

Богдан Кіндратюк (Івано-Франківськ)

ДО ІСТОРІЇ ВИВЧЕННЯ ДЗВОНІВ КИЇВСЬКОЇ РУСІ: ДОСЛІДНИЦЬКА ПРАЦЯ ТЕТЯНИ ШАШКІНОЇ

Про інтенсивний розвиток дзвонарської культури в Київській Русі свідчать численні збережені дзвони та їх фрагменти, писемні згадки, архітектура храмів, іконописні джерела. Та науковці знову й знову повертаються до цієї спадщини і по-новому її осмислюють. Написати цю статтю спонукала публікація знаного кампанолога, завідувача сектора інструментознавства Російського інституту історії мистецтв у Петербурзі Олександра Никанорова, присвячена дослідницькій праці про дзвони Київської Русі Тетяни Шашкіної (1940–2000)¹, яка деякий час проживала в Одесі, а пізніше працювала в Петербурзі й вивчала «витоки руської дзвонівної культури в історичному й фізико-технологічному аспектах»².

Наукові студії Тетяни Шашкіної завдячували свою актуальність тому, що відомості про дзвони Київської Русі були доволі скупі й недостатньо перевірені. Дослідниця слушно відзначила відсутність чітких уявлень

¹ А. Никаноров. Колокола домонгольской Руси: Материалы к библиографии Т. Б. Шашкиной // *Тысячелетняя традиция почитания святого равноапостольного князя Владимира*: Сборник статей. Санкт-Петербург 2015, с. 105–121. Александр Никаноров відомий різнобічним вивченням дзвонарства (А. Никаноров, Н. Сараджев. Списки «индивидуальностей» русских колоколов Константина Сараджева // *Вопросы инструментоведения* / РИИИ, Сектор инструментовед. Санкт-Петербург 1993, с. 83–85; А. Никаноров. Инструментоведческие проблемы русской кампанологии // *Там само* 3. Санкт-Петербург 1997, с. 94–97; А. Никаноров, С. Старостенков. Опыт библиографии по русской кампанологии 1785–1940 гг. // *Рукописные памятники 5: Из истории музыкальной культуры*. Санкт-Петербург 1999, с. 179–213; А. Никаноров. Наследие колокольной культуры Пскова и Новгорода как предмет историко-кампанологического исследования // *Вопросы инструментоведения* 5, 1. Санкт-Петербург 2004, с. 205–211; его же. Современная отечественная кампанология: проблемы терминологии // *Проблемы инструментоведческой терминологии*: тезисы и рефераты Междунар. конф. (Санкт-Петербург, РИИИ, Сектор инструментовед., 5–7 дек. 2005 г.). Санкт-Петербург 2006, с. 42–43; его же. Акустика колоколов в России и на Западе (краткий историографический обзор и материалы к библиографии) // *Колокольный звон как феномен славянской культуры*. Минск 2011, с. 19–34. Науковець виступає укладачем і редактором кампанологічних збірників, приміром: *Музыка колоколов*: Сборник исследований и материалов. [= Серия *Традиционная инструментальная музыка Европы и Азии* 2] / отв. ред. и сост. А. Никаноров. Санкт-Петербург 1999 та ін.

² А. Никаноров. Колокола домонгольской Руси, с. 105.

про дзвонарську культуру того часу в науковій літературі, брак систематичних відомостей про дзвони, підкреслювала, що «ніхто не пробував порівнювати їх із західноєвропейськими матеріалами слов'янських країн на достатньо широкій фактологічній основі, ніхто не вводив які-небудь спеціальні методичні прийоми, що враховували б специфіку дзвонів як музичних інструментів, – і це на тлі значних досягнень у дослідженні інших сфер давньоруської культури»³. Чи не вперше почала вивчати специфіку металу дзвонів, методи їх виготовлення, музично-акустичні форми та специфіку звучання.



Тетяна Шашкіна

Для нас особливо цікавим є її задум створити книгу-каталог *Колокола Южной Руси в XI–XIII веках*⁴. Цей проект був складений десь в 1992–1993 роках, коли вона почала працювати в РИИИ (тоді ЛГИТМиК). Зберігся машинописний текст плану-проспекту цього дослідження: «[I] Вступна стаття: 1. Історіографія, 2. Літописні свідчення, 3. Функції, 4. Значення дзвонів у Давній Русі. [II]. Опис пам'яток: 1. Історико-археологічний контекст, 2. Датування. 3. Стилiстична характеристика, 4. Видання; аналогії. [III]. Про хімічний склад дзвонів домонгольського періоду. [IV]. Список скорочень. Бібліографія. Ілюстрації»⁵. Тобто планувалося спершу дослідити пам'ятки XI–XIII століть давнього Києва, Київської та сусідніх земель, причому охопити всі знайдені на той час дзвони. Для кожного такого джерела дзвонарства мали бути подані ілюстрації, відомості про історію виявлення, археологічний контекст, ґрунтовний опис і бібліографія. Окремий розділ мав бути присвячений спектральному аналізу металу дзвонів.

Із задумів Шашкіної вимальовується образ талановитої дослідниці, з новаторськими ідеями комплексного і систематичного вивчення архівних документів, археологічного матеріалу й писемних джерел, металознавчих студій над історією виготовлення і розповсюдження дзвонів у Східній Європі.

³ Т. Шашкіна. Колокола домонгольской Руси по данным археологии // *Памятники культуры. Новые открытия*. Ежегодник. 1995. Москва: Наука 1996, с. 477.

⁴ А. Никаноров. Колокола домонгольской Руси, с. 107.

⁵ Там само.

Дзвони та їхні фрагменти належать до нечисленної групи археологічного матеріалу. З огляду на відсутність точних відомостей (вказівок про час виготовлення, імена майстрів), серйозною проблемою, на думку Шашкіної, є датування віднайдених пам'яток. Тож дату, як і авторство, доводиться визначати побічними шляхами.

Основною заслугою Шашкіної перед кампанологією є хіміко-аналітичне й фізико-технічне вивчення металу дзвонів. Її дослідження стверджують, що для дзвонів XI–XIII століть застосовувалися високоолов'яниста бронза з умістом олова 20–27 %, домішками свинцю та сірки у (її поєднання з міддю). Тож науковиця не тільки обґрунтувала «існування в домонгольській час дзвонів на території давньої Русі, а й встановила факт слов'янського походження цих кампанологічних пам'яток»⁶. Конкретніші відомості знаходимо її працях. За методикою, описаною спільно з В. Галібіним⁷, вдалося встановити, «що сплав, з якого відлиті дзвони, є високоолов'янистою бронзою з невеликою (до 4 %), але регулярною домішкою свинцю (середній вміст 1,6 %). Середній вміст олова – 21,3 %; у декількох випадках уміст олова виявився більшим – 24 % (в одному випадку – 29,4 %), при цьому сплав має вигляд срібноподібного білого металу. Решта елементів представлені в десятих і сотих долях відсотка при середньому сумарному вмісті 1,2 %, що означає достатньо високий рівень чистоти»⁸. Мабуть, підсумувала Шашкіна, ці особливості характерні для XI–XIII століть.

Дослідниця вважала, що ранній період історії дзвонів у Київській Русі достатньо добре представлений археологічними пам'ятками. На Заході – навпаки: існує обширна література з численними відомостями про середньовічні дзвони, які й сьогодні знаходяться на своїх властивих місцях чи в музейних збірках, проте археологічні знахідки представлені лише окремими екземплярами⁹.

Шашкіна досліджувала також мистецьку оздобу давніх дзвонів. Декор на пам'ятках зазвичай вельми скромний і найчастіше обмежувався вузькою стрічкою простенького геометричного орнаменту. А написи на окремих дзвонах були виконані кирилицею або латинкою. За розмірами, як на наш час, вони невеликі, до 60 см у нижньому діаметрі. Незважаючи на значні втрати пам'яток, наголошувала дослідниця, зібраний матеріал достатньо

⁶ А. Никаноров. Колокола домонгольской Руси, с. 108.

⁷ Т. Шашкина, В. Галибин. Памятники древнерусского колокольного литья (результаты химико-аналитического исследования) // *Советская археология* (1986/4) 236–242.

⁸ Т. Шашкина. Древнерусские колокола домонгольского времени // *Колокола: История и современность. 1990* / сост. Юрий Пухначев. Москва 1993, с. 137.

⁹ Там само, с. 128–129.

репрезентативний для оцінки періоду загалом і порівняння із західноєвропейськими матеріалами.

Важливою складовою статті Олександра Никанорова про Тетяну Шашкіну є бібліографія її праць, яку він докладно перевірів та уточнив *de visu*. Бібліографія систематизована за трьома блоками: перші два, укладені власноруч дослідницею, охоплюють 1969 – початок 1990-х років, а матеріяли пізнішого часу складені на основі кампанологічної картотеки сектора інструментознавства РИИИ; завершує бібліографію перелік депонованих рукописів і невеликий розділ, що включає статті про дослідницю.

Завершує Никаноров свою статтю переліком 20-ти авторів, які в 2011–2014 рр. скористалися з публікацій Шашкіної. Щоправда, незважаючи на те, що російський дослідник отримав нашу монографію *Дзвонарська культура України*, в якій є поклики на шість праць дослідниці, він чомусь її не врахував.

Важливим додатком до статті Никанорова є зображення дзвонів Княжої доби, опубліковані в працях Шашкіної, подані за зібраними нею матеріалами, що зберігаються в архіві сектора інструментознавства РИИИ.

Тетяна Борисівна Шашкіна народилася 24 грудня 1940 року в Ленінграді. Згодом її батька, військового офіцера, перевели в Одесу, проте її мати залишилася в Ленінграді. Вищу освіту здобула в Одеському технологічному інституті (нині Одеський національний політехнічний університет). Ймовірним мотивом вибору фаху була професія діда – професора агрономії¹⁰. Вже зі студентських літ зацікавилася дослідницькою працею в колі вчених-фізиків, спілкувалася з представниками наукової школи рентгенівської спектроскопії. Кандидатську дисертацію *Рентгенівські спектри та структура енергетичних смуг* (за спеціальністю *фізика твердого тіла*) виконала в рентгеноскопичній лабораторії кафедри фізики Одеського державного педагогічного інституту ім. К. Ушинського і захистила її у жовтні 1971 року в Інституті металофізики НАН України¹¹ (нині Інститут металофізики ім. Г. Курдюмова), який є одним із найбільших наукових центрів у Європі, де проводяться фундаментальні дослідження у сфері фізики металів.

На початку 1990-х років, як авторка вже досить відомих кампанологічних студій, Тетяна Шашкіна відгукнулася на пропозицію співпрацювати

¹⁰ Про батька вона розповіла в інтерв'ю 1987 р.: Ф. Кохрихт. Колокола: Алгебра и гармония // *Знамя коммунизма* (Одесса 1987/1, 1 янв.) 3.

¹¹ Т. Шашкіна. *Рентгеновские спектры и структура энергетических полос боридов марганца, железа, кобальта и никеля*: автореф. дис. канд. физ.-мат. наук / АН УССР, Ин-т металлофизики. Киев 1971.

над дзвонарською темою з РИИИ. Захоплення кампанологічним спадком спонукало її до вивчення витоків дзвонарства у Київській Русі¹².

Перша її публікація про дзвони написана у співавторстві з В. Горським і С. Барбашовим¹³. Через три роки появилися розробки, підготовлені спільно з науковим співробітником Звенигородського історико-архітектурного та художнього музею Вірою Кондрашиною¹⁴ і В. Горським¹⁵. З 1992 року Шашкіна поглибила свої студії в секторі інструментознавства РИИИ¹⁶.

Основний напрям наукової праці Шашкіної поступово перемістився з суто технологічних проблем до історичного аспекту – значення дзвонів у розвитку культури Русі. Дослідження Т. Шашкіної відкрили багато фактів, які ще не були відомі авторам кампанологічних праць.

Поширення дзвонів у Київській державі було пов'язане з прийняттям християнства та нової обрядовості. У давньому Києві набір дзвонів уперше з'явився, мабуть, у Десятинній церкві Різдва Богородиці. Побудова Софійського собору (1037) і перенесення сюди митрополичої катедри сприяли формуванню тут центру церковно-співочого мистецтва Русі та унормуванню дзвонарської практики. Подібне відбувалося і в чернечих обителях, що нотує Києво-Печерський патерик: «Як хто преставиться і всі брати зберуться, блаженний повелъ вдарити в било; чи оповіщення про початок служби: *начать клепати утреню*¹⁷.

Серед знахідок, на які звернула увагу Шашкіна, виділяється великий фрагмент дзвона, знайдений Кременчуцькою експедицією Інституту археології АН України під час розкопок давнього Воїня (село Воїнська Гребля Черкаської обл., нині затоплене у Кременчуцькому водосховищі),

¹² Т. Шашкіна. Баллада о колокольном зове // *Слово=The Word*. Одесса (1996/5/9 фев.) 6.

¹³ В. Горский, С. Барбашов, Т. Шашкіна. Об интерметаллидном строении некоторых художественных бронз и латуней // *Третья Всесоюзная конференция по кристаллохимии интерметаллических соединений*: Тезисы докл. (Львов, 4–6 октября 1978 года) / Львовский гос. универ. имени Ивана Франко. Львів 1978, с. 77.

¹⁴ В. Кондрашина, Т. Шашкіна. Большой колокол Саввино-Сторожевского монастыря как научно-технический памятник Древней Руси // *Памятники науки и техники*. 1981: Сборник статей. Москва 1981, с. 80–104; Т. Шашкіна, В. Кондрашина. «Секреты» колокольного ремесла // *Природа*: Ежемес. попул. естеств.-науч. журн. АН СССР (1981/8) 78–87.

¹⁵ В. Горский, Т. Шашкіна. Изучение состава патины на монументальных изделиях из высокооловянистой художественной бронзы методом электронно-зондового анализа // *Музееведение и охрана памятников. Реставрация и консервация музейных ценностей*: Науч. реф. сборник. Москва (1981/6), с. 8–9.

¹⁶ А. Никаноров. Колокола домонгольской Руси, с. 105.

¹⁷ Цит. за: Ю. Ясіновський. Музичний світ часу Нестора-літописця // *Вісник Прикарпатського університету: мистецтвознавство*: на пошану доктора мистецтвознавства, проф. Ганни Карась. Івано-Франківськ (2015/32), с. 102.

що проводилися в 1956–1959 рр.¹⁸ Всередині дзвін мав залізний язик, зверху – центральне петлеподібне масивне вухо із залишками обгорілого шматка круглої в перетині палиці, на якій висів дзвін. Його корону склали, окрім широкої великої дужки, ще шість тонших бокових (із них збереглася тільки одна). Дзвін мав, за характеристикою Шашкіної, нерівну поверхню, ум'ятини і тріщини. Верхня частина оздоблена горизонтальною смужкою геометричного орнаменту у вигляді зубчиків, а нижня – горизонтальним валиком. Бронза, з якої відлили дзвін, – гарного золотистого кольору. Знахідку виявили на дні кліті при в'їзді в дитинець. Археологи вважають, що дзвін висів на надбрамній вежі та використовувався, напевно, для подавання сповіщальних сигналів.

Інші віднайдені кампанологічні пам'ятки давньоруського Воїня дають підстави стверджувати, що всі вони побутували в один час і були складовими розвиненої дзвонарської культури. Віднайдено дзвіночок з бронзи, бубенець, два цілих бронзових дзвіночки-калатала й один фрагмент. Такі дзвіночки, очевидно, підвішували на шию худобі (подібний дзвіночок знайшли на Колодяжинському городищі)¹⁹. Археологи відкопали також вісім цілих і два фрагменти бронзових гудзиків-бубенців. Ударними інструментами з групи ідіофонів вважаємо знайдені у Воїні сім пустотілих полив'яних керамічних писанок (заввишки від 3,7 до 5 см, а вшир від 2,8 до 3,5 см) з отвором на тупому боці, розписаних на коричневому тлі жовто-зеленими візерунками у вигляді фігурних дужок. Усередині писанок часом траплялася маленька керамічна кулька-брязкальце, що при стрясанні посилювала їхнє звучання²⁰.

Важливою знахідкою XI ст. є віднайдена 1972 року біля Михайлівського собору літописного Переяславля (нинішній Переяслав-Хмельницький) нижня частина великого дзвона. При складанні розколотих частин (трьох великих і однієї дуже малої) виявилось, що його діаметр мав 61 см, а товщина стінок у найширшому місці – 5 см, у найвужчому – 1,7 см. Пам'ятку, у відколах якої видно невеликі пустоти, відлили із бронзи сіро-срібного кольору. Її фрагменти покрилися нерівною зеленою патиною. Дзвін не мав

¹⁸ Літописне місто Воїнь заснували в другій половині X ст. в гирлі Сули як фортецю на південних кордонах Київської Русі для оберігання від нападів кочівників. Згодом воно стало її визначним економічним і культурним центром, що відігравав провідну роль у зовнішній торгівлі. Набїг половців 1184 року на чолі з ханом Кончаком (пом. 1203) зруйнував місто. Згодом поселення відновили, але під час монголо-татарської навали Воїнь знищили остаточно (див.: В. Довженок, В. Гончаров, Р. Юра. *Древньоруське місто Воїнь* / Інститут археології АН України. Київ 1966, с. 145).

¹⁹ Там само, с. 71.

²⁰ Там само, с. 97.

написів, а тільки оздоблення у вигляді трьох паралельних орнаментальних смужок. Припускають, що ця знахідка є прикладом невдалого виготовлення дзвону й інструмент міг розбитися через погану якість відливання²¹.

Хімічний аналіз фрагментів дзвонів XI–XIII ст. виявив дуже великий (29,4 %) вміст олова, шкідливий для дзвонового сплаву високої якості. Високоолов'яниста бронза стає крихкою та набуває срібно-білого чи сірого кольору. Саме тому знайдені при розкопках залишки ранніх дзвонів зазвичай поставали «білого» чи «срібного» сплаву²². Такий вигляд утверджував із давніх пір віру в те, що до сплаву домішували срібло, і ця віра відображена в легендах про срібні дзвони²³ та переказах про секрети дзвонового сплаву. Запанувало переконання про обов'язкове додавання до простої міді благородного металу задля чистоти й мелодійності звучання²⁴.

Великий злиток переплавленої дзвонової бронзи (17×12×6 см) знайшла 1965 р. експедиція Бориса Рибаківа (1908–2001) при розкопках давнього Путивля, приблизно в центрі дитинця XII–XIII ст. (т. зв. Городка) в руїнах пожарища після монгольської навали 1239 р.²⁵ Вважають, що місце, де висів дзвін, горіло, через це він оплавився, упав і остаточно деформувався. Фрагмент, який відвезли в Інститут археології АН СРСР, описаний Шашкіною: великий уламок дзвонової бронзи, без ознак правильної форми, поверхня у виїмках покрита буро-зеленою патиною²⁶. У першій літописній оповіді про Путивль (1146) занотовано, що коли місто захопив київський князь Ізяслав Мстиславович (†1154) із союзниками, то був пограбований

²¹ Т. Шашкіна. О двух памятниках колокольного литья домонгольского времени, с. 362. Фрагменти зберігаються в археологічному відділі Національного історико-етнографічного заповідника *Переяслав* (колишній обласний краєзнавчий музей).

²² Там само, с. 363.

²³ Із переказів відомо про віднайдений 1917 року в Богаревиці на Закарпатті срібний дзвін з часів князя Ярослава Мудрого (В. Пачовський. *Срібна земля: Тисячоліття Карпатської України*. Нью-Йорк 1959, с. 24). За народними переказами, той дзвін богаревицькій церкві подарувала Анастасія, дочка Ярослава Мудрого, яка стала дружиною угорського короля Андраша (Ю. Балега. Дзвона срібного гомін призабутий // *Карпатський край* (Ужгород 1991/12 лют.), с. 5). Переказ занотував Михайло Балега у 20-х роках ХХ ст. у Богаревиці Іршавського району.

²⁴ Т. Шашкіна. О двух памятниках колокольного литья домонгольского времени, с. 363.

²⁵ Т. Шашкіна. Древнерусские колокола домонгольского времени, с. 132. Літописний Путивль як значний адміністративний і торгово-ремісничий центр займав важливу роль в обороні північних районів Київської Русі в X–XII ст. (*Полное собрание русских летописей* (ПСРЛ) 2: *Ипатьевская летопись*. Изд. 2-е. Санкт-Петербург 1908, с. 334; *Археологія Української РСР* 3: *Ранньослов'янський та давньоруський періоди* / відп. ред. Василь Довженко. Київ 1975, с. 242–243.

²⁶ Т. Шашкіна. Древнерусские колокола домонгольского времени, с. 132.

двір власника Путивля, новгород-сіверського князя Святослава Ольговича (1106–1164). В описі розділеного на чотири частини майна згадано дзвони. Їх забрали із Вознесенської церкви разом з іншими скарбами: «І еуангеліє ковано, и книги, и колоколы; и не оставиша ничтоже княжа, но все раздѣлиша»²⁷.

Фрагменти 14 дзвонів віднайшла в 1957–1964 роках експедиція Михайла Каргера (1903–1976) на теренах села Городище Шепетівського району Хмельницької області. Розкопане городище – це залишки містечка Волинської землі, що виникло приблизно в другій половині XII ст. і, як вважають, було літописним Ізяславлем. Знайдені пам'ятки матеріальної культури дають підстави вважати, що вони знаходилися в церкві, якій, мабуть, належала і частина дзвонів. Розкидані людські кістки свідчать, що люди, ймовірно, загинули під час погрому містечка монголо-татарами 1241 р. Два фрагменти дзвона знайдені в румовищі пожежі на глибині 0,6 м. При складанні вони утворюють нижню основу й біля чверті бокової стінки дзвона з діаметром основи – 38,1 см, товщиною стінки в ударній частині – 2,5 см (заввишки фрагменти всього 10–13 см). Уламки розбитого дзвона неправильної форми, усередині видно нерівності відливання, зовні він темно-бурий, у місці переходу плаща інструмента до основи оздоблений орнаментальним валиком²⁸. Підтвердженням того, що церква мала декілька дзвонів, є віднайдені їхні фрагменти на різній віддалі один від одного.

Два невеликих уламки стінки дзвонів знайшов 1964 року Леонід Алексеев (1921–2008) у місті Мстиславлі (Могилівська обл. у Білорусі) при розкопках на Замковій горі, дитинці міста, що виникло в середині XII століття (1136) та було назване на честь князя Мстислава (1076–1132). Як один з окраїнних центрів Смоленської землі, Мстиславль уникнув долі міст, що їх розорили в безперервних нападах степові кочівники. У XIII ст. воно ввійшло до складу Литви. Обидва фрагменти²⁹ походять із шару першої половини цього століття та знайдені в сусідніх розкопках. Матеріяли з них дали підстави вважати, що на рубежі XII–XIII ст. тут збудували церкву.

²⁷ ПСРЛ, т. 2, с. 334; *Археологія Української РСР*, т. 3, с. 242.

²⁸ Т. Шашкіна. Древнерусские колокола домонгольского времени, с. 133–134.

²⁹ Шашкіна покликається на фонди Могилівського обласного краєзнавчого музею. На наш запит стосовно дзвонів давнього Мстиславля працівники музею повідомили, що «ні у фондах нема дзвонів або їхніх фрагментів, ані в експозиції *История края с IX в. по 1917 г.* не експонуються, оскільки їх нема». Щоправда, фото згаданого фрагмента дзвона XIII ст. є в експозиції Мстиславського історико-археологічного музею (Е. Шатсько. *Колокольный звон Белой Руси: тысячелетие традиции*. Минск 2015, с. XVI).

Більший кусок має розміри 16×16×0,6 см, менший – 3×5×0,5 см. Обидва покриті товстим шаром патини чорно-бурого кольору³⁰.

Шість уламків дзвонів відшукано при розкопках городища Осовик (Брянщина) 1976 і 1978 років. Його вважають залишками давньоруського поселення, що виникло приблизно в середині XII ст. та існувало десь до другої половини чи до кінця XIII ст. Поселення пробують ототожнити з відомим за писемними джерелами містом Зарубом, покинутим через литовські набіги. За описом Шашкіної, із шести фрагментів дзвонів тільки один, знайдений в окружному валі міста, без слідів пожежі, хоч цей фрагмент мав декілька вм'ятин. Решта шматків виглядають оплавленими й деформованими. Вони невеликих розмірів, золотистого кольору, скол срібний, датуються кінцем XII–XIII ст.³¹

Задля гарного звучання дзвона та його міцності майстри вишукували відповідне співвідношення металів, оптимальну форму витвору, технологію відливання. Серед її секретів передовсім називають рецепт сплаву дзвонової бронзи: мідь – 78–80 %, олово – 20–22 %, домішки – не більше 1–2 %) ³². Тобто, давньоруські майстри знали рецепт «чотири частини міді, одна частина олова», що визначає звучання дзвона як музичного інструмента з якісним тембром³³ і «виражається через число обертонів (компонент складного звука), співвідношення їх інтенсивностей, тривалість і рівномірність затухання»³⁴. На підстав цих спостережень Тетяна Шашкіна зробила висновок, що ще до монгольської навали на теренах Київської Русі існувало власне виробництво дзвонів.³⁵

Однією із центральних технологічних вимог при виготовленні двона є вмиле відливання³⁶. Успіх забезпечувало знання поведінки металів під час

³⁰ Т. Шашкіна. Древнерусские колокола домонгольского времени, с. 134.

³¹ Там само.

³² Т. Шашкіна, В. Кондрашина. «Секреты» колокольного ремесла, с. 81.

³³ Там само, с. 83.

³⁴ Там само, с. 81. Добрий дзвін має відповідати вимогам чистоти сплаву. Тому майстри прагнули до його досягнення. Домішки таких елементів, як алюміній, магній, миш'як, вісмут, акустично шкідливі вже в сотих долях; миш'як, сурма, вісмут, сірка, кремній ведуть до підвищення твердості; фосфор – сприяє розкисленню; залізо – погіршує технологічні властивості й т. п. Згодом, залежно від розміру й профіля дзвона, для отримання потрібної міри «дзвінкості» майстри «варіювали склад у межах 5 % у бік збільшення вмісту олова» (там само, с. 83).

³⁵ Місце людвісарів Київської Русі в удосконаленні відливання дзвонів показано на схемі, яка демонструє зміну дзвонового сплаву (його взірці для аналізу брали з пам'яток від XIV–XII ст. до н. е. й до XVII ст.; пор.: Т. Шашкіна. Звучащая бронза, с. 56).

³⁶ Т. Шашкіна, В. Кондрашина. «Секреты» колокольного ремесла, с. 81–82.

плавлення, уміння при цьому визначати якість бронзи. Ще від часів Архімеда (287–212 до Р. Хр.) людвिसари вмiли визначати склад вихідних матеріалів для наступного перерахунку компонентів шихти – кінцевої суміші. Другим секретом є форма дзвона. Пошук його оптимального пластичного образу провів людвисарське ремесло через низку наслідувань – від контурів природних фігур («вуликоподібна» – XI–XII ст., «цукрова голова», «чаша», «кубок» – XII–XIV ст.), перехідної форми на межі XIII–XIV ст. до тюльпаноподібної форми нинішнього дзвона. Її виникнення відносять до розквіту епохи готики («готична форма»)³⁷. Третьою значимою таємницею майстра була сама відливницька технологія, а останнім секретом – набір допоміжних матеріалів³⁸.

Вивчення кампанологічних пам'яток, їх оздоблень, інших джерел свідчить, що в Київській Русі розвивалися різні складові дзвонарської культури. Отримані новітні відомості про застосування бил, значна кількість знайдених дзвонів збагачує уявлення про межі й масштаби розповсюдження цього феномена, показує високий рівень дзвонарства в Київській Русі. Підтверджується те, що вже в XI–XII ст. дзвони міцно вкорінилися в літургійне й світське життя, розширилися їхні функції; множилися ситуації, де застосовувалися різні за величиною дзвони. У церквах, що часом були недалеко одна від одної, звучали набори ідіофонів. Потреба їх виготовлення розширювала коло постачальників матеріалів, відливників-людвисарів, їхніх помічників, зведення спеціальних споруд для дзвонів, створення пристосувань для биття в них. Певно, що збільшувалося число тих, кому це довіряли робити, удосконалювалися форми й способи виконання, розвивалися музичні композиції. Люди в різний час доби сприймали колоритні за тембром і метроритмом дзвоніння, розрізняли їхнє призначення, що вело до збагачення музичної культури народу.

³⁷ Ch. Mahrenholz. Glocken. Abendland: Mittelalter und Neuzeit // *Die Musik in Geschichte und Gegenwart* 5. Kassel – Basel – London 1989, S. 280–282; Т. Шашкина. Модульный метод колоколотейного ремесла, с. 217–218. «Готичну» конфігурацію має львівський Святоюрський дзвін 1341 року.

³⁸ Т. Шашкина, В. Кондрашина. «Секреты» колокольного ремесла, с. 87.