

УДК 94(519):002+94(519):09

Е. Э. Войтишек, М. А. Витченко

Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: orient@lab.nsu.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛИТЕР И ТИПОГРАФСКИЙ ПРОЦЕСС В СРЕДНЕВЕКОВОЙ КОРЕЕ*

Статья посвящена проблеме вклада корейского средневекового типографского дела в мировую историю книгопечатания. Цель работы состоит в рассмотрении технологической стороны средневековой корейской типографии, а именно – процесса изготовления литер и состава сплавов, применяемых при этом. На основе анализа данных факторов делаются выводы, что по уровню технического развития типографского дела в Корее в Средние века корейская книгопечатная традиция составляла достойную конкуренцию Китаю и Европе.

Ключевые слова: Восточная Азия, книгопечатание, подвижный металлический шрифт, типография, литье.

История книгопечатания в Корее не менее богата и занимательна, чем в Европе или Китае, но гораздо менее полно освещена в российской книговедческой науке. Такая ситуация может быть объяснена тем фактом, что в отечественном востоковедении прочно утвердился приоритет китайской культуры – Поднебесная считается практически единственным культурным донором Дальневосточного региона. Однако если говорить о культуре книгопечатания, представляется верным утверждение, что Корее также принадлежит большая роль в распространении и совершенствовании типографского дела.

В предыдущей работе [Войтишек, Витченко, 2011] был показан спорный характер вопроса о первенстве изобретения типографии, прослежены пути проникновения книгопечатной технологии на Корейский полуостров, выявлены социальные, культурные и исторические предпосылки этого процесса. Было выяснено, что Корея обладала достаточной развитой культурной парадигмой, чтобы воспринять технологию ксилографии. Кроме того, была особо подчеркнута мотивирующая роль буддизма при становлении книгопечатания в Корее.

Целью настоящей статьи является рассмотрение технологической стороны корейской типографии, а именно – процесса изготовления литер и состава сплавов, применяемых при этом. На основе анализа данных факторов представляется возможным сделать выводы об общем уровне технического развития типографского дела в Корее в средние века и решить, насколько могла корейская книгопечатная традиция составить конкуренцию Китаю и Европе.

Изобретению подвижного металлического шрифта предшествовало появление подвижного шрифта из глины. Это случилось в Китае при династии Сун между 1041–1048 гг., когда ремесленник Би Шэн смешал вязкую глину с клеящим веществом, после высыхания вырезал иероглифы и обжег их на огне. Об этом говорится в записях его младшего двоюродного брата, сунского ученого Шэн Ко (1030–1094 гг.) [Park Byong-son, 2003. P. 112].

Мысль его, несомненно, эпохальна, однако глина оказалась не самым подходящим материалом ввиду ее непрочности. К тому же в процессе изготовления наборных досок мастер для фиксирующей основы литер ис-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-06-00080а).

пользовал загуститель из смолы и бумажной золы слабой вязкости. В процессе печати литеры двигались и выпадали. В Китае не пошли по пути усовершенствования этого способа набора и впоследствии практически отказались от него. Попытки изготовления подвижного шрифта из дерева не решили проблему, поскольку нового состава для фиксирующей основы создано не было. Ввиду разной плотности древесины при намокании литер проявлялась фактура дерева, отчего страдало качество печати. Кроме того, деревянные литеры нелегко вырезать так, чтобы они были одного размера, и хранить их сложно из-за хрупкости. Поэтому постепенно созрела идея изготовления металлического шрифта, который не имел недостатков глиняного и деревянного шрифтов [Чон Хэбон, 1993. С. 10; Войтишек, Витченко, 2011. С. 266–267].

Изготовление подвижного металлического шрифта подразумевает изобретение особого сплава для отливки литер, усовершенствование способов литья и методов набора. Кроме того, чрезвычайную важность приобрели экономические, культурные, внешние и внутренние политические условия для этих процессов.

Казалось бы, многообразие отлитых шрифтов представляет собой однородную массу, в которой сложно выделить параметры для классификации. Однако это неверно: существует множество признаков, по которым в реальности различаются виды шрифтов.

Все существующие шрифты можно разделить на две большие группы, относящиеся к разному времени: эпохе Корё (918–1392 гг.) и эпохе Чосон (1392–1910 гг.).

По технике исполнения литеры, относящиеся к Корё, отлиты более грубо, знаки на них нечеткие, имеется множество дефектов.

Другое основание для различий – размеры литер. При печати книги требовались знаки разного размера, в зависимости от их функций (для обозначения нового абзаца, для выделения какой-либо информации, для заголовков и т. д.). Обычно выделяют большие, средние и малые литеры (иногда применялись особо большие и малые). В среднем, длина стороны литеры редко превышала 2 см. Форма литер стремилась к квадрату, однако зачастую стороны различались по длине. В высоту же литеры обыч-

но были не более 1 см [Ли Чжечон, Ким Хёгён, 2008. С. 34].

Шрифты на литерях различают по стилю написания. Можно выделить две группы шрифтов. Первая – шрифты в рукописном стиле. Вертикальная черта знаков имела утолщение, горизонтальные черты стремились в диагональ, толщина линий, как и их направление, не была регламентирована. Вторая группа – шрифты в печатном стиле. Черты упрощенные, четкие, одинаковой толщины. Иногда при печати эти группы шрифтов использовались вместе.

Следует упомянуть тот факт, что способы литья не были строго регламентированы. Каждая типография, принадлежащая государственному учреждению, буддийскому храму или частному лицу, могла иметь свой метод, однако при этом можно выявить некоторые общие приемы. Исследователи практически не располагают письменными источниками, в которых есть описание приемов литья, ввиду чего всю информацию приходится получать, преимущественно из анализа внешнего вида и состава самих литер.

Можно с большой вероятностью отличить тексты, отпечатанные подвижным шрифтом в начале XIII в., в период династии Корё, когда технология печати находилась на своей зачаточной стадии. Нетрудно заметить, что текст неровный, знаки на странице часто наклонены в сторону, а иногда знак в верхней строке соприкасается со знаком в нижней. Особенно хорошо это заметно при анализе рукописей, отпечатанных в частных типографиях. Подобных особенностей нет в ксилографическом способе печати, поскольку там буквы вырезаны непосредственно на доске.

В эпоху Корё методы типографской работы были сопряжены с развитием техники литья из металла, которая со времен Силла служила ежедневным нуждам государства. Литье (процесс нагревания сырья до его перехода в жидкое состояние с последующим выливанием в форму) применялось не только в отношении металла, но также стекла и различных сплавов [Пак Мунёль, 2001. С. 140]. Отлитые в 7-м году правления вана Сукчона (1102 г.) в Корё способом «литья в мокрую» (или «в опоки») медные монеты Хэдон Тонбо (海東通寶) отличались четкостью иероглифов на них. Важно отметить,

что процесс отливки монет совпадал с приемами печати подвижным металлическим шрифтом [Park Byong-son, 2003. P. 109].

Как уже указывалось, способы литья не были строго регламентированы, однако наиболее часто применяемыми были восковой способ отливки и литье «в опоки». Эти технологические приемы можно разнести по эпохам – первый был широко распространен в эпоху Корё, как минимум со второй половины XIII в., а второй чаще всего применялся в период Чосон, вплоть до конца XVI в. [Пак Мунёль, 2001. С. 148] (рис. 1).

Прежде чем приступить к изготовлению литер, мастерам следовало выбрать шрифт. Для этого существовало несколько способов. В одном случае образцы просили написать известного каллиграфа, составителя рукописи или изготовителя шрифта, владеющего грамотой. В других случаях копировали почерк, взяв за образец шрифт уже опубликованной рукописи, работу известного каллиграфа или ксилографа уже напечатанной книги [Там же].

После выбора вида шрифта в соответствии с текстом книги, подлежащей изданию, писали отдельно образцы знаков по размеру: особо большие, большие, средние, малые, особо малые знаки. В случае, когда образец шрифта брали из ксилографа, часто использовали уже готовые знаки, а недостающие дописывали в этом же стиле.

Вслед за этим приступали к изготовлению матричных литер. В деревянные рамки необходимого размера заливали рафинированный воск или парафин и давали ему затвердеть. Рамки изготовлялись поштучно или же соединялись подряд, согласно формату страницы будущей книги. После застывания воска вынимали получившиеся бруски и на них сверху клеили тонкую полосу традиционной бумаги из древесины бруссонетии бумажной (*Broussonetia papyrifera*), предварительно перевернув ее в зеркальном отражении. Острым резцом ремесленник рельефно вырезал знаки на воске, в соответствии с приклеенной основой. Затем матрицы разделяли и, выравнивая, придавали им законченный вид [Там же. С. 149–150].

Для удобства отливки готовые матричные литеры по одной помещали на палочку из воска, создавая так называемую «матричную ветку». С помощью этой «ветки» обра-

зовывались специальные канавки: по ним растекался расплавленный металл, который, застывая, превращался в готовую литеру [Там же. С. 152] (рис. 2).

После создания «матричной ветки» начиналась непосредственная подготовка к процессу литья. В государственных, храмовых и частных типографиях процесс мог несколько отличаться, однако ключевые моменты оставались неизменными.

В определенных пропорциях смешивали гончарную глину и глинозем до образования массы, похожей по консистенции на тесто. Иногда в эту смесь добавляли гипс. Затем подготавливали форму такого размера, чтобы в ней свободно помещалась «матричная ветвь». Эта форма изготавливалась из дерева или металла, способного выдержать достаточно высокую температуру. Форму ставили на ровную поверхность, укладывали туда восковую заготовку и заполняли свободное пространство глиняной смесью, следя за тем, чтобы в ней не образовывалось воздушных пузырей. В смеси проделывали специальные отверстия, через которые вливали металл; через них же вытекал расплавленный воск. Глиняной смеси давали время затвердеть, после чего форму нагревали на огне, так что восковая палочка с литерами таяла, и воск вытекал. В освободившееся пространство вливали подготовленный расплав металла (в основном применялась бронза). При этом форму тщательно фиксировали на ровной металлической или деревянной поверхности, чтобы она не раскачивалась во время заливки металла. Расплавленная бронза проникала в форму через специальные отверстия и, растекаясь по канавкам, оставленным восковой заготовкой, заполняла углубления для литер. После того как металл застывал, глиняный монолит вынимали из формы и разбивали, извлекая получившуюся бронзовую ветвь с литерами (рис. 3). Готовые литеры отпиливали по одной железной пилой или лобзиком и придавали им законченный вид, подравнивая до определенной величины и полируя наждачной бумагой [Пак Мунёль, 2001. С. 154–157]. Обработанные шлифовальными инструментами литеры складывали в специальный шкаф для их хранения в определенном порядке.

Что касается метода литья «в опоки», то, как уже упоминалось выше, им преимущественно пользовались в эпоху Чосон.



Рис. 1 (фото). Реконструкция процесса производства металлических литер в эпоху Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхончжу, Республика Корея)



Рис. 2 (фото). Реконструкция восковых матричных ветвей для отливки литер, эпоха Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхончжу, Республика Корея)



Рис. 3 (фото). Реконструкция деревянных палочек для изготовления матриц и отдельные матрицы, эпоха Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхончжу, Республика Корея)

Основным источником по изучению этого способа производства является «Сборник заметок Ёнче» («Ёнчечхон-хва», 1525), принадлежащий чиновнику первой половины периода Чосон Сон Хёну и представляющий собой энциклопедическое сочинение по музыке, литературе и книгопечатной технологии. Согласно этому источнику, образец шрифта выбирали теми же способами, как и при печати восковыми матрицами: заказывали

образцы каллиграфу или пользовались уже имеющимися из ранее напечатанных книг [Пак Мунёль, 2001. С. 161]. Затем таким же образом выписывали все знаки по размерам и восполняли недостающие, если образцом служил ксилограф, после чего начинался процесс изготовления деревянных матриц.

Из древесины корейского самшита (*Buxus microphylla* Korean), скумпии (*Cotinus*)

или другого сорта древесины, прочного и удобного для вырезания, изготавливали брусок определенной толщины и длины, в соответствии с форматом будущей книги. Древесину выдерживали определенное время в соленой или пресной воде, сушили, строга-ли и разрезали на бруски по толщине литер. Иногда бруски не разделяли, используя их в виде доски [Чон Хэбон, 1993. С. 16].

На брусок приклеивали лист тонкой бумаги с написанными на нем знаками лицевой стороной вниз. Ремесленник острым резцом высекал их рельефное изображение. Если вместо деревянного бруска использовали доску, то ее по окончании работы просто распиливали. Затем в обоих случаях знаки отсекали по одному и подравнивали их до одинакового размера [Пак Мунёль, 2001. С. 163–164] (рис. 4).

В случае если в типографии использовалось разделение труда, изготовление досок, брусков и разделение вырезанных литер поручали плотнику или столяру, а само изготовление литер – резчику по дереву [Чон Хэбон, 1993. С. 17].

Затем, как и в случае воскового литья, готовые матрицы прикрепляли на деревянную палочку, чтобы получилась «матричная ветвь». Эта «ветвь» в процессе литья образовывала канавки, по которым расплавленный металл проникал в пустоты, оставленные литерами [Пак Мунёль, 2001. С. 166]. В способах литья «в опоки» существует некоторая разница, однако, в целом, процесс был однотипным.

Способ литья в форму с поперечным сечением наиболее удобен для такого вида несимметричных деталей, как матричная ветвь. Перед началом литейных работ готовили смесь из горшечной глины и мелкого речного песка, разводя ее водой до консистенции теста [Там же. С. 167]. Сама форма определенного размера изготавливалась из дерева или металла, способного выдержать высокую температуру. Особенность формы состояла в том, что стенки скреплялись между собой по принципу конструктора, так что, например, ее можно было разобрать на шесть составных частей – четыре боковые стенки и две крышки. Для литейного



Рис. 4 (фото). Верхняя часть разъемной отливной металлической формы после извлечения готовой ветви с литерами, вторая половина эпохи Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхончжу, Республика Корея)



Рис. 5 (фото). Нижняя часть разъемной отливной металлической формы после извлечения готовой ветви с литерами, вторая половина эпохи Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхонджу, Республика Корея)

процесса использовали две такие формы (рис. 5, 6).

Установив первую форму на ровную поверхность и тщательно зафиксировав, внутрь помещали «матричную ветвь» и насыпали глиняную смесь, плотно ее утрамбовывая. После того как смесь затвердевала, форму аккуратно переворачивали и снимали нижнюю крышку, на которой помещалась матрица. Если при вынимании матрицы песок осыпался, его смахивали кистью, мягкой материей или использовали инструмент, похожий на миниатюрную копию кузнечных мехов [Чон Хэбон, 1993. С. 17].

Затем над первой формой размещали вторую, также заполненную застывшей глиняной смесью, в которой предварительно было сделано вертикально отверстие для вливания расплава. Зафиксировав обе части формы одну под другой неподвижно, в отверстие вливали расплавленную бронзу, которая чаще всего использовалась для производства литер. Металл, попадая в форму,

растекался по канавкам, оставленным матричной заготовкой. После остывания металла форму разбирали, застывшую глину разбивали и извлекали получившуюся металлическую ветвь. Отрезая лобзиком или пилой литеры, их полировали наждачной бумагой, удаляли неровности и помещали на хранение в специальный шкаф [Пак Мунёль, 2001. С. 168–173].

До середины 50-х гг. XX в. среди корейских ученых существовало мнение, основанное на различных исторических записях, что литеры отливались из меди. Однако химический и рентгеновский анализ показали, что литеры состоят из сплавов [Ли Чжечон, Ким Хёгён, 2008. С. 54].

При использовании литер из чистого металла (не сплава) часто возникали различные дефекты. Например, при взаимодействии с тушью или краской происходило окисление, что заметно ухудшало качество печати и сокращало срок службы литер. Добавление некоторых других компонентов

в определенных пропорциях повышало устойчивость к коррозии. Кроме того, сплавы позволяли понизить температуру плавления и избежать неровностей на лицевой поверхности литер, которые образовывались при слишком быстром застывании чистого

металла и с трудом удалялись при шлифовке. Более того, для хорошо исполненной отливки тонких черт знаков металл должен был обладать таким качеством, как пластичность, и не быть при этом слишком мягким и хрупким.



Рис. 6 (фото). Необработанная металлическая ветвь с литерами после извлечения из формы, вторая половина эпохи Чосон (Музей древнего книгопечатания в г. Чхонджу, Республика Корея)

В результате опытным путем было выяснено, что для производства литер хорошо подходит латунь, обладающая необходимым набором качеств. В Корее латунь (сплав меди и олова) широко применялась с бронзового века для изготовления зеркал, мечей и других изделий, используемых в ритуальных целях. Отличительной особенностью химического состава изделий является наличие в них цинка, чего не наблюдается в Китае и других странах. По мнению исследователей, присутствие цинка в сплаве улучшает его пластичность и износостойкость [Ли Сонгын, 1994. С. 133].

Одним из немногочисленных источников, необходимых в изучении состава сплавов для литья, служит сочинение «Великие знания нашей страны [Кореи], Китая и других стран» (五洲衍文長箋散稿, «Очжу ёнмун чангён санго») в 60 главах, написанное в 1839 г. чиновником по имени Ли Кюён, и бывшее своего рода энциклопедией эпохи. Автор в форме эссе описывал все, что он видел, читал или слышал, касаясь огромного числа предметов и явлений из разных областей знания. В сферу его интересов входили астрономия, география, обычаи, управление, искусства, утварь и еда, животные и, конечно же, книги и книгопечатание. Автор среди прочего рассказывал о процессе производства сплавов в то время. Из этого фрагмента можно узнать, что для получения латуни лучшего качества 6 *кынов*¹ красной меди плавил вместе с 4 *кынами* цинка в глиняном горшке, в котором массу и оставляли остывать. Латунь могла быть добыта и посредством расплавления 1,5 *кынов* желтой меди, 1 *кына* красной меди и 1 *кына* пирита. Что касается первой смеси, после охлаждения ее отправляли на наковальню. Во втором случае смесь ковали, пока она не остыла. Ли Кюён отмечал, что получившаяся таким способом латунь была белого цвета и не издавала металлического звука. Однако после полировки напильником она желтела и давала чистый звук. Что касается медного сплава, он получался очень прочным, когда расплавленная медь и смесь олова остывали в холодной воде (цит. по: [Park Byong-son, 2003. P. 144]).

В достаточной мере техническим требованиям удовлетворял также сплав свинца и сурьмы.

В сплавах, применяемых для отливки литер, чаще всего использовались такие металлы, как медь, бронза, цинк, олово, никель, свинец и железо. Остальные компоненты встречались в столь малых количествах, что их можно не учитывать. Большинство шрифтов в Корее отлиты из латуни, однако ее состав менялся в зависимости от эпохи. Кроме латуни изредка для отливки использовались свинец или чугун.

Что касается химического анализа сохранившихся литер, то в эпоху Корё, на начальном этапе развития типографии (XIII в.), количество меди в сплаве было всего в два раза больше, чем олова. В дальнейшем, в первой половине Чосон, содержание меди по отношению к олову увеличилось, как минимум, до пропорции 3 : 1 [Там же. С. 156].

В составе сплава в эпоху Чосон преобладала медь, составляя приблизительно от 64 до 87 %. Процент олова колебался от 5 до 20, свинца – от 1 до 13. Содержание остальных металлов колебалось от десятых долей до 2 % в общем составе [Го Кёнхвэ и др., 2007. С. 279]. Такое высокое содержание меди в составе сплава в эпоху Чосон увеличило срок службы литер, повысив устойчивость к коррозии и окислению под воздействием туши [Ли Сонгын, 1994. С. 136].

Состав сплава, который использовался во второй половине эпохи Корё для производства металлических литер (50,9 % меди, 28,5 олова, 10,2 свинца и 0,7 % цинка), имел хорошую износостойкость и также подходил для отливки монет.

Металлы для производства литер в основном добывались в рудниках на территории Кореи. Существовало более десятка мест добычи меди, свинца и цинка, тогда как месторождений олова было гораздо меньше.

Со второй половины XVII в. появились шрифты, отлитые из чугуна. Нельзя сказать, что до этого их не существовало (в 1573 г. был отлит 4-й выпуск шрифта Кабин, в 1580 г. – шрифт Ханхо), однако чугунные шрифты до окончания Имджинской войны были скорее исключительным случаем [Ли Сонгын, 1994. С. 137–138].

С XVII в., особенно во время правления вана Сукчона (1674–1720 гг.), латунные монеты имели широкое хождение. Тяжелое экономическое положение страны после разрушительной Имджинской войны 1592–1598 гг. наряду со многими другими факторами про-

¹ 1 *кын* равен 600 г.

явилось и в острой нехватке меди и олова, в связи с чем возникла необходимость переплавлять печатные шрифты для отливки монет. Но подобные меры не поправили ситуацию, поэтому в 1684 г. из Японии была импортирована крупная партия меди – около 2 млн *кынов* (со временем, в 1710 г., Япония лимитировала эту статью экспорта).

В такой ситуации производство латунных шрифтов было практически невозможно, по меньшей мере, до 1772 г. Поэтому в 1684, 1693 и 1723 гг. были отлиты новые их образцы из чугуна. Чугун по сравнению с латунию не является подходящим металлом для производства шрифтов, поскольку имеет гораздо более высокую температуру плавления и неустойчив к истиранию. Ввиду подобных недостатков в некоторых центральных и провинциальных типографиях в то время прибегали к замене металлических литер на деревянные [Там же. С. 139].

Очевидно, что такой мощный внешний фактор, как Импджинская война, негативные последствия которой еще долго сказывались на экономическом и социально-политическом положении Кореи, прервал поступательное развитие типографского дела, где к XVI в. были достигнуты значительные успехи. Ничто не мешает предположить, что, если бы не эта война, в Корее, вероятно, пришли бы к идее печатного станка.

Подводя итоги, можно заключить, что корейскими ремесленниками была проделана колоссальная работа по устранению недостатков глиняного шрифта, чего не смогли сделать в силу ряда технических и экономических факторов в Китае. В Корее был подобран материал для изготовления литер, более подходящий для этих целей, чем предлагали китайские мастера – прочный, но вместе с тем достаточно пластичный и долговечный. Методом проб и ошибок были найдены точные сочетания металлов для сплава, обладающего практически идеальными характеристиками. Кро-

ме того, в Корее была творчески решена проблема набора и верстки страниц – благодаря улучшенной технологии литья литеры имели ровную обратную сторону и по форме были близки к правильному квадрату.

Несмотря на то что идея и реализация печатного станка принадлежит немецкому печатнику Иоганну Гуттенбергу, можно утверждать, что прообраз современной типографии впервые возник именно в Корее: материал, технология изготовления литер, принципы набора – все это является порождением средневековой корейской культурной парадигмы.

Список литературы

Войтишек Е. Э., Витченко М. А. К проблеме зарождения книгопечатания в Корее // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: История, филология. 2011. Т. 10, вып. 7: Археология и этнография. С. 263–272.

Park Byong-son. Korean Printing from Its Origins to 1910. Seoul: Jimoondang, 2003. 296 p.

Го Кёнхве, Ю Хэсон и др. Подвижный металлический шрифт Чосона: шрифт государственного офиса Кёсогван в минском стиле. Сеул: Куннип чунан пакмульгван, 2007. 286 с. (на кор. яз.)

Ли Сонгын. Подвижный металлический шрифт и технология печати. Сеул: Помуса, 1994. 278 с. (на кор. яз.)

Ли Чжечон, Ким Хёгён. Металлические подвижные шрифты для *хангыля*, выдающегося корейского алфавита. Сеул: Куннип чунан пакмульгван, 2008. 59 с. (на кор. яз.)

Пак Мунёль. О подвижном металлическом шрифте. Сеул: Хвасан мунхва, 2001. 229 с. (на кор. яз.)

Чон Хэбон. Подвижный металлический шрифт Кореи. Сеул: Помуса, 1993. 187 с. (на кор. яз.)

Материал поступил в редколлегию 15.12.2011

E. E. Voytishek, M. A. Vitchenko

METAL TYPE MANUFACTURING TECHNOLOGY AND PRINTING IN MEDIEVAL KOREA

The article is devoted to the contribution of medieval Korea to the world printing history. The aim of this work is to examine the technological aspect of medieval Korean printing, in particular, the type manufacturing process and the composition of alloys used. Based on the analysis of these factors, the conclusions are drawn that the level of the technological development of printing in Korea in the Middle Ages successfully competed with China and Europe.

Keywords: East Asia, printing, movable metal type, casting.