

УДК 620.179.680

В.В. Демченко, О. В. Горда, З.В. Ткач

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ***ОСОБЛИВОСТІ ТОПОЛОГІЇ ГРАФІТІ ЯК ІСТОРИЧНИХ НАПИСІВ***Проведено дослідження типів та особливостей історичних написів та проблеми їх прочитання (розпізнання). Визначені основні підходи та клас задач для вирішення визначених проблем.***Ключові слова:** історичні написи, графіті, шрифт, літера**Актуальність та аналіз проблеми**

Накопичені спостереження свідчать про відмінність між історичним графіті і книжковими, іконними написаннями тексту, що знаходяться на межі двох систем: письмової і образотворчої. Актуальність дослідження топології графіті як історичних написів визначається палеографією і атрибуцією об'єктів за написами, що на них збереглися.

Написи супроводжують зображення з тих часів, як з'являється писемність, спочатку злита із зображенням, і до часів формування «чистої» естетики зображення та протиставлення її письмовому тексту. Словесний напис пов'язаний із зображенням генетично, оскільки походить від піктографії, що переходить в ідеографію – ієрогліфічне письмо, що поступово втрачає свій конкретно-образотворчий характер.

Розглядаючи типографіку і шрифт графіті, як історичних написів, відомості, що містять, про історію, дату їх створення і т. п., необхідно враховувати окрім майстерності, рівень культури, духовність і світогляд їх авторів.

Письмові знаки можуть розглядатися як явище образотворчого мистецтва, схематизувавшись з часом у буквені зображення, які за визначенням проф. А. І. Ларіонова (1921-1922 рр.) «...маючи спочатку істотно характер живопису, проте зберегли в собі дуже багато рис мистецтва, як: прагнення до строго позиційних поєднань знаків і їх пропорційності; до естетично прийнятого співвідношення з цілим композиції, в яку вони входять як деталь». Саме в силу їх специфіки послідовного вивчення написів провести не вдавалося, незважаючи на достатню розробленість палеографічної дисципліни і численні спроби опису

**ОСОБЕННОСТИ ТОПОЛОГИИ ГРАФИТИ КАК ИСТОРИЧЕСКИЕ НАДПИСИ***Проведено исследование типов и особенностей исторических надписей и проблемы их прочтения (распознавания). Определены основные подходы и класс задач для решения определенных проблем.***FEATURES TOPOLOGY GRAPHITE HISTORIC INSCRIPTIONS***A study of the types and features of historical texts and their reading problems (recognition). The basic approaches and the class of problems to solve certain problems.*

в мистецтвознавчих роботах мальовничих властивостей (кольори, композиції) написів з метою підбору аналогій цього матеріалу.

Часто напис розглядається дослідниками як елемент живопису, значення якого полягає в прикрасі основного зображення або в декоративному заповненні фону. Напис як елемент живопису, значення якого, проте, полягає не в декоративності, а пов'язано зі значенням зображення, був розглянутий академіком Д. С. Ліхачовим, який вважає напис органічною частиною зображення, "частиною канону цього зображення", називаючи її зоровим образом слова. Більшість дослідників убачає зв'язок між значеннями напису і зображення і в композиційно-художньому, і в смислового плані. Практично немає досліджень присвячених зв'язкам між світоглядом тієї або іншої епохи і графічними особливостями шрифту, які можна було б перенести в область вивчення написів.

У естетичному принципі (в основному класична і модерністська парадигма) часто текст і зображення виступають як дві різні форми. Таким чином, образотворча і словесна розповідь, об'єднані загальним сюжетом, зберігають і відому автономію: вони можуть і зближуватися, буквально повторюючись один в одному, і доповнювати оповідання своїми особливими подробицями, і нарешті, далеко розходитися як в трактуванні теми, так і у фабулі. Тому співвідношення словесного і образотворчого "текстів" не обов'язково бувають однозначними, їх пряме сусідство лише підкреслює можливі протиріччя і незбіг. Власне, вони можуть існувати відокремлено.

Розглядаючи історичні написи, будемо розрізняти два типи:

- написи, які створювались за задумом оформлення творчого фрагменту (будемо їх називати офіційними);

- графіті – малюнки, зображення, написи, які надряпані або намальовані на твердих поверхнях спонтанно з метою самовираження. Такі написи можуть нести інформацію про авторство виконавців, значення сюжетів, датування, протести, заклики.

Виходячи з палеографічних характеристик, історичні написи як вербальне джерело поділяють на такі класи:

- декоративні написи;
- написи, схожі з рядковим письмом рукописів.

Для кожного історичного періоду характерний шрифт певного малюнка. Зображення букв в написах змінюються з часом так само, як і в почерках.

До особливостей, що характеризують історичні графіті, як історичні написи, та значною мірою ускладнюють процес їх прочитання, можна віднести:

– те, що вони значний час знаходились під верхнім шаром фарби та штукатурки, можуть мати значні uszkodження, які є результатом очищення верхнього шару, бути пошкоджені висотами та грибокними плямами;

– графіті найчастіше являють собою скоропис, який має такі особливості: скорочення слів; винос літер за межі рядка; варіації форм літер; з'єднання

літер у слові; розмашисті (декоративні) розчерки; відсутність чітких проміжків між літерами і словами; випадкові перетини штрихів літер; викривлення лінії написання слів і рядків; дефекти зображень.

Враховуючи особливості історичних графіті, для їх правильного прочитання необхідно враховувати не тільки графічну складову – шрифт, а змістовне семантичне навантаження, визначення якого значною мірою ускладнюється існуванням різних діалектів. Історичних графіті по суті є лінгвістичними і геометричними образами, де лінії означають послідовність букв і слів, які утворюють смисловий зміст. Також необхідно враховувати, що шрифт історичних графіті, незалежно від техніки його виконання, є впорядкованою графічною формою певної системи письма. Характер малюнків знаків кожного конкретного алфавіту визначається почерком писаря або художника. Окрім цього шрифт історичних графіті є виразником культурної спадщини народу і розглядається як засіб естетичного і художнього оформлення носія інформації.

Художник шрифту має справу з готовим комплектом знаків, тобто з системою графем – елементів літери. Якщо характер малюнка визначається почерком художника, то графема є "скелетом" знаку, який дає можливість відрізнити один знак від іншого.

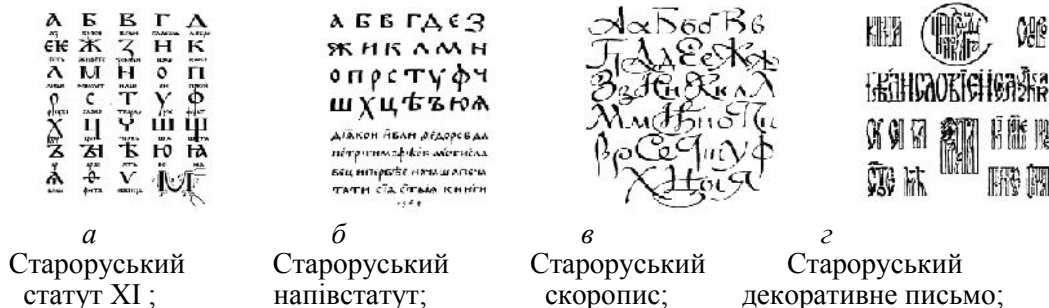


Рис. 1. Приклади різних шрифтів староруського письма

Для шрифтів, які використовувались для офіційних написів характерними є такі властивості:

- легкість прочитання – чіткість, ясність та простота графічних форм;

- доцільність – органічний зв'язок креслення літери із змістовним навантаженням тексту. Образність;

- гармонійність – шрифт гармонізує з іншими елементами;

- акцент – підсилення представлення змістовної одиниці у композиції.

Здебільшого ця характерність забезпечує відношення зображення до класу текстів.

Особливості топології історичних графіті:

- паралельні лінії мають по всій довжині йти на однаковій відстані одна від одної;

- пропорції літер мають співпадати;

- всі літери вписуються послідовно в прямокутник на однаковій відстані одна від одної і на однаковій висоті відносно горизонту;

- всі літери представлені в одному стилі цієї епохи – сукупність творчих принципів, що склалася, характеру і особливостей вираження найбільш суттєвих ознак матеріальної і духовної культури, що створюється суспільством;

- немає з'єднань між літерами;

- існує певний ритм елементів;

- гарнітура (сімейство) шрифту – усі варіації шрифтового зображення, що відрізняються різною насиченістю, пропорціями, нахилом.

Залежно від зображення шрифт в гарнітурі може бути світлим, нормальним, жирним, напівжирним, прямим, похилим, вузьким, широким і так далі. Шрифти одного і того ж зображення діляться на шрифти різних кеглів;

- товщина основного елемента – в кожному шрифті є певною величиною і виводиться залежно від висоти букви;

- композиція – площинна, така, що складається з елементів не промовців над площиною;

- використовують один композиційний центр;

- побудова усієї композиції на контрастах;

- характерні елементи композиції об'єднуються за однорідними ознаками: формою, кольором, текстурою, фактурою;

- відхилення і деформації однотипних елементів на однорідних ознаках, формі, кольорі, текстурі, фактурі мають співвимірні величини.

Для розпізнавання букви традиційно виділяють і визначають її складові частини. Для вирішення цієї задачі застосовують механізм векторизації вхідного растрового зображення. Алгоритм векторизації забезпечує аналіз зображення і дає можливість представити сукупності точок, що утворюють різні штрихи-елементи букв, у вигляді геометричних об'єктів, що мають відомі властивості. Можливим рішенням може бути застосування процедури скелетизації зображення або метод відновлення траєкторії руху пера. Алгоритм розпізнавання, реалізує структурний аналіз, виконує оцінювання складу і відношень отриманих примітивів. Наявність зразків структур букв дозволяє прогнозувати надходження інформації про зображення і управляти процесом трасування. Таким чином, завдання виділення окремих букв стає частиною процесу розпізнавання.

Процес управління розпізнаванням ґрунтується на прийнятті гіпотези про спостережуваний об'єкт і її цілеспрямовану перевірку шляхом пошуку передбачуваних елементів на зображенні. Маючи прив'язку до певної точки зображення і припущення про елементи, що оточують її, можна визначити послідовність перевірок цих припущень, роблячи послідовний розбір зображення відповідно до цього порядку. У разі не підтвердження гіпотези, інформація, отримана до цього моменту, зберігається і служить для вибору іншої гіпотези.

Підхід, що базується на підтвердженні гіпотез, дозволяє вирішувати проблеми непередбачуваних декоративних елементів літер і випадкових перетинів ліній. Перевірка гіпотези має за мету пошук тільки тих елементів зображення, які

складають зразок передбачуваної букви, і залишає без уваги всі зайві факти.

Автоматизовані системи розпізнавання Optical Character Reader (OCR) реалізується як класифікатор. Існують декілька методів реалізації класифікаторів:

- шаблонні (растрові);

- ознакові ;

- структурні.

Зазначимо такі особливості предметної області, істотні з точки зору OCR- систем:

- шрифтова і розмірна різноманітність символів;

- спотворення в зображеннях символів (розриви образів символів, наприклад, при збільшенні зображення; злипання сусідніх символів та ін.);

- перекося при скануванні;

- сторонні вклучення в зображеннях;

- поєднання фрагментів тексту на різних мовах або діалектах;

- велика різноманітність класів символів, які можуть бути розпізнані тільки за наявності додаткової контекстної інформації.

Графіті як історичні написи мають притаманні їм особливості топології, використання яких повинно мати місце при побудові автоматизованої системи розпізнавання і класифікації образів, до яких висунуті гіпотези про їх приналежність до текстів, або власне текстів малого об'єму.

## Список літератури

1. Барышников Г.М., Бизяев А.Ю., Ефимов В.В., Моисеев А.А., Почтарь Э.И., Ярмола Ю.А. Шрифты. Разработка и использование. А.- М.,: Изд. ЭКОМ, 1997. - 288 с

2. Зеленцов, И. А. Метод распознавания древнерусской скорописи / Научная школа для молодых учёных "Компьютерная графика и математическое моделирование (Visual Computing)": тезисы и доклады. — М.: 2009.— С. 116–131.

3. <http://www.recognition.mccme.ru/pub/RecognitionLab.html/methods.html>.

Мерков А.Б., Основные методы, применяемые для распознавания рукописного текста.

4. <http://icc.mdpu.org.ua/learn/photo/lec4.html>. Лекции по "Обработке графической информации"

Стаття надійшла до редколегії 12.04.2012

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.О. Плоский, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.