Деламбром. Однако бурные события революционной эпохи не позволили им вовремя закончить работу, и было принято решение использовать результаты измерения дуги парижского меридиана, проведенного в 1739 г. Кассини и Лакайлем. По данным

измерения  $1/40\ 000\ 000$  часть дуги меридиана была равна 3 парижским футам. (Впоследствии было установлено, что длина дуги земного меридиана не является величиной постоянной, а подвержена незначительным колебаниям.) Конвент утвердил новые меры, названные республиканскими, в 1795 г., но окончательно метрическая система была утверждена во Франции в декабре 1799 г., после того как в 1798 г. была уточнена длина метра завершившими свою работу Мешеном и Деламбром. Согласно их исследованиям, длина **метра** была определена в 3 фута 11,296 линии, т. е. несколько меньше прежней [7].

Название «метр» (от греческого *metron* – мера) в 1790 г. придумал парижский преподаватель математики Леблон. 19 марта 1791 г. академическая Комиссия мер и весов в составе звезд французской науки Лагранжа, Лапласа, Борда, Монжа и Кондорсе избрала основной единицей длины одну сорокамиллионную долю парижского меридиана и рекомендовала измерить длину дуги меридиана от Дюнкерка до Барселоны на долготе Парижа.

Геодезические промеры меридиана начались в 1792 г., затянулись до 1798 г., а ранее, в 1793-м, был введен временный метр, вычисленный на основе прежних геодезических измерений. Королевский ювелир Этьен Ленуар изготовил из меди первый эталон.

Обработкой данных занимались ученые из Италии, Испании, Нидерландов, Дании и Швейцарии, и весной 1799 г. появился официальный эталон длины. Изготовление эталонов из платиновых брусков сечением 25,3 x 4 мм опять поручили Э. Ленуару, и 22 июня 1799 г. самый лучший из них (ошибка не превышала 0,001%) в торжественной обстановке сдали на хранение в Республиканский архив.

«На все времена, для всех народов» — был девиз новой метрической системы. Народ не сразу принял её, но когда парижские модные журналы стали приводить размеры выкроек в метрической системе, осуществление реформы стало проходить значительно быстрее. Для того, чтобы жители Парижа могли ознакомиться с новым измерением расстояния и запомнить его, на улице Вожирар (Vaugirard 38), и был установлен эталон метра. А всего в феврале 1796 — декабре 1797 года было установлено 16 таких эталонов метра в наиболее посещаемых местах Парижа, об этом рассказывается в надписи на мраморной доске. К настоящему времени эталон на улице Вожирар — один из двух оставшихся в Париже и единственный, который расположен на своём первоначальном месте.

Более 80 лет архивный метр был единственным в мире эталоном, а после 20 мая 1875 г. представители 17 стран (в том числе и России) подписали в Париже Метрическую конвенцию и учредили несколько межгосударственных метрологических организаций. В 1889 г. был изготовлен эталон метра, изготовленный из сплава платины (90%) и иридия (10%), он хранится в штаб-квартире Международного бюро мер и весов в городе Севр близ Парижа. Первая Генеральная конференция по мерам и весам постановила считать длину этой линейки при температуре 0 °С метрической единицей длины.

Однако позднее было выявлено, что земной меридиан — величина непостоянная. Поэтому с 1983 года за эталон метра принята длина пути, проходимого светом в вакууме за время равное  $1/299\,792\,458$  секунды. Это определение не изменяет длину метра, но является более точным.

## 2.3 Создание единицы массы – килограмма

Идея использовать заданный объём воды для определения единицы измерения массы была предложена английским философом Джоном Уилкинсом в его эссе 1668 года как способ связать массу и длину.

В качестве единицы массы химик Антуан Лавуазье и кристаллограф Рене Жюст Аيي предложили в 1793 г. французской Комиссии мер и весов использовать **грамм** – массу одного кубического сантиметра чистой воды при температуре плавления льда. Слово «грамм» происходит от греческого γράμμα, буквально – написанное; черта, буква, малый вес. 7 апреля 1795 года грамм был принят во Франции как «абсолютный вес объёма чистой воды, равного кубу со стороной в сотую часть метра, и при температуре тающего льда».

Поскольку торговля и коммерция обычно имеют дело с предметами, чья масса намного значительней одного грамма, и поскольку стандарт массы, изготовленный из воды, был бы неудобен в обращении и сохранении, было предписано отыскать способ практической реализации такого определения. В связи уже упоминавшийся Этьен Ленуар изготовил эталонную медную гирию массой в 1000 г. С 1795 г. новую единицу массы стали называть **килограммом** (масса одного кубического дециметра воды, или, проще говоря, одного литра).

Через четыре года, в 1799 г., было принято предложение физика Луи Лефевра-Жино и итальянского натуралиста Джованни Фабброни взвешивать воду при температуре ее макси-

мальной плотности (4°C). Новый эталон килограмма был изготовлен из платины и помещен на хранение в архив Республики. Были также сделаны несколько его копий для использования в качестве образцов при изготовлении гирь. Этот эталон получил название *«архивный килограмм»*.

Однако произведенные в XIX в. измерения показали, что масса 1 куб. дм воды на 0,028 г меньше массы архивного килограмма. Чтобы не допустить в будущем никаких разночтений, Международная комиссия по эталонам метрической системы в 1872 г. решила принять в качестве единицы массы *массу прототипа – архивного килограмма* [7].

В 1880 г. увидел свет *международный эталон килограмма* из сплава, состоящего из 90% платины и 10% иридия, в виде цилиндра высотой и диаметром 39 мм. Тогда же были изготовлены и четыре из шести ныне существующих официальных копий этого эталона. Все они сейчас хранятся под двумя герметичными стеклянными колпаками в сейфе, расположенном в подвале Международного бюро мер и весов (Bureau International des Poids et Mesures – BIPM) в Севре, неподалеку от Парижа.

В 1889 г. 1-я Генеральная конференция по мерам и весам приняла определение килограмма как равного массе международного эталона. Международный эталон килограмма практически не подвергается какому-либо перемещению или использованию. Были изготовлены также копии международного прототипа килограмма: шесть (на данный момент) официальных копий; несколько рабочих эталонов, используемых, в частности, для отслеживания изменения масс прототипа и официальных копий; и национальные эталоны, калибруемые по рабочим

эталонам. Две копии международного эталона были переданы России, они хранятся во ВНИИ метрологии им. Менделеева.

В 1889, 1948, 1989 и 2014 годах проводились верификации копий с эталоном с целью обеспечить единство измерений массы относительно эталона. Поскольку были обнаружены изменения масс копий эталона, Международный комитет мер и весов рекомендовал переопределить килограмм с помощью фундаментальных физических свойств. В 2018 г. XXVI Генеральная конференция по мерам и весам одобрила определение килограмма, основанное на фиксации численного значения постоянной Планка. Решение вступило в силу 20 мая 2019 года.

На территории России килограмм официально стал основной единицей веса лишь в 1918 г., с изданием декрета «О введении международной метрической десятичной системы мер и весов». Однако полный переход состоялся после введения ГОСТ – государственных стандартов – в 1935 г.

## 2.4 Производные единицы метрической системы

Основной единицей измерения поверхностей (площади) стал **ар**, равный квадрату со сторонами 10 м (от греческого слова *арос* – пахота).

Основной единицей объема (емкости) жидких и сыпучих тел стал **литр** (от греческого слова *литра* – весовой фунт), равный кубу со сторонами 0,1 м каждая. Все остальные единицы, как более крупные, так и более мелкие, устанавливались при помощи одного коэффициента – 10.

Таким образом, все единицы метрической системы были связаны основной единицей – метром – и подчинялись десятичному принципу счета. Для обозначения единиц более крупных и более мелких по сравнению с основными единицами была разработана единообразная номенклатура. Единицы, большие основных в 10, 100, 1000 и 10 000 раз, получили названия от соответствующих греческих числительных: дека – 10, гекто и гекатон – 100, кило или хилиа – 1000, мириа – 10 000. К этим наименованиям присоединялись названия основных единиц, например: мириаметр – 10 000 м, километр – 1000 м, гектометр – 100 м, декаметр – 10 м.

Более мелкие единицы, равнявшиеся  $1/10$ ,  $1/100$ ,  $1/1000$  основных мер, обозначались с помощью приставок к основному наименованию единиц латинских числительных – деци (от *децем* – 10), санти (от *сентум* – 100), милли (от *милле* – 1000), например: дециметр –  $1/10$  м, сантиметр –  $1/100$  м, миллиметр –  $1/1000$  м.

## **2.5 Введение метрической системы в жизнь**

В революционной Франции впервые произошла «революция в области измерений». В 1795 г. Национальным Конвентом Франции был принят Закон о введении Метрической системы мер, который в том числе определил и единицы длины — метр и массы — килограмм. Позднее были изготовлены платиновые прототипы метра и килограмма. В 1799 году оба прототипа



были утверждены и переданы на хранение в Национальный архив Франции.

Однако окончательно новая система вводилась во Франции Законом 1837 г. с 1 января 1840 г. Скоро метрическая система стала употребляться и в других государствах: в Германии, Англии и Испании – с 1849 г., в Португалии – с 1852 г., в США – с 1866 г. Метрическая система мер с самого начала была задумана как международная, поэтому её единицы не совпадали ни с какими национальными. Также важным достоинством данной системы была её десятичность, так как дольные и кратные единицы образовывались в соответствии с десятичным счётом с помощью десятичных множителей, которым соответствуют приставки деци, санти, милли, дека, гекто и кило.

Но подлинно международный характер система приобрела в 1875 г., когда 17 стран, в том числе и Россия, подписали Метрическую конвенцию, в которой Метрическая система мер была признана международной, и были утверждены прототипы метра и килограмма для всех стран. В числе подписавших ее 17 государств была и Россия. К 1889 г. были изготовлены прототипы (эталоны) метра и килограмма из иридиевой платины (90 % платины и 10 % иридия). Состоявшаяся в этом году Международная конференция по мерам и весам утвердила прототипы и распределила их по жребию между странами, подписавшими конвенцию. Они стали национальными эталонами мер длины и веса. Однако во многих странах, в том числе и в России, продолжали употребляться наряду с метрическими и местные дометрические меры.

Дометрические меры и сейчас активно используются в таких странах, как США, Либерия, Мьянма, Канада, Соединенное

королевство, *наряду с метрической системой*. Это страны со *смешанной системой единиц измерения*.

В США, например, активно используются такие единицы:

- унции, галлоны для измерения объема,
- мили, ярды для измерения длины,
- дюймы, футы для измерения роста человека.

При этом США были одним из первых государств, поддержавших создание Международной системы единиц измерения, в 1875 г. они подписали Метрическую конвенцию. Правительство США узаконило использование метрической системы еще в 1866 г., однако оно воздержалось от принуждения к всеобщему внедрению метрических показателей, чему сопротивлялись многие коммерческие предприятия и большинство американской общественности, из-з нежелания переходить на «французскую систему». В 1975 г. в США был принят закон о том, что метрическая система является предпочтительной системой мер и весов. Но дOMETрические единицы по-прежнему широко используются в торговле и промышленности, в быту.

Что касается России, то еще в 1869 г. Российская Академия наук выступила за введение в России метрической системы измерений. Однако лишь в 1899 г. метрическая система была допущена к употреблению наряду со старыми русскими мерами.

Совет Народных Комиссаров РСФСР 11 сентября 1918 г. принял декрет «О введении Международной метрической десятичной системы мер и весов». Согласно этому декрету, метрическая система вводилась с 1 января 1919 г., а окончательное завершение перехода к ее употреблению должно было быть закончено к 1 января 1922 г. Употребление всяких других мер,

кроме метрических, декретом запрещалось с 1 января 1924 г. Однако Гражданская война не позволила провести реформу в намеченные сроки. После большой подготовительной работы с 1 января 1927 г.

Потребности современной науки и производства в точнейших измерениях стимулируют работу по совершенствованию метрической системы мер. В 1927 г. на VII Генеральной конференции по мерам и весам было принято новое определение метра и установлено его соотношение с длиной волны красной линии паров кадмия, излучаемых при определенных условиях. Затем, в 1960 г., XI Генеральная конференция по мерам и весам ввела новое определение метра, действующее до настоящего времени. Метр определяется как величина, равная  $1\,650\,763,73$  длины волны излучения в вакууме, соответствующего оранжевой линии спектра изотопа криптона с атомным весом 86. Новое определение метра повысило примерно в 100 раз точность эталона длины. Эталон метра вновь получил характер природной естественной единицы [7].

В последующие годы, в связи с развитием науки, техники и международных связей, возник целый ряд частных систем (производных от метрической), охватывающих лишь отдельные направления. Поэтому в 1960 году на основе метрической системы мер был создан и утверждён единый, охватывающий все области измерений, стандарт – Международная система единиц, СИ (фр. *Système international d'unités*, SI). В настоящее время СИ уже принята в качестве обязательной или предпочтительной многими странами. Сегодня метрические единицы широко используются по всему миру, как в научных целях, так и в повседневной жизни.

### 3 Задания для выполнения самостоятельной работы по метрологии

#### 3.1 Заполнение метрологической таблицы

Заполните сводную таблицу «Система мер в истории России» (таблица 1).

Таблица 1 – Система мер в истории России

| Системы мер                 | Киевская Русь (XI- XII вв.) | Период феодальной раздробленности (XIII- XV вв.) | Русское централизованное государство (XVI- XVII вв.) | Российская империя (XVIII-XX вв.) |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| Меры длины                  |                             |  |  |                                   |
| Меры площади поверхности    |                             |  |  |                                   |
| Меры объема для сыпучих тел |                             |  |  |                                   |
| Меры объема для жидких тел  |                             |  |  |                                   |
| Меры веса                   |                             |  |  |                                   |
| Меры денежного счета        |                             |  |  |                                   |

Начиная заполнять таблицу, прочитайте соответствующие разделы настоящего пособия, посвященные тому или иному периоду в развитии страны. Выпишите основные единицы измерения, использовавшиеся в конкретный период, их значения и соотношения друг с другом. Обратите внимание на то, что некоторые единицы по-разному понимались в разные периоды, хотя и сохраняли свои названия.

### **3.2 Подготовка творческой работы**

Напишите творческую работу, посвященную истории той или иной системы мер в России или в других странах (славянская система мер, английская, французская, итальянская, ближневосточная, среднеазиатская, и пр.). Объем работы составляет приблизительно 7-10 страниц.

#### ***Примерный план работы:***

1. Возникновение данной системы мер.
2. Смысл и конкретное значение единиц.
3. Распространение данной системы мер.
5. Развитие данной системы мер.

При подготовке работы используйте как материал из раздела 1 настоящего пособия, так и материал учебников.

### 3.3 Подготовка реферата

Подготовьте реферат по истории метрологии.

***Примерная тематика рефератов:***

1. Меры длины и веса в Древней Греции.
2. Меры длины и веса в Древнем Риме.
3. Английская футо-дюймовая система мер: возникновение и развитие.
4. Средневековая французская система мер.
5. Древнеславянские меры длины и веса.
6. Меры длины и веса у народов Средней Азии в древности и средневековье.
7. Влияние народов Востока и Запада на формирование денежной системы в России.
8. Развитие системы денежного счета на Руси в XI-XV вв.
9. Петровские реформы системы мер в России.
10. Развитие системы денежного счета в России в XVI-XIX вв. Основные денежные реформы.
11. Возникновение и развитие метрической системы мер. Принятие ее в России.
12. Советская система денежного счета. Основные денежные реформы.

***Методические указания по написанию реферата:***

*Реферат* – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. введение в проблематику;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания.

*Этапы написания реферата:*

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в локальном акте ЮУрГГПУ «Регламент оформления письменных работ», размещенном на сайте университета.

### 3.4 Решение метрологических задач

Метрологические задачи направлены на формирование умений использовать исторические единицы измерения, переводить их на современную Международную систему единиц измерения, соотносить их друг с другом, правильно работать с историческими источниками, содержащими метрологические указания.

При решении метрологической задачи нужно внимательно прочитать ее текст, определить, к какому периоду истории относится использование этой единицы. Затем нужно внимательно прочитать соответствующий раздел настоящего пособия и учебник. Обратите внимание, есть ли какие-то различные понимания значения этой единицы в разные периоды истории.

Потом можно произвести расчеты.

1. «Отбежал на два перестрела». Далеко ли отбежал?
2. «Он был семи пядей во лбу». Какова высота лба?
3. «Провиант» работника – 4 пуда муки, на членов семьи – по 2 пуда.
4. Сколько муки получила семья в составе мужа, жены и двух детей в современных единицах веса?
5. Какова урожайность, если десятина дала «сам три», а посеяно две четверти? Год 1830.
6. «Мальчуган был 12 вершков ростом». Как высок он был?
7. Составить таблицу развеса, имея гири 1, 2, 3, 5, 10, 20 фунтов. Включить все единицы веса от 1 фунта до 1 пуда.
8. Определить в современных единицах измерения вес слитка в 3 пуда, 76 золотников, 22 доли.



9. Определить в современных единицах вес слитка в 1 пуд, 3 фунта, 36 золотников, 97 долей.

10. «За тридцать поприщ» – определить расстояние.

11. Определите длину холста: «Основа в тридцать локтей».

12. На сколько тонн увеличился валовый сбор зерна в России за 1861-1900 гг., если в 1861 г. собирали 1,9 млрд. пудов, а в 1900 г. 3,3 млрд. пудов?

13. Сколько земли в «сохе» монастырской в современных единицах измерения?

14. Путник прошел «семь ден пути». Сколько он прошел?

15. Сколько земли в «сохе для служилых людей» в современных единицах измерения?

16. Конек-горбунок был «ростом только в три вершка». Каков его рост?

17. «Это был мужик ростом в 8 вершков». 1850 г. Какого роста человек?

18. Фрагмент из «Русской Правды» (Пространная редакция): «Если убьет муж мужа, то мстить брату за брата, или отцу, или сыну, или двоюродному брату, или сыну брата; если никто <из них> не будет за него мстить, то назначить 80 гривен за убитого, если он княжий муж или княжеский тиун; если он будет русин, или гридин, или купец, или боярский тиун, или мечник, или изгой, или Словении, то назначить за него 40 гривен». Сколько составляла вира (штраф) в весе серебра в зависимости от статуса убитого?

19. Фрагмент «Новоторгового Устава» Алексея Михайловича: «А которой русской человек явит у города Архангельского на поупку товарную денег и з денег имать пошлины по 8 денег с рубля». Сколько копеек составит пошлина с 5 рублей?

20. Переведите в метрические единицы измерения сведения из рецепта начала XIX века: «Взять по восьми золотников мяты, аниса и померанцевых орешков, мелко истолченных, добавить два грана перца красного...».

### **3.5 Подготовка конспекта урока с использованием методов метрологии**

Подготовьте конспект урока истории в школе с использованием анализа источников с помощью методов метрологии.

Формы проведения урока могут быть различны. Ниже представлены несколько вариантов, которые можно использовать. Но, разумеется, спектр возможных форм урока может быть существенно расширен, простор для творчества студентов не ограничен.

**1. Урок «Путешествие в прошлое».** В начале урока класс вместе с учителем благодаря «машине времени» попадает в прошлое. Там возникает проблемная ситуация, которую нужно разрешить. Ключом к разрешению становится произведение перерасчета данных о расстоянии, весе и денежных единицах, представленных в документе. Обучающиеся должны правильно произвести расчет, благодаря этому проблемная ситуация может быть разрешена, а сами они смогут вернуться в настоящее.

**2. Урок-викторина.** Обучающиеся заранее получают задание познакомиться с историей единиц измерения в определенный период истории России. Желательно, чтобы подготовка велась в течение не менее 2-х недель. Дети могут также заранее

придумать вопросы и задания для викторины, лучшие из которых могут быть включены в общий банк заданий. В их числе могут быть и задания на определение данных в современных метрических единицах измерения соревнующимися командами.

**3. Урок «ЧТО? ГДЕ? КОГДА?».** Эта форма проведения урока является вариантом урока-викторины. Только после своевременной подготовки выбирается команда «знатоков», остальные становятся «телезрителями», которые формируют банк вопросов и заданий.

**4. Урок-исследование.** Урок проходит как исследовательская деятельность, исходной точкой которой становится документ, в котором требуется провести метрологическую работу. Исследовательская деятельность может осуществляться как всем классом, так и в подгруппах. Каждая из подгрупп либо получает свой документ, либо свою часть задания по общему для всех документу. Можно взять документ, относительно которого уже проведена исследовательская метрологическая работа, и сопоставить выводы, к которым придут обучающиеся, с теми выводами, к которым пришли ученые на основании этого же документа.

Результатом выполнения данного задания должен являться конспект урока, а также текстовые материалы к нему (реальный или созданный в целях урока документ).

### 3.6 Примерные тестовые задания

#### Задание 1

Время на выполнение задания 2 мин.

*Перечислите основные единицы метрической системы мер, принятые Национальным собранием во Франции в 1795 г.*

#### Задание 2

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы длины в Древней Руси, укажите их соотношение.*

#### Задание 3

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы площади в Древней Руси, укажите их соотношение.*

#### Задание 4

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы веса в Древней Руси, укажите их соотношение.*

#### Задание 5

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы объема в Древней Руси, укажите их соотношение.*

Задание 6

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы денежного счета в Древней Руси, укажите их соотношение.*

Задание 7

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы длины на Руси в период феодальной раздробленности, укажите их соотношение.*

Задание 8

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы площади на Руси в период феодальной раздробленности, укажите их соотношение.*

Задание 9

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы веса на Руси в период феодальной раздробленности, укажите их соотношение.*

Задание 10

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы объема на Руси в период феодальной раздробленности, укажите их соотношение.*

Задание 11

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы денежного счета на Руси в период феодальной раздробленности, укажите их соотношение.*

Задание 12

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы длины в Московском царстве в XVI-XVII вв., укажите их соотношение.*

Задание 13

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы площади в Московском государстве в XVI-XVII вв., укажите их соотношение.*

Задание 14

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы веса в Московском государстве в XVI-XVII вв., укажите их соотношение.*

Задание 15

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы объема в Московском государстве в XVI-XVII вв., укажите их соотношение.*

Задание 16

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы денежного счета в Московском государстве в XVI-XVII вв., укажите их соотношение.*

Задание 17

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы длины в Российской империи XVIII-XX вв., укажите их соотношение.*

Задание 18

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы площади в Российской империи XVIII-XX вв., укажите их соотношение.*

Задание 19

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы веса в Российской империи XVIII-XX вв., укажите их соотношение.*

Задание 20

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы объема в Российской империи XVIII-XX вв., укажите их соотношение.*

Задание 21

Время на выполнение задания 5 мин.

*Перечислите основные единицы денежного счета в Российской империи XVIII-XX вв., укажите их соотношение.*

## Список литературы

### Основная литература:

**1. Абрамова, Н. Г.** Вспомогательные исторические дисциплины : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030401 «История» направления подготовки 030400 «История» / Н. Г. Абрамова, Т. А. Круглова. – Москва : Академия, 2008. – 366 с. – ISBN 978-5-7695-3884-1. – Текст : непосредственный.

**2. Леонтьева, Г. А.** Вспомогательные исторические дисциплины : учеб. для студентов вузов / Г.А. Леонтьева, П.А. Шорин, В.Б. Кобрин ; под ред. Г.А. Леонтьевой. – Москва: Гуманитар. изд. центр Владос, 2003 (Ульяновск : Обл. тип. ГПП Печ. Двор). – 365 с. – ISBN 5-691-00495-6. – Текст : непосредственный.

**3. Пронштейн, А. П.** Вспомогательные исторические дисциплины : [Учеб. пособие пед. ин-тов для ист. фак.] / А. П. Пронштейн, В. Я. Кияшко. - Москва: Просвещение, 1973. - 112 с. – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература:

**4. Захаров, А. В.** Зарождение единой денежной системы русского государства в XV - XVII веках / А. В. Захаров // Вестник ЧелГУ. 1993. №1. С. 66-75. – Текст: электронный // КиберЛенинка – научная электронная библиотека : [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarozhdenie-edinoy-denezhnoy-sistemy-russkogo-gosudarstva-v-xv-xvii-vekah> (дата обращения: 10.09.2024).

**5. Мельникова, А. С.** Булат и золото : [О значении нумизматики в истории рус. государства] / А. С. Мельникова. – Москва : Мол. гвардия, 1990. – 206 с. – ISBN 5-235-00801-4. – Текст : непосредственный.



6. **Рогачевская, М. А.** Русские деньги / М. А. Рогачевская // ЭКО. 2006. №7. С. 145-165. – Текст: электронный // КиберЛенинка – научная электронная библиотека : [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/russkie-dengi> (дата обращения: 12.09.2024).

7. **Шабалин, С. А.** Измерения для всех / С. А. Шабалин. – Москва: Издательство стандартов, 1991. – 560 с. – Текст : непосредственный.

*Учебное издание*

**Василенко Сергей Александрович**

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ  
ПО МЕТРОЛОГИИ  
В КУРСЕ «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ  
ИСТОРИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ»**

Ответственный редактор

Е. Ю. Никитина

Корректор

Е. Ю. Немудрая

Компьютерная верстка

В. М. Жанко

Подписано в печать 02.22.2024. Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 4,77.  
Тираж 500 экз. Заказ 377.

Южно-Уральский научный центр Российской академии образования.  
454080, Челябинск, проспект Ленина, 69, к. 455.

Типография издательства Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский  
государственный гуманитарно-педагогический университет. 454080,  
Челябинск, проспект Ленина, 69.