

РЕПЕРТОРИУМ НА СРЕДНОВЕКОВНИ ЮЖНОСЛАВЯНСКИ РЪКОПИСИ И КОПИСТИ В НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ КОНТЕКСТ

Доц. Детелин Лучев, гл. ас. д-р Максим Гойнов,
проф. Десислава Панева-Маринова,
проф. Радослав Павлов, доц. Константин Рангочев
*Институт по математика и информатика,
Българска академия на науките*

Резюме. Изследователската работа, представена в тази статия, има за цел да създаде ИТ инструменти за изучаване и изследване на почерка, транскрипцията и писането, като цяло. Статията предоставя инструменти за структуриране, обработка, управление, визуализиране и анализиране на тези данни, което значително улеснява изследователските и учебните процеси. Разработен е онлайн достъпен дигитален реперториум (уеб базирана софтуерна среда), съхраняващ информация за ценни ръкописи и преписвачи със значителен принос за развитието на южнославянските езици, писменост и култура. Всеки писмен ресурс е дигитализиран и описан според описателен модел, базиран на наличните за него метаданни. Веднъж влязъл в дигиталния реперториум, той може да бъде открит чрез различни контекстно базирани услуги за търсене и интелигентни кураторски услуги. Осигурени са инструменти за подробно изследване и анализ на всяка буква и нейния елемент, откриване на прилики между двойки ръкописи – изписване на букви и техните елементи, инструменти за подпомагане на съвместната едновременна работа на изследователите в системата и управление на процеса на описание и структуриране на данни. Целта на разработката е достигане и ефективно използване на огромното количество знания за дигитализираното писмено наследство чрез предоставяне на инструменти за по-висока адаптивност и ефективно взаимодействие между изследователя и дигиталния реперториум.

Ключови думи: южнославянски ръкописи; дигитална палеография; средновековни ръкописи XIV век; ръкописни типологии; семантично описание; достъп и анализ на данни; анализ на писмеността; писари

1. Въведение

Изследването на писмеността от XIV век на Балканския полуостров е отдавнашна цел на специалистите в областта на славянските езици. Това

е период на културно и духовно развитие на целия Балкански полуостров, ясно изразено в земите на южните славяни (Scarpa et al. 2021a). През този период по времето на цар Иван Александър (1331 – 1371) България преживява своя втори златен век, което се отразява и в развитието и мащаба на литературна продукция (Cheshmedzhiev 2021). Събирането на данни от първичните средновековни писмени извори, определянето на произхода, систематизирането на съхраняваните в различни хранилища ръкописи по отношение на техните палеографски характеристики са сериозни изследователски задачи. Това изисква съвместна изследователска дейност на различни специалисти върху значително количество нов литературен материал, част от който в момента се съхранява в хранилища на ръкописи на библиотеки в България, Сърбия, Хърватия, Черна гора, Северна Македония, Босна и Херцеговина, Русия, Украйна, Румъния и на Атон, както и в Синайския манастир и в различни библиотеки в Западна Европа. Тези дейности са значително улеснени, когато модерните ИТ решения подпомагат ефективния достъп и анализ на данни.

Въпреки че в края на XX и началото на XIX век се работи от страна на различни библиотеки по проекти за цифровизация и онлайн каталогизиране на славянските ръкописи, засега няма един добър общ метод за тяхното описание. В повечето случаи кодексите са представени само с кратко описание заедно с цифрови фотографии на микрофилми или в графични файлови формати, но представянето им по този начин не дава изчерпателна информация, а само библиографски препратки за описанието на ръкописите (Scarpa et al. 2022).

Изследователска работа, представена в тази статия, има за цел да създаде ИТ инструменти за изучаване и изследване на почерка, преписването и писането, като цяло. Тя предоставя средства за структуриране, обработка, управление, визуализиране и анализ на тези данни, което значително улеснява процесите на изследване и проучване. Разработен е онлайн достъпен дигитален реперториум (специфична уеббазирана софтуерна среда), съхраняващ информация за ценни ръкописи и преписвачи със значителен принос за развитието на южнославянските езици, писменост и култура. Всеки писмен ресурс е дигитализиран и описан според описателен модел, базиран на наличните за него метаданни. Веднъж въведен в дигиталния реперториум, той може да бъде открит чрез различни контекстно базирани услуги за търсене и интелигентно куриране. Осигурени са инструменти за подробно изследване и анализ на всяка буква и нейния елемент, откриване на прилики между двойки ръкописи – изписване на букви и техните елементи, инструменти за подпомагане на съвместната едновременна работа на изследователите в системата и управление на процеса на описание и структуриране на данни. Целта на разработката е да се достигат и ефек-

тивно да се използват огромните количества знания за дигитализираното писмено наследство с предоставяне на инструменти за по-висока адаптивност и ефективно взаимодействие между изследователя и дигиталния реперториум.

2. Южнославянски кописти и скриптории от XIV век (палеографска атрибуция и онлайн реперториум)

Изследователският проект „Южнославянски кописти и скриптории от XIV век (палеографска атрибуция и онлайн реперториум)“ е насочен към събирането на данни от първични средновековни писмени източници и тяхното предоставяне на научната общност като надежден инструмент за определяне на произхода, дефинирането и систематизирането на съхранените в книгохранилища днес ръкописи от гледна точка на техните палеографски особености (Scarpa et al. 2021b). За осъществяването на тази цел проектът е съсредоточен върху издирването на нови и обединяването им с налични източници, които ще способстват методите за надеждна идентификация на конкретни писачи на средновековни текстове, а за основа са приети сведенията за южнославянските кописти (преписвачи) от XIV век – един особено важен период за културноисторическото развитие на Балканите, оказало влияние върху културните процеси на територията на цяла Европа. Изключително бурното културно развитие през XIV век на територията на целия Балкански полуостров е свързано с експанзията на Душанова Сърбия и времето на духовен разцвет за Търновското царство при управлението на цар Иван-Александър, които се отразяват и на развитието и мащаба на книжовната продукция на двете държави, подпомагано целенасочено от ктиторската дейност от страна на българските и на сръбските владетели.

Новите насоки в литературния процес и в писмения език, които достигат своя връх с т.нар. Правописно-езикова реформа на патриарх Евтимий и въвеждането на стила „плетение словес“ са израз на културните иновации през XIV век, като реформата, проведена в България, намира отклик и в други страни като Влахия, Молдова, Сърбия и Русия – т.нар. „второ южнославянско влияние“. Мащабната книжовна продукция, свързана с превод и редактиране на различни литургични текстове, попълване на новите богослужебни състави (т.нар. новоизводни сборници с устойчив състав) и творби на аскетично-монашески теми, въвеждане на Йерусалимския (или новосаваитския) типик е изисквала значителна преписваческа дейност (Musakova 2015, pp. 40 – 51). Същевременно развитието на калиграфията в българските и сръбските земи през XIV в. е повлияно в голяма степен от гръцкото минускулно писмо и писането на кирилица става по-малко стереотипно, което се отразява както във възможността за проява на

личните качества на копистите, така и в тенденциите на развитие в основните калиграфски школи (Kotseva 1985).

Въпреки че редица имена на средновековни преписвачи от XIV век са известни и съществуват опити чрез характеристиките на техните почерци да се обособят групи от съответни типове писмо (Musakova 2015, pp. 51 – 68 и цитирана библиография), все още в славянската медиевистична наука липсва глобално проучване (синхронизация) на тяхната книжовна дейност. Разработването на методология за идентифициране и класифициране на видовете и типовете писмо, както и на дейността на отделните кописти, чрез която всеки индивидуален случай може да бъде многократно проверен, а не просто оставен на интуицията на специалистите, което е най-често използваният подход досега, е едно перспективно и широко поле на взаимодействие между славянската палеография и компютърните технологии в рамките на дигиталната палеография.

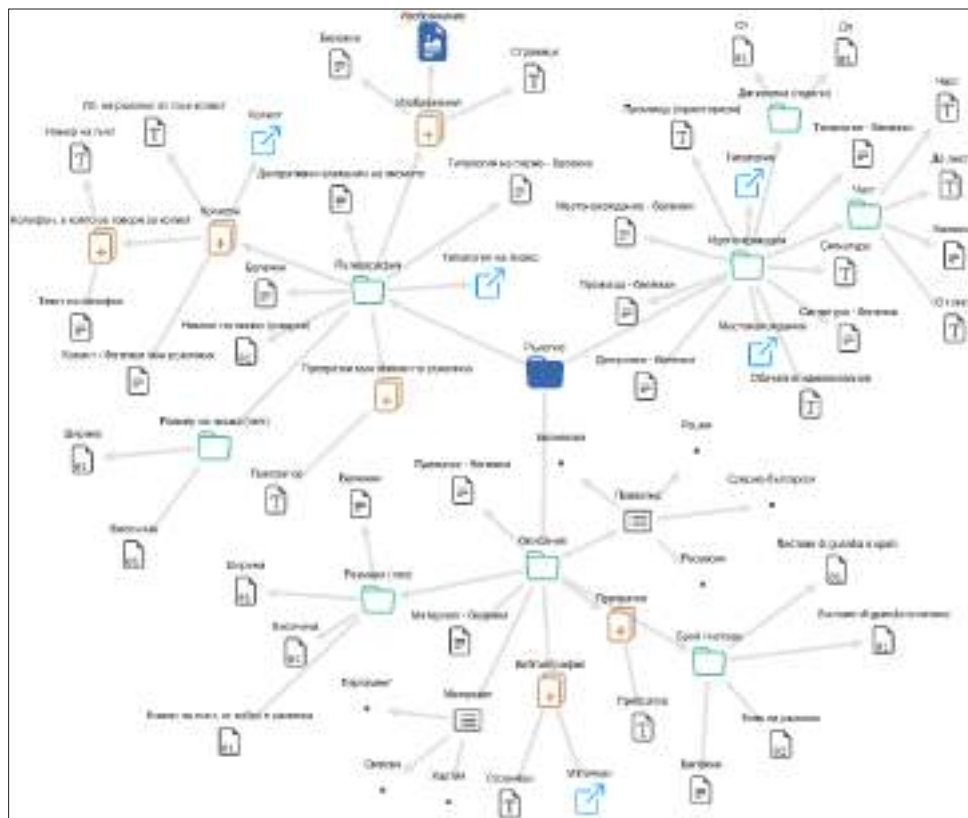
Събраните данни от оригинални славянски ръкописи се обработват, анализират и публикуват в специално създаден по време на проекта онлайн реперториум. Този реперториум, който стъпва на стабилна теоретична основа и работещ научен методологичен подход. В научноизследователски аспект събирането и класифицирането на необходимите данни за достоверна идентификация на реални средновековни калиграфи ще изведе и нови знания за устройството и дейността на самите калиграфски школи или местни ателиета, в които те са се образovali и са работили.

3. Семантични структури, представящи знание за южнославянски ръкописи, кописти и писмо

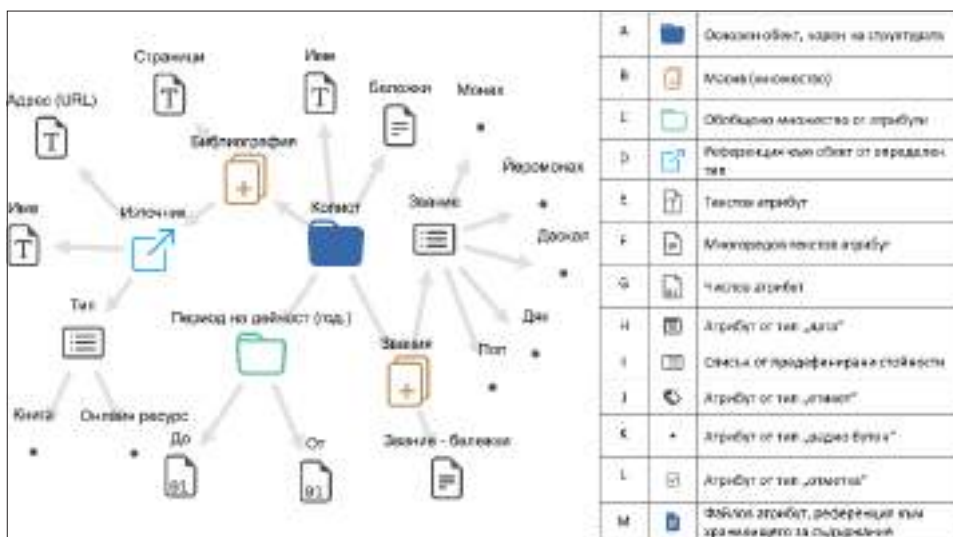
За да се подпомогне изследването и анализа на ръкописни произведения на южнославянски книжовници от XIV век в проекта са разработени машинно четими и обработваеми семантични структури (напр. *Описателен модел на средновековното южнославянско писмено наследство от XIV в.*), чрез които да се позволи ефективен цифров достъп, семантично описание, структуриране, автоматична обработка, управление, визуализация и анализ на огромни обеми от научни знания, данни и метаданни за безценното писмено наследство, достъпни и представени в дигитален реперториум. Моделът се фокусира основно върху отделния ръкопис и неговите компоненти, преписвачите (копистите), писмото и неговите палеографски особености.

Ключова роля в описателния модел на южнославянското средновековно писмено наследство играе писменият ресурс, представен чрез клас „Ръкопис“, който се описва с дескриптори на трите нива на знанието: „Идентификация“, „Описание“ и „Палеография“ (вж. фигура 1а). Нивото „Идентификация“ представя общи идентификационни аспекти на обект „Ръкопис“,

показани чрез описателите „Обичайно наименование“, „Произход (скрипториум)“, „Местоположение“, „Датировка (години)“, „Сигнатура“, „Типология“ и съответни такива за допълнителни бележки към посочените. Нивото „Описание“ обхваща дескриптори за „Правопис“, „Материал“ (хартия, пергамент, смесен и др.), „Размери (мм)“, „Броя на листове“ (тяло на ръкописа, бележки, крайна страница (начало), крайна страница (край) и т.н.), „Библиография“. Нивото „Палеография“ е най-важната част за идентифициране на палеографските характеристики на ръкописите. То обхваща дескриптори като „Типология на писмото“, „Декоративни елементи на писмото“, „Наклон на писмото“, „Размери“, „Изображения“, „Кописти, и др. На фигура 1б са указани основните дескриптори, характеризиращи „Копист“ (писач, писар, преписвач), като „Име“, „Звание“, „Период на дейност“, „Библиография“.



а)



б)

Фигура 1. Описателен модел на южнославянското средновековно писмено наследство: а) клас „Ръкопис“, б) клас „Копист“

Нивото „„Палеография““ представя както общо описание на почерка, така и анализ на отделните букви, откроявайки специфични характеристики на почерка на кописта. Разгледани са:

- 1) външни елементи на буквите, като пунктуация, надредни знаци и заглавки;
- 2) вътрешни елементи на буквите като точки и тирета;
- 3) измененията на буквите като лигатури или специални знаци (Riparante, Davidović 2023).

За палеографското описание, предложеният модел се базира на буквения канон на староцърковнославянската азбука, описан подробно в наръчника на П.П. Чобитъко (Chobityko 2008). Изборът на този конкретен труд се основава на необходимостта да се изследва *начинът на изписване на всяка отделна буква*, да се проследят и опишат броя на щрихите и тяхната последователност при изписването им от конкретен копист. Това подпомага определянето на специфични характеристики на писмото на отделен копист и позволява сравнение на различни почерци.

В контекста на развитие на модела и неговото ефективно използване от учени в областта на палеографията при въвеждане (анотиране) в дигиталния реперториум на достатъчен брой ръкописи може да се изчисли честотата на определени знаци, например пунктуация. Този тип изчисления дават възмож-

ност не само да се анализира почеркът на кописта, но и за да се разбере дали открити белези са чести за конкретния исторически период, в който ръкописът е датиран, както и за скриптория, към който принадлежи. Сравняването на данните би могло да даде възможност за по-конкретна категоризация на кодексите и тяхното датиране, определяне на конкретен книжовен център или дори само за посочване на това дали текстът е написан на унциал или полу-унциал (Chobityko 2008).

Дескриптивният модел включва всички видове релации (връзки) между класовете от понятия, типични за конвенционална релационна база от данни (например $1:N, N:M$), но е реализиран по гъвкав и разширяем начин с използване на нерелационна база от данни (Paneva-Marinova et al. 2022). Това позволява на модела да се разраства при нови описатели или нови класове обекти. Релацията „едно към много“ ($1:N$) е реализирана с помощта на елемента масив (B) (виж фигура 1). Релацията „много към много“ ($N:M$) използва комбинация от масиви (B) и референции (D) (виж фигура 1). Референтният елемент е само адрес към действителен обект (по този начин се свежда до минимум излишъка в базата данни). Множества от общи елементи (C) се използват, за да се поддържат описателите семантично добре подредени. Предназначението на типовете елементи за данни (E, F, G, H, I, J, K, L) е да гарантират чистотата на данните в модела, да осигуряват удобство на въвеждащия данните редактор, а също така и допринасят за оптималното структуриране на данните в базата с цел последващо ефективно структурирано търсене. В модела са реализирани сложни връзки между свойствата на обектите и други обекти с помощта на масиви (B) и препратки (D).

Описателният модел позволява:

- детайлно описание на отделен славянски средновековен ръкопис в разнообразен контекст – идентификация, описание на съдържанието от палеографски характеристики;
- събиране и структурирано представяне на данни от първични средновековни писмени източници, съхранявани в различни хранилища (напр. ръкописни хранилища на библиотеки в България, Сърбия, Хърватия, Черна гора, Северна Македония, Босна и Херцеговина, Русия, Украйна, Румъния и на връх Атон, както и в Синайския манастир и в различни библиотеки в Западна Европа);
- ефективно използване на огромното количество знания за цифровизираното писмено наследство чрез създаване на цифров реперториум за тези ръкописи, достъпен в мрежата и осигуряващ събиране, разглеждане, търсене, синтез, систематизиране, интелигентно куриране и управление на данните;
- представяне/откриване на нови (скрити) знания за ръкописите – определяне на произхода, школата, предполагаемите кописти, изследване на тенденции, промени, влияния, уточняване на неидентифицирани до момента палеографски

особености, свързване на ръкописи от различни места, но с общ автор, съпоставяне на ръкопис(и) и посочване на предполагаем/общ автор, школа и т.н., определяне стила на почерка, използвани декоративни елементи и др.;

– излагане/откриване на нови (скрити) знания за преписвачите (кописти, писачи, калиграфи) – свързване с ръкописи с неидентифицирани автори, уточняване на стил на писмото/почерка и т.н., свързване на автори с известни школи, откриване на нови калиграфски школи и др.

4. Цифров реперториум за средновековни южнославянски ръкописи и кописти

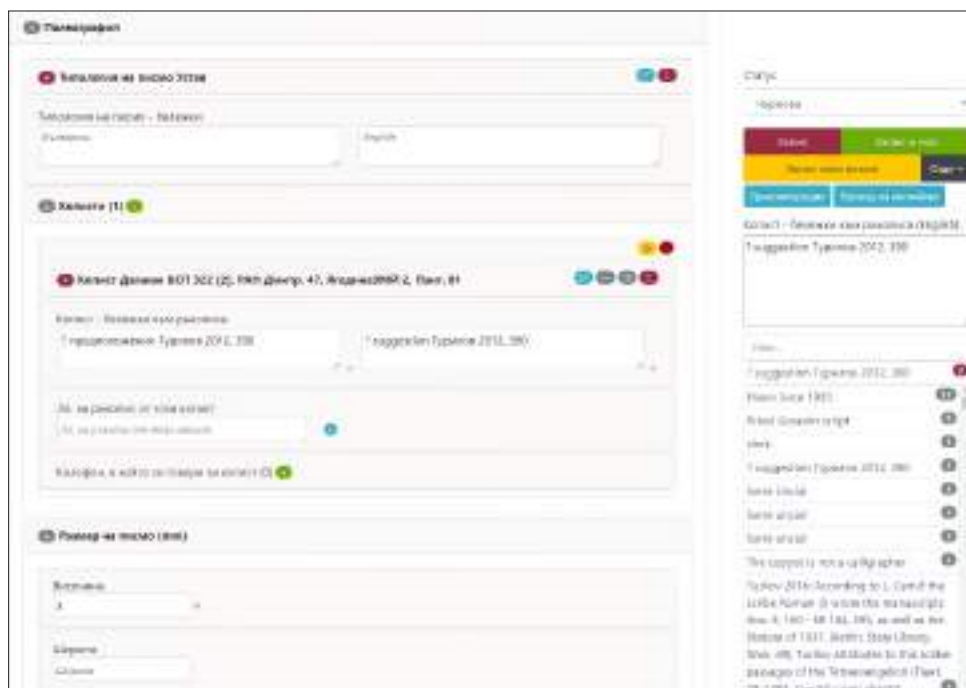
Както вече беше споменато, за подпомагане работата на изследователите в проекта „Южнославянски кописти и скриптории от XIV век (палеографска атрибуция и онлайн реперториум)“⁴ бе създаден дигитален реперториум (<https://kopisti.kmnc.bg/bg>), съдържащ информация за славянски ръкописи и кописти. Към момента в системата са въведени метаданни за над 600 кописти, над 1400 ръкописа от повече от 80 местонахождения. Показани са над 80 взаимовръзки между ръкописи. За попълване на базата са цитирани над 300 библиографски източника, отразяващи научни изследвания върху южнославянското средновековно писмено наследство. Метаданните се въвеждат на два езика – български и английски.

Цифровизираните писмени ресурси са достъпни и интелигентно подбирани (преглеждани, откривани, изследвани за прилики, свързвани с други обекти и т.н.) с автоматизирани услуги. Реперториумът е уеббазирана софтуерна среда, която предоставя функционални компоненти като управление на метаданни, функционален модул за представяне, разширени услуги и административни услуги, които са свързани с медийно хранилище и хранилище на потребителски данни. Той следва опита на екипа, придобит при създаването на системи за управление на цифрово културно съдържание¹ като цифрови библиотеки, виртуални музеи и др. (Paneva-Marinoва et al., 2019).

Основните задачи, свързани със създаването и администрирането на метаданните за обектите (цифровизирани ръкописи, кописти, типологии, релации, източници, местонахождения и др.), се обслужват от няколко функционални модула. Модулът за управление на обекти отговаря за задачите за добавяне, редактирането, съхранението, последващата обработка (post-processing) на цифровизираните ръкописи и техните метаданни. Модулът осигурява възможности за ефективно въвеждане на данни, включващи повторното използване на вече въведени метаданни, предлагане на предефинирани опции за въвеждане, автоматично въвеждане (autocomplete), добавяне на един или няколко цифрови обекта и др.

Фигура 2 показва екран от модула за управление на обекти. Основният панел дава възможност за едновременното въвеждане на метаданни спря-

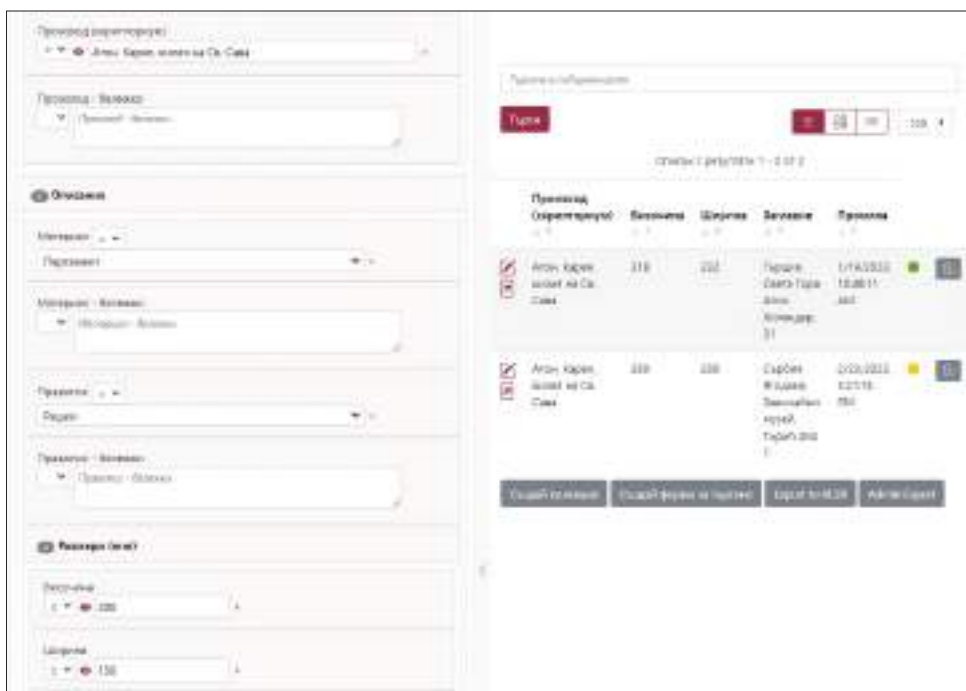
мо дескриптивната схема на български и английски език. Помощният панел предлага на въвеждащите редактори възможност да преглеждат вече въведени стойности за съответен дескриптор и при необходимост да ги изберат и използват отново, без да ги въвеждат повторно. В този панел се намират и всички опции, свързани с превод и транслитерация на текстове, преглед на история на промените на обект с опция за възстановяване на обекта към избрана предходна негова версия, преглед на всички референции към обекта, експортиране на обекта във формат JSON и др.



Фигура 2. Управление на обект

Модулът за представяне на обекти отговаря за различните видове представяния на множества от обекти, селектирани чрез модула за търсене и групиране. Предоставена е и възможност за съхранение на търсещи критерии (в колекции и представяния), с което работещите със системата могат предварително да дефинират нужната им селекция от обекти и да я ползват впоследствие без необходимост повторно да специфицират търсещи критерии. Всички данни и представяния могат да бъдат експортирани от системата в подходящ за последваща обработка формат. Потребителите имат възможност

да съставят сложни заявки за търсене в базата от данни без необходимост от високотехнологични знания. Формите за търсене предоставят възможност едновременно да се комбинират множество търсещи критерии (фигура 3) с различни търсещи оператори (числови: $>$, $<$, $=$, текстови: търсене по точен или неточен текст, пълнотекстово търсене, дати, др.). Работата с формата за търсене е подпомогната и от списъците с предефинирани стойности за всяко поле, чрез които потребителите могат лесно да виждат какви данни вече са въведени за даден дескриптор и да ги използват в заявките за търсене. Резултатът от търсенето може да бъде представян както в списъчен (табличен) вид, така и в решетъчен (grid) вид, съдържащ представително изображение на всеки обект (ако е налично).



Фигура 3. Модул за търсене

Фигура 4 представя базов изглед на модула за представяне на обекти. Основният панел съдържа всички метаданни, въведени за обекта спрямо дескриптивната му схема. В помощния панел потребителите могат да видят всички създадени референции към дадения обект. Базовите изгледи в системата могат да бъдат програмно променяни и стилизирани по начин,

който дава възможност за оптимално покриване нуждите на потребителите.



Фигура 4. Модул за представяне на обект

5. Заключение

Писмените свидетелства от дейността на южнославянските книжовници и техните монашески скриптории през XIV в. показват значимия културен напредък в региона и предоставят незаменяем информационен ресурс за важна част от развитието на Европа. Тяхната дигитализация, систематизиране, компилиране и куриране биха могли да помогнат на изследователите да оценят знанията, получени от средновековните ръкописи, в нова светлина, като допринесат за проучванията на научните и културните политики на държавите в региона и в частност на България. Представеният дигитален реперториум е достъпен онлайн и съхранява информация за произведенията, стила на почерка и биографиите на учени от периода със значителен принос за развитието на южнославянските езици, писменост и култура. Използването на структурираните данни може да ни доведе както до по-добро теоретично разбиране на изследователски въпроси, възникващи в областта на цифровизираните колекции, така и до много по-практически приноси като например потенциални модели за машинно обучение, подпомагащи изследователите в тяхната аналитична работа, а също и може да допринесе за опазването и разпространението на знанието за важна част от културно-историческото наследство на Югоизточна Европа.

Благодарности и финансиране

Това изследване е подкрепено от Фонд „Научни изследвания“ по изследователски проект № КП-06-Н50/4 от 30.11.2020 „Южнославянски кописи и скриптории от XIV век (палеографска атрибуция и онлайн реперториум)“ (уеб страница: <https://kopisti14.kmnc.bg/>).

БЕЛЕЖКИ

1. Вж. CiltIS. Уеббазирана софтуерна платформа за интелигентно цифрово управление и представяне на големи масиви от данни и знания от областта на културата, хуманитаристиката и социалните науки, <<https://cultis.math.bas.bg/bg>>.

ЛИТЕРАТУРА

- КОЦЕВА, Е., 1985. Развитие на българското кирилско писмо през XIV – XV в. В: СТАНЧЕВ, К. & Б. ВЕЛЧЕВА (съст.). *Славянска палеография и дипломатика, 2. Лекции от Втория семинар по славянска палеография и дипломатика и доклади от научната конференция „Украсата на Балканската ръкописна книга до XVIII век“*, София, август 1983. София: СІВАЛ, 1985, с. 23 – 47.
- МУСАКОВА, Е., 2015. *Писмо и писачи в българските ръкописи до края на XVII век*. София: Национална художествена академия. ISBN 978-954-2988-29-8.
- СКАРПА, М., БАТАЛОВА, С. & БЛАНШЕ, М.-Е. (ред), 2021а. *Религиозен разцвет. България XIII – XV в. Доклади от Международната научна конференция София, 12 – 13 юли 2019 г.* София: Кирило-Методиевски научен център. ISBN 978-954-9787-45-0 (*Кирило-Методиевски студии*, кн. 30. ISSN 0205-2253).
- СКАРПА, М., РИПРАНТЕ, М., ПАНЕВА-МАРИНОВА, Д., ГОЙНОВ, М. & ЛУЧЕВ, Д., 2022. Онлайн база данни на южнославянски ръкописи от XIV в. *PALAEOBULGARICA / СТАРОБЪЛГАРИСТИКА*, Т. XLVI, № 1, с. 181 – 202. ISSN 0204-4021.
- ЧЕШМЕДЖИЕВ, Д., 2021. Цар Йоан Александър Асен (1331 – 1371) – разцвет преди катастрофата. *Кирило-Методиевски студии*, кн. 30, с. 30 – 45. ISSN 0205-2253.
- ЧОБИТЬКО, П.П., 2008. *Азбуковник. Азбука древнерусского письма*. СПб. — М.: Гимназия Св. Василия Великого, 112 с., илл.

Acknowledgments & Funding

This research is supported by the Bulgarian Scientific Fund under the research project No KP-06-N50/4 30.11.2020 “Fourteenth Century

South Slavonic Scribes and Scriptoria (Palaeographical Attribution and Online Repertorium)” (web page: <https://kopisti14.kmnc.bg/>).

REFERENCES

- KOTSEVA, E., 1985. Razviti na balgarskoto kirilskopismo prez XIV–XV v. In: STANCHEV, K. & B. Velcheva, (eds.). *Slavyanska paleografiya i diplomatika, 2. Lektsii ot vtoriya seminar po slavyanska paleografiya i diplomatika i dokladi ot nauchnata konferentsiya “Ukrasata na Balkanskata rakopisna kniga do XVIII vek”*, Sofia, avgust 1983. Sofia: CIBAL, 1985, pp. 23 – 47. [in Bulgarian].
- MUSAKOVA, E., 2015. *Pismo i pisachi v balgarskite rakopisi do kraya na XVII vek*. Sofia: Natsionalna hudozhestvena akademiya [in Bulgarian]. ISBN 978-954-2988-29-8.
- SKARPA, M., BATALOVA, S., & BLANSHE, M.-E. (Eds.), 2021a. *Religiozen razsvet. Bulgariya XIII – XV v. Dokladi ot Mezhdunarodnata nauchna konferentsiya Sofiya, 12 – 13 yuli 2019 g.* Sofiya: Kirilo-Methodievski nauchen tsentar [in Bulgarian]. ISBN 978-954-9787-45-0. (*Kirilo-Methodievski studii – Cyrillo-Methodian Studies*, no. 30. ISSN 0205-2253).
- SKARPA, M., RIPARANTE, M., PANEVA-MARINOVA, D., GOYNOV, M. & LUCHEV, D., 2022. Online Database for South Slavonic Manuscripts from the 14th c. *PALAEOBULGARICA / STAROBALGARISTIKA*, vol. XLVI, no. 1, pp. 181 – 202. ISSN 0204-4021. [in Bulgarian].
- CHeshmedzhiev, D.*, 2021. TSar Yoan Aleksandar Asen (1331 – 1371) – razsvet predi katastrofata. *Kirilo-Methodievski studii – Cyrillo-Methodian Studies*, no. 30, pp. 30 – 45. ISSN 0205-2253. [in Bulgarian].
- CHOBITYKO, P.P., 2008. *Azbukovnik. Azbuka drevnerusskogo pisyma*. SPb. – M.: Gimnaziya Sv. Vasiliya Velikogo [in Russian], 112 p., ill.
- PANEVA-MARINOVA, D., SCARPA, M., RIPARANTE, M., GOYNOV, M., LUCHEV, D., PAVLOVA, L. & ZLATKOV, L., 2022. Machine-readable Descriptive Structures to Study Medieval South Slavic Scriptoria and Scribes. *TEM journal*, vol. 11, no. 2, pp. 675 – 682. ISSN 2217-8309. Available from: <https://doi.org/10.18421/TEM112-22>.
- PANEVA-MARINOVA, D., STOIKOV, J., PAVLOVA, L. & LUCHEV, D., 2019. System Architecture and Intelligent Data Curation of Virtual Museum for Ancient History. *SPIIRAS Proceedings*, v. 18(2), p. 444 – 470. ISSN 2078-9181. Available from: <https://doi.org/10.15622/sp.18.2.444-470>.
- RIPARANTE, M. & DAVIDOVIĆ, M., 2023. The Case Study of the Serbian Copyist Ioan. On the Development of a Scientific Method for South Slavonic Palaeography. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, vol. 13, pp. 127 – 136. ISSN 1314-4006.

SCARPA, M., BURLACU, C. & PANEVA-MARINOVA, D., 2021b. New Digital Life for Fourteenth Century South Slavonic Scriptoria. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, vol. 11, pp. 57 – 64. ISSN 1314-4006.

REPERTOIRE OF MEDIEVAL SOUTH SLAVIC MANUSCRIPTS AND SCRIBES IN RESEARCH CONTEXT

Abstract. Research work, presented in this article, aims to create IT tools for the study and research of handwriting, transcription and writing in general. It provides tools for structuring, processing, managing, visualizing and analyzing this data, which greatly facilitates research and study processes. An online accessible digital repertorium (web-based software environment) has been developed, storing information about valuable manuscripts and copyists with significant contributions to the development of South Slavic languages, writing and culture. Each written resource is digitized and described according to a descriptive model based on the metadata available for it. Once entered into the digital repertorium, it can be discovered through a variety of context-based search and intelligent curation services. Tools are provided for detailed study and analysis of each letter and its element, detection of similarities between pairs of manuscripts - spelling of letters and their elements, tools to support the joint simultaneous work of researchers in the system and management of the process of description and structuring of data. The goal of the development is to reach and effectively use the vast amount of knowledge about the digitized written heritage by providing tools for higher adaptability and effective interaction between the researcher and the digital repertorium.

Keywords: South Slavonic manuscripts; digital palaeography; medieval manuscripts fourteenth century; manuscript typologies; semantic description; data access and analysis; script analysis; scribes.

✉ **Dr. Detelin Luchev, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0003-0926-5796

WoS Researcher ID: I-9869-2017

Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, Bulgaria

E-mail: dml@math.bas.bg

✉ **Dr. Maksim Goynov, Ch. Assist. Prof.**

ORCID iD: 0009-0007-2244-4314

WoS Researcher ID: CSF-8793-2022

Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, Bulgaria

E-mail: goynov@gmail.com

✉ **Prof. Dr. Desislava Paneva-Marinova**

ORCID iD: 0000-0001-5998-687X
Web of Science Researcher ID: HGC-3103-2022
Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, Bulgaria
E-mail: dessi@cc.bas.bg

✉ **Prof. Dr. Radoslav Pavlov**

Scopus ID: 7003528124
WoS Researcher ID: DLZ-8124-2022
Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, Bulgaria
E-mail: radko@cc.bas.bg

✉ **Dr. Konstantin Rangochev, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0009-0004-4309-1771
WoS Researcher ID: JSN-3107-2023
Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, Bulgaria
E-mail: krangochev@yahoo.com