

ПРИЕМЫ МОДИФИКАЦИИ ФОРМ ЗНАКОВ В АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ИНКЛЮЗИВНЫХ ШРИФТАХ

Климовская Дарья Игоревна,

аспирант кафедры истории и теории дизайна и медиакоммуникаций,
Научный руководитель: кандидат искусствоведения, доцент В.А. Андреева,
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
SPIN: 1585-2670
ORCID: 0009-0002-9457-9705,
Россия, Санкт-Петербург,
e-mail: d.klimovskaya@bk.ru

Андреева Вера Александровна,

кандидат искусствоведения, доцент,
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
SPIN: 8598-1127,
Россия, Санкт-Петербург,
e-mail: anyana@mail.ru

УДК: 655.24

Шифр научной специальности: 5.10.3

DOI: 10.47055/19904126_2025_2(90)_18

Аннотация

Статья посвящена анализу методов повышения разборчивости знаков в шрифтах для людей с нарушениями зрения и дислексией. Модификация форм букв характерна для инклюзивных шрифтов, так как позволяет добавить буквам дополнительные отличительные черты и тем самым повысить их узнаваемость. Однако до сегодняшнего дня внимание исследователей преимущественно было направлено на изучение влияния гарнитурных параметров шрифта на сокращение ошибок. Фокус исследования на особенностях конструкции знаков обуславливает его новизну. В статье приводится систематизация сложных для распознавания букв и анализ их графического решения, что позволило выявить основные приемы формообразования в инклюзивных шрифтах: добавление одиночных засечек и увеличение их ширины; укрупнение выносных элементов; изменение пропорций или наклона дугообразных элементов; использование открытых апертур. Преимущественно дифференциация знаков была реализована через акцентуацию концевых элементов, что говорит о ее ключевой роли в разборчивости знаков.

Ключевые слова:

разборчивость, дислексия, инклюзивный дизайн, шрифт, типографика

LETTERFORM MODIFYING TECHNIQUES IN ENGLISH INCLUSIVE FONTS

Klimovskaia Daria I.,

Doctoral student, Department of History and Theory of Design and Media Communications,
Research supervisor: Associate Professor V.A. Andreeva, PhD (Art Studies),
Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,
SPIN: 1585-2670
ORCID: 0009-0002-9457-9705,
Russia, St. Petersburg,
e-mail: d.klimovskaya@bk.ru

Andreeva Vera A.,

Ph.D. (Art Studies), Associate Professor,
The Department of Brand Communications,
Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,
Russia, St. Petersburg,
e-mail: anyana@mail.ru

УДК: 655.24

Шифр научной специальности: 5.10.3

DOI: 10.47055/19904126_2025_2(90)_18

Abstract

The article analyses methods for increasing the legibility of characters in fonts for people with visual impairments and dyslexia. Letterform modification is typical for inclusive fonts, as it allows adding extra distinctive features to letters and thereby increasing their recognition. However, researchers have so far mainly focused on studying how font typeface parameters help reduce errors. This study focuses on the design features of characters. A systematization of difficult-to-recognize letters and an analysis of their graphic solution is suggested, which has made it possible to identify the main techniques of form-building in inclusive fonts: adding single serifs and increasing their width; enlarging ascenders; changing the proportions or inclination of arcuate elements; and using open apertures. Differentiation of characters was mainly realized through accentuation of terminal elements, which indicates its key role in the legibility of characters.

Keywords:

legibility, dyslexia, inclusive design, font, typography

Введение

Актуальность исследования обусловлена высокой востребованностью инклюзивного подхода в графическом дизайне благодаря повышению видимости физических и когнитивных особенностей, осложняющих восприятие визуальной информации. Особого внимания требуют состояния, при которых люди испытывают трудности в процессе чтения и распознавания букв. Так, по данным ВОЗ около 2.2 миллиардов людей – 28% населения Земли – имеют нарушения зрения; отдельные проявления дислексии, согласно Европейской ассоциации дислексии (EDA), встречаются приблизительно у каждого десятого [1, 2].

Одним из методов облегчения процесса чтения для инклюзивной аудитории является разработка специализированных шрифтов. Основная задача подобных гарнитур – сократить количество ошибок благодаря поиску оптимальных форм букв и гарнитурных характеристик. Однако опора исключительно на устоявшиеся правила дизайна позволяет лишь поддерживать средний для текстовых шрифтов уровень разборчивости. Препятствием также становится недостаточная исследованность процесса чтения и, в частности, этапа распознавания букв и влияния их графического решения на успешность декодирования – соотнесения визуального образа и обозначаемой им буквы. Стоит отметить, что на сегодняшний день подобные исследования преимущественно проводятся на материале латиницы и практически не представлены в кириллице. Более того, анализу зачастую подвергаются гарнитурные характеристики шрифта, а не индивидуальные особенности формы знаков.

В результате существующие инклюзивные шрифты преимущественно являются продуктом личного исследования дизайнера или организации-заказчика. Их экспериментальные решения могут быть спорными с функциональной или эстетической точки зрения, однако изучение

этих гипотез необходимо для лучшего понимания процесса распознавания знаков и дальнейшего развития инклюзивного шрифтового дизайна. **Цель исследования** – систематизация и определение наиболее эффективных приемов модификации форм букв, при чтении которых чаще других возникают ошибки. Осмысление и введение в научный оборот ранее не исследованных гипотез формообразования и повышения разборчивости знаков определяет научную новизну исследования.

Материалом для исследования послужили инклюзивные шрифты, разработанные для слабовидящих людей (Atkinson Hyperlegible (2019), Intel One Mono (2023)) и людей с дислексией (Open Dyslexic (ver. 2024), Adys (2016), Sylexiad Serif (2019), Omo Typeface (2021), Inconstant (2022)). Отобранные гарнитуры отражают основные направления гипотез, применяющиеся в инклюзивной типографике, и обеспечивают разнообразие гарнитурных характеристик.

Теоретическую базу работы составили публикации по классической типографике (Р. Брингхерст, Ю. Гордон, П. Каров), исследования влияния нарушений зрения и дислексии на процесс чтения (C. Singleton & L.-M. Henderson, B.J.W. Evans, R. Hiller, А.Н. Корнев), а также публикации, содержащие обзор наиболее частотных ошибок и методик дифференциации знаков (S. Beier & K. Larson, T. Bohm, R. Punsongserm).

Среди применяемых методов можно выделить визуальный контент-анализ инклюзивных шрифтов, абстрагирование и сопоставление. Полученные результаты могут быть использованы практикующими дизайнерами для поиска новых инклюзивных шрифтовых форм в латинице, а также для сокращения количества неспецифических ошибок и повышения разборчивости гарнитур для нормотипичной аудитории.

Методика

Для визуального контент-анализа способов дифференциации знаков в инклюзивных шрифтах, буквы, подверженные смешениям – подмене знака похожим по форме – были разделены на группы по возможным заменам. На первом этапе рисунки одного и того же знака в разных шрифтах были визуально сопоставлены для определения ключевых изменений формы, принятых для большей узнаваемости знака. Инварианты рассматривались изолированно, без визуальных дистракторов – символов или букв, соседствующих с изучаемым знаком и влияющих на его восприятия. Исключения составили пары знаков, ошибки при распознавании которых обусловлены эффектом краудинга. В таком случае рассматривалась комбинированная форма из двух знаков, расположенных на расстоянии одного межбуквенного пробела. Выявленные методики акцентуации форм были зафиксированы и приведены в статье.

На втором этапе оценивалось влияние предпринятых модификаций форм на узнаваемость знаков в сложных для распознавания группах. Для этого группы знаков были подвергнуты моделированию визуального шума с помощью размытия по Гауссу. После чего оценивалась визуальная схожесть знаков. В случаях, когда при нечетком изображении сохранялась возможность узнать букву, дифференциация форм определялась как удачная.

Специфика визуального восприятия у инклюзивной аудитории

Сложность проектирования знакового набора шрифта во многом обусловлена дуальностью критерия разборчивости: чтобы предотвратить ошибки, формы, с одной стороны, должны быть привычны читателю и в то же время достаточно дифференцированы между собой [3, 4]. В большинстве текстовых шрифтов этот вопрос решен использованием конвенциональ-

ных форм знаков, учитывающих усредненное облако форм [5]. Однако даже нормотипичные читатели периодически испытывают сложности с распознаванием букв, выстроенных исключительно по логике повторения устоявшихся конструкций графем. Люди же, обладающие особенностями визуального восприятия, в большей степени подвержены ошибкам смешения знаков.

Проявления особенностей физического и когнитивного здоровья, которые затрудняют процесс чтения, зачастую индивидуальны. Однако можно выделить ряд общих паттернов восприятия. Так, при особенностях первичных анализаторов – повреждениях органов зрения – объекты выглядят размытыми, нечеткими. В некоторых случаях наблюдается фрагментарность: сохранение четкости зрения в определенной зоне, при потере ее в другой [6].

Другой причиной частотных ошибок может быть оптическая дислексия – когнитивная особенность восприятия информации, которая выражается в сложности овладения навыком чтения при достаточном уровне развития и отсутствии заболеваний органов зрения. В таком случае смешения знаков обусловлены особенностями работы вторичных анализаторов – зрительных отделов мозга. Помимо смешений визуально схожих знаков, отдельные исследования подтверждают наличие у дислексиков визуальных шумов: двоения, выцветания, скручивания, размытия слов, скачков и движений букв, а также «эффекта реки» [7, 8]. Вопрос о существовании ротационных ошибок остается спорным. Несмотря на разногласия, ряд исследований подтверждает наличие замены знаков, чья форма совпадает, если отразить или повернуть одну из букв. Такие ошибки могут быть следствием трудностей с пространственной ориентировкой, которые наблюдаются у дислексиков [9].

Во всех перечисленных случаях ошибки носят преимущественно неспецифический характер – идентичные ошибки совершает и нормотипичный читатель. Размытость, фрагментарность восприятия, скачки и повороты знаков лишь усугубляют смешения и увеличивают их частоту. Для предотвращения ошибок подобные знаки должны обладать уникальными элементами, так как «слишком обобщенные формы сложнее дифференцировать» [10]. Определим графемы, наиболее подверженные ошибкам замены знаков.

Характерные смешения знаков в латинице

Текстовые шрифты по своей сути являются системами, состоящими из ограниченного количества повторяющихся базовых элементов, что способствует значительному сходству ряда букв и, следовательно, повышению вероятности их некорректного распознавания. Группой наиболее похожих знаков латинского алфавита являются строчная «l» (el) — прописная «I» (i) — цифра 1. При неудачном графическом решении эту группу дополняет прописная «J» [11, с. 132]. Частотны смешения форм прописных знаков с цифрами: O – 0, D – 0, B – 8, S – 5, Z – 2 [12]. Помимо сходства самих графем, причиной ошибок может быть использование спорных инвариантов конструкции (одночастные «a», «g») или гарнитурных характеристик, увеличивающих сходство знаков [13, с. 14–15]. Так, наличие засечек осложняет распознавание пар: h – b, s – a, c – o – e [11, с. 120]

При оценке разборчивости знаков следует также учитывать, что буквы практически не используются обособленно. Эффект краудинга предполагает, что соседствующие знаки могут препятствовать корректному распознаванию друг друга, способствуя появлению знака-самозванца (cl – d, rn – m, rn – sn, vv – w). Такой проблеме особо подвержены гротески с небольшим расстоянием между знаками [12].

При нарушениях зрения формы знаков как бы размываются, что повышает сходство графем: по этой причине в инклюзивных шрифтах часто прорабатываются формы неочевидных смещений. Так, частотны ошибки замены в знаках, которые отличаются только одной его частью: $i - j$, $t - f$, $u - v$, $g - q$, $C - G - Q - O$, $E - F$. Помимо перечисленных ошибок, в типографике для дислексиков рекомендуется не использовать такой рисунок букв, где форма совпадет с другим отраженным или отзеркаленным знаком. Наиболее известной ротационной ошибкой является группа $b - d - p - q$, однако схожие трудности наблюдаются и в парах: $i - !$, $m - w$, $a - e$, $n - u$, $J - L$ [12, 14].

Так как для репрезентативности исследования важно рассмотреть графическое решение разных типов ошибок, для анализа были отобраны несколько групп знаков. Среди смещений, обусловленных сходством графемы, особый интерес представляют группы $l - I - 1$ и $i - j$, на дифференцирование которых направлено наибольшее внимание дизайнеров. Решение круглых знаков будет рассмотрено на примере группы: $0 - O - G - Q$, которая отражает как смещения пар буква-буква, так и пар цифра-буква. Интересным также видится сопоставление рисунка следующих групп цифра-буква: $8 - B$; $5 - S$; $2 - Z$. Ошибки, обусловленные краудингом, представлены знаками: $rn - m$; $LJ - U$. Предупреждение ротационных ошибок рассматривается на примере групп $a - e$; $b - d - p - q$.

Основные гарнитурные особенности инклюзивных шрифтов

Ранее отмечено, что узнаваемость знаков обусловлена как их конструкцией, так и гарнитурными особенностями начертания. Характерным решением для инклюзивных шрифтов является использование открытых апертур, отсутствие засечек и контраста, увеличенная высота строчной, а также пропорция золотого сечения. В некоторых случаях шрифты отходят от этого стандарта. Эти особенности важно учитывать, так как они могут напрямую влиять на форму знаков.

Так, шрифты для слабовидящих обладают наиболее нейтральным рисунком знаков с минимальным количеством модификаций форм. Если Atkinson Hyperlegible (1) (рис. 1) это достаточно архетипичный новый гротеск с пропорцией золотого сечения и лишь несколькими акцентуациями, то в Intel One Mono (2) используются моноширинные пропорции, что в значительной мере искажает рисунок узких и широких знаков.



Рис. 1. Образцы знаков в инклюзивных шрифтах. Сост. Д.И. Климовская

Среди шрифтов для людей с дислексией можно выделить три основных подхода к предупреждению ошибок: утяжеления оснований букв (Open Dyslexic, Adus), нюансировка форм основного набора знаков (Sylexiad Serif, Omo Typeface), нюансировка форм альтернативного набора знаков (Inconstant). [15, с. 68]. Шрифты первой группы обладают наиболее деформированными формами. В частности, «мятые» графемы с утолщенными основаниями в Open Dyslexic (3), по мнению автора, сокращают количество ротационных ошибок. Этой же цели способствуют разный угол наклона в вертикальных элементах и подчеркнутая асимметрия. Adus (4), напротив, реализует модификацию форм знаков более деликатно, уделяя больше внимания утяжелению нижних концевых элементов.

Шрифты с нюансировкой форм при более стандартной конструкции знаков прибегают к альтернативным параметрам начертаний. Так, по результатам исследования автора, наибольший эффект на качество чтения среди всего шрифтового семейства оказала гарнитура с едва обозначенными, но сформированными засечками – Sylexiad Serif (5), что противоречит всем актуальным рекомендациям по инклюзивному дизайну [14]. Стоит также отметить легкую иррегулярность и арочную структуру, которые придали знакам несколько рукописный характер. Omo Type (6), напротив, обладает спокойным характером графики даже при скругленных окончаниях концевых элементов и общей пластичности. Его гарнитурной особенностью можно назвать широкую, стремящуюся к квадрату пропорцию, которая обеспечивает большое внутреннее белое пространство в знаках.

Шрифт Inconstant (7) отличается большим количеством начертаний с изменением одного из гарнитурных параметров: высоты выносных элементов, размера диакритики, высоты строчного знака, степени утяжеления оснований или верхних частей букв. Для сокращения количества смещений автор разработал три варианта рисунка для каждого знака и реализовал автоматическую замену на альтернативный, если буква следует за схожей по форме графемой. Это позволило сформировать яркий, несколько акцидентный характер графики букв, сочетающий острые и закругленные элементы.

Анализ дифференциации сложных групп знаков в инклюзивных шрифтах

Анализ особенностей конструкции сложных групп знаков в обозначенных гарнитурах позволил выявить следующие приемы формообразования. Группа 1 – I – 1, являясь наиболее частотным смещением, дифференцирована во всех гарнитурах (рис. 2). Так, прописные I1, I2, I4, I5 и I7 обрели выраженные брусковые засечки, что соответствует историческому скелету графемы. Однако эффективность засечки значительно снижается в тех случаях, когда цифра 1 также имеет усиленное основание (2). Слишком короткие засечки в I5 и I7 при моделировании шума лишь способствуют увеличению сходства с цифрой. В I3 вместо засечек используется значительное изменение ширины штамба, что видится спорным.

Во всех шрифтах, кроме 5, для повышения узнаваемости строчной «l» используется изогнутый терминал в основании. Также удачным решением видится дифференциация высоты прописной и верхнего выносного элемента в гарнитурах 2, 3, 5, 7. Однако только в шрифтах 1, 2, 4 форма достаточно контрастна для распознавания. Наклон штамба и необоснованно угловатое короткое основание в I3 приводит к сходству с цифрой и слабо способствует декодированию. Выраженная засечка на верхнем выносном элементе I2 также благоприятно сказывается на узнаваемости при условии, что носик единицы достаточно длинный и наклоненный.

Дифференциация группы i – j преимущественно реализуется с помощью увеличенного, достаточного изогнутого выносного элемента (рис. 2). Шрифты 1, 2 и 5 также предлагают разные типы реализации односторонней засечки. Так, j2 и j5 обладают более выраженной засечкой,

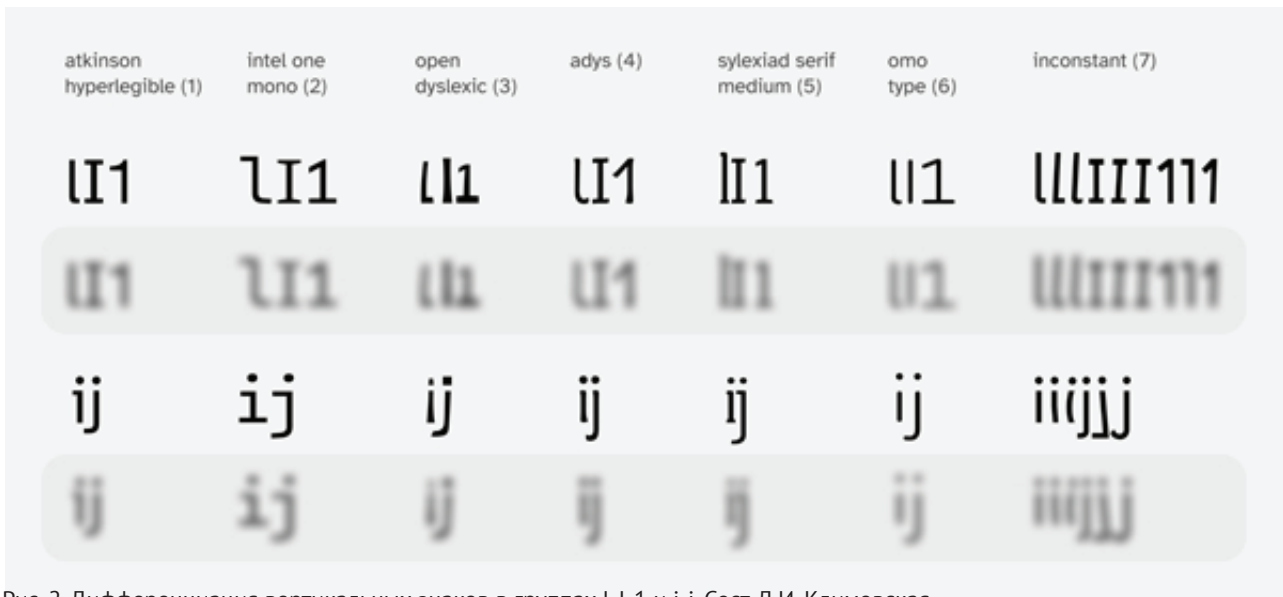


Рис. 2. Дифференциация вертикальных знаков в группах l-l-1 и i-j. Сост. Д.И. Климовская

что помогает сбалансировать нижний выносной элемент. В шрифте 1, напротив, засечка была добавлена к букве «i», что позволяет дифференцировать пятна знака: при размытии хорошо заметно, что наиболее темное пятно в «i» расположено сверху, в «j» — снизу. Схожего дифференцирования визуального веса не хватает в шрифте 3, титл (точка) в «j» массивная и крупная, когда в «i» она сливается с основным штамбом. Если же поменять титлы в этих знаках, снизится сходство «i» и строчной «l», однако разное распределение оптического веса не приведет к смещению «i» и «j». Стоит также отметить увеличенное расстояние между титлом и штамбом в гарнитуре 6, что предотвращает смещения с другими вертикальными знаками.

Ошибки в группе прописных знаков O – G – Q и цифре 0 предотвращены преимущественно благодаря открытым апертурам (рис. 3). Однако только в шрифтах 1, 2 и 3 присутствует дополнительный графический элемент внутри цифры 0. Интересным решением видится альтернативная квадратная форма цифры в шрифте 7, которая значительно выделяет ее на фоне круглых знаков. Отказ от шпоры в прописной «G» (2, 3, 4, 6, 7) позволяет уменьшить пятно в нижней правой части буквы и, соответственно, сходство с буквой «Q». Крайне интересна альтернативная угловатая форма G7. Несмотря на непривычную конструкцию, при частом использовании такая буква может обеспечить значительную распознаваемость. В шрифтах 1, 2, 4, 5, 7 хвост буквы «Q» начинается внутри овала, что позволяет избежать ошибок при краудинге. Напротив, выносной элемент в Q6 может быть воспринят как часть другой буквы. Однако желательно использовать длинную, строго диагональную линию (Q7), либо начинать штрих внутри буквы с вертикали (Q5), чтобы избежать похожего с буквой «G» рисунка пятна.

Дифференциация групп 8 – B, 5 – S и 2 – Z выполнена в меньшей степени (рис. 4). В шрифтах 1 и 7 цифра 8 и буква «B» обладают разными объемами овалов: так, в первом случае был изменен верхний овал цифры, когда в инвариантах букв седьмого шрифта увеличен либо верхний, либо нижний овал, чтобы избежать единой средней линии. Этот прием также был использован для дифференциации буквы «S». В шрифте 2 для акцентирования формы цифры нижний полуовал скошен и наклонен, что значительно меняет пятно знака. Удачным решением формообразования цифры 2 видится изгиб диагонального элемента (5, 7). В шрифте 3 дифференциация форм реализована с помощью уменьшенного размера и более тонких верхних штрихов в цифре. При последовательном использовании такой прием действительно акцентирует форму при достаточной четкости зрения у читателя.

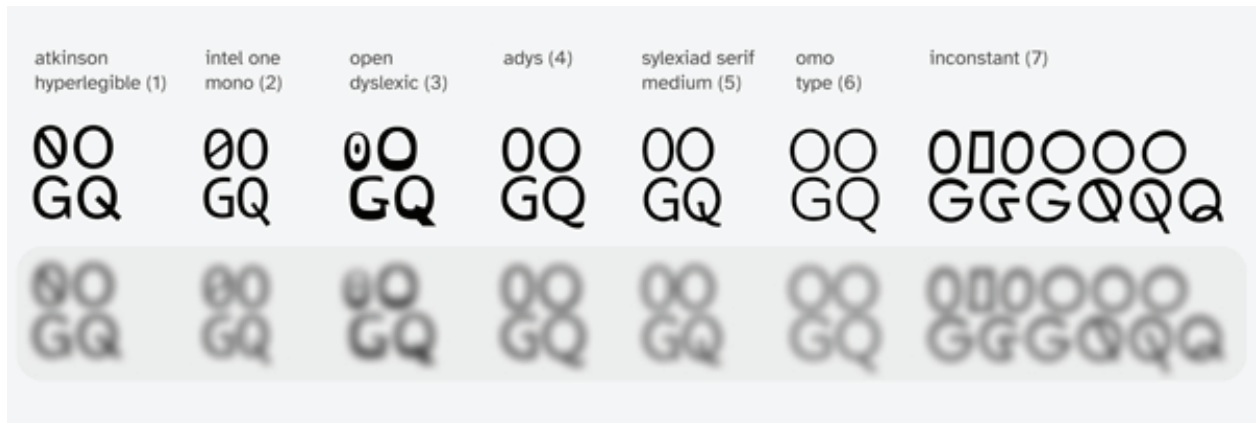


Рис. 3. Дифференциация круглых знаков в группе 0-O-G-Q. Сост. Д.И. Климовская

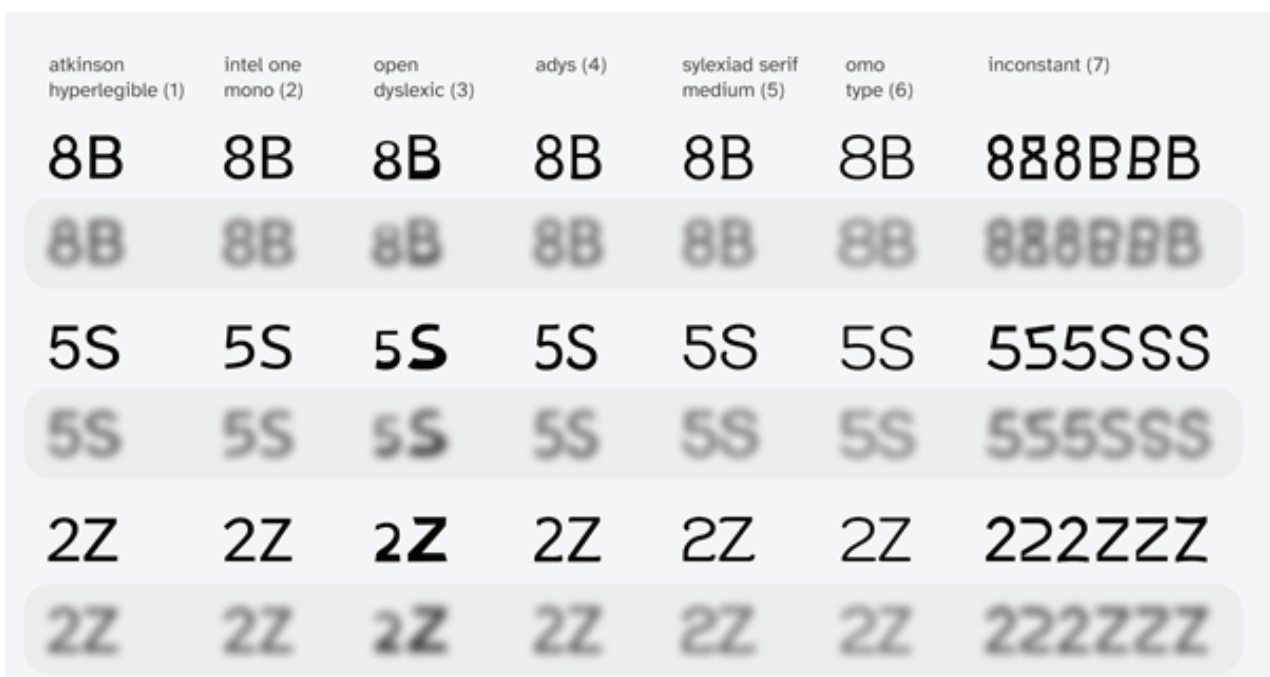


Рис. 4. Дифференциация цифр и прописных знаков в группах 8-B, 5-S, 2-Z. Сост. Д.И. Климовская

Замена строчных знаков «gn» на «m» возможна при узком кернинге и отсутствии акцента на окончании штриха. Однако даже при изгибе конечного элемента в «г» (4, 5, 6, 7) предотвратить смещение возможно лишь увеличенным расстоянием между знаками (рис. 5). Явным потенциалом в данном случае обладает идея использования углового альтернативного знака из шрифта 7, в котором автор отказывается от арочной структуры плеча в «п», что исключает смешение с «m». Решением также может быть использование моноширинных или равноширинных пропорций (2), что приведет к разной динамике и наклону арок в полуторной и одиночных буквах. В группе LJ – U, напротив, акцентирование клеммы обеспечивает достаточную разницу форм (1, 2, 5, 7) (рис. 5). Несмотря на то, что решение прописной J3 не характерно для графемы, вынесение изгиба буквы в нижней выносной элемент препятствует заменам.

При дифференциации ротационных ошибок, прежде всего, необходимо выявить критическую зону, где изменения формы оставят графему узнаваемой, но уменьшат сходство знаков. Так, для группы строчных а – е, наиболее важными являются нижний угол буквы «а» и левый верхний буквы «е» (рис. 6). В шрифтах 1, 2, 4, 5 в букве «а» присутствует шпора или хвост, однако только в а2 она достаточно акцентирована. Наклон вертикального штриха «а» и больший изгиб

дуги в «е», реализованные в седьмом шрифте, также могут обеспечить необходимые различия между буквами при подборе подходящих альтернатив. Несмотря на то, что использование одночастной «а» (3, 5, 7) действительно уменьшает вероятность смешения с «е», этот прием не рекомендуется использовать для сокращения количества ошибок среди других круглых букв.

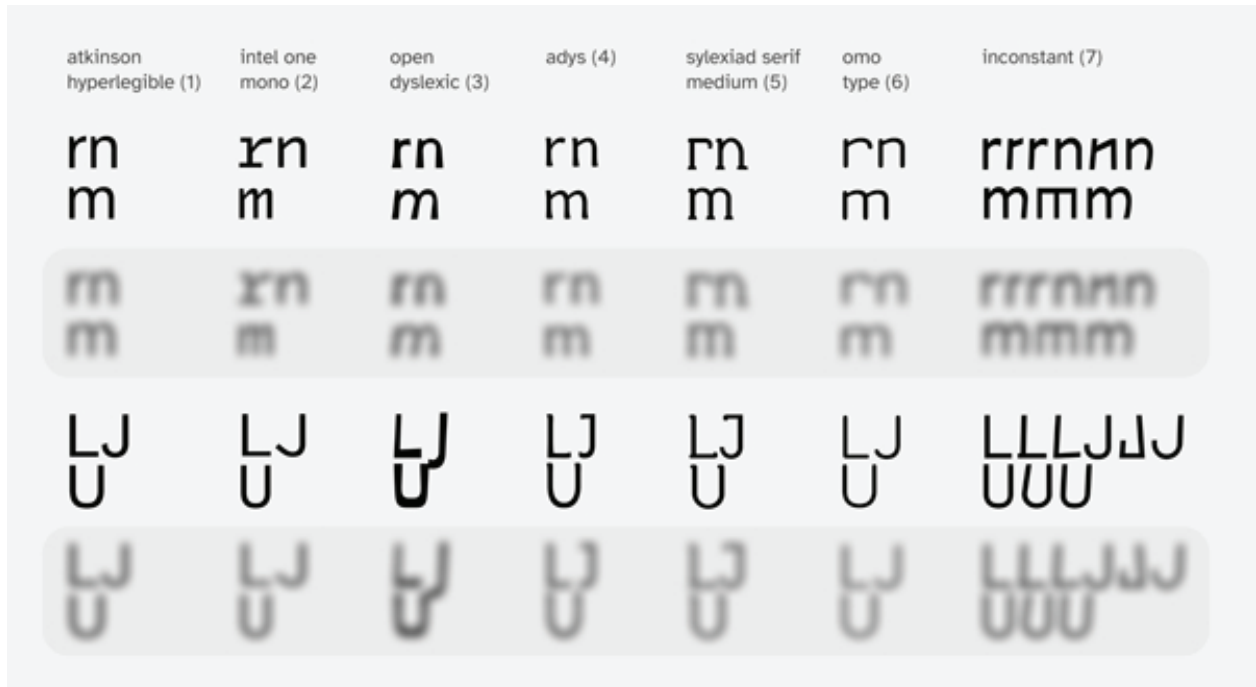


Рис. 5. Дифференциация форм знаков, подверженных ошибкам из-за эффекта краудинга на примере групп знаков rn-m, LJ-U. Сост. Д.И. Климовская

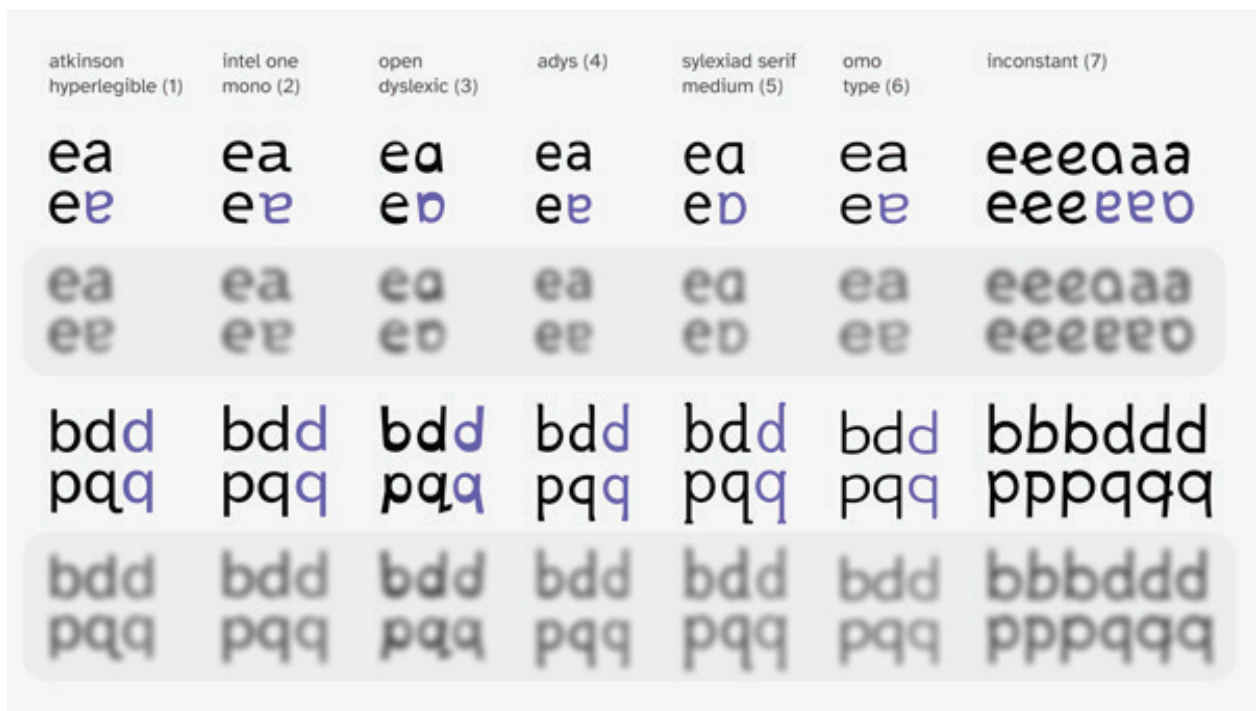


Рис. 6. Дифференциация форм знаков, подверженных ротационным ошибкам, на примере групп a-e, b-d-p-q. Сост. Д.И. Климовская

Следуя этой логике, в группе знаков b – d – p – q основные отличия лежат в точке пересечения штриха и овала — плеча знака, а также в форме выносных элементов. При дифференциации пары b – d преимущественно наклоняют или уменьшают шпору в «d» (1, 4, 5, 7) а также добавляют арочную структуру в «b» (3, 4, 6, 7) (рис. 6). В d5, напротив, структура присоединения овала меняется в верхней части буквы, что препятствует смешениям с буквой «р». В шрифтах 3 и 7 также реализованы наклоны вертикальных штрихов, которые при чтении текста могут намекать на факт ротационной ошибки из-за другого направления вертикали. В нескольких шрифтах в паре p – q был сделан акцент на арочный скелет формы «q» (2, 4, 5, 6), что создает дополнительные отличия. Однако такая нюансировка может быть недостаточной. Большим потенциалом обладает использование изогнутого выносного элемента «q» (1, 3). Такой подход не только предупреждает зеркальные ошибки, но и учитывает возможные вертикальные ротационные ошибки.

Выводы

Таким образом, отметим, что в настоящее время отсутствует единство приемов дифференциации знаков, что затрудняет разработку новых инклюзивных гарнитур. Однако можно выделить несколько основных паттернов в подходах к акцентуации форм в рассмотренных шрифтах. Так, среди наиболее распространенных приемов следует назвать: добавление одиночных засечек, шпор и увеличение их ширины; акцентирование выносных элементов; изменение пропорций отдельных элементов (преимущественно арок или полуovalов) или их наклон; использование открытых апертур. Наиболее частотным решением является уточнение форм концевых элементов, что согласуется с гипотезой об их ключевой роли в распознавании знаков [16]. К акцентированию окончаний штрихов прибегали в знаках: L, G, Q, I, l, i, j, a, d, p, q. Для цифр наиболее распространенным приемом стало легкое искажение штриха в центральной части знака (2, 5, 8).

В большинстве случаев акцентирование характерных элементов знака действительно повышало его узнаваемость. Исключением стали группы сложных знаков, в которых ошибки обусловлены краудингом. В этом случае разборчивость знака повышалась в большей степени из-за изменения пропорций и увеличения расстояний между знаками, а не благодаря модификациям форм отдельных элементов. Необходимо подробнее изучить этот вопрос, в том числе на примере других сложных групп знаков, характерных для ошибок, вызванных краудингом.

Дальнейшее развитие темы видится в поиске баланса между акцентностью элементов, служащих для дифференциации знаков, и конвенциональностью формы графемы, которая обеспечивает наилучшую удобочитаемость.

Библиография

1. World report on vision. – Geneva: World Health Organization, 2019. – URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf?sequence=18>
2. No matter which country – No matter which language – Dyslexia is everywhere // European Dyslexia Association – URL: <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>
3. Каров, П. Шрифтовые технологии: Описание и инструментарий / П. Каров. – М.: Мир, 2001. – 454 с.
4. Чихольд, Я. Облик книги. Избранные статьи о книжном оформлении и типографике / Я. Чихольд. – М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2013. – 228 с.

5. Гордон, Ю. Книга про буквы от Аа до Яя / Ю. Гордон. – М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2013. – 593 с.
6. Accessibility Requirements for People with Low Vision // W3C. – <https://www.w3.org/TR/low-vision-needs/>
7. Singleton, C., Henderson, L.-M. Computerized screening for visual stress in children with dyslexia / C. Singleton, L.-M. Henderson // *Dyslexia*. – 2007. – № 13(2). – P. 130–151.
8. Evans, B. J. W. Visual Factors in Dyslexia / B. J. W. Evans. // *The Study of Dyslexia*. – New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2004. – 289 p.
9. Корнев, А.Н. Нарушения чтения и письма у детей / А.Н. Корнев. – СПб.: Речь, 2003. – 330 с.
10. Herrmann, R. Designing the ultimate wayfinding typeface, 2016 // *Typography Guru*. – URL: <https://typography.guru/journal/designing-the-ultimate-wayfinding-typeface-r30/>
11. Beier, S., Larson, K. Design Improvements for Frequently Misrecognized Letters / S. Beier, K. Larson. // *Information Design Journal*. – 2010. – № 18(2). – P. 118–137.
12. Bohm, T. Letter and symbol misrecognition in highly legible typefaces for general, children, dyslexic, visually impaired and ageing readers [2019 fourth edition] / T. Bohm. // *Typography Guru* – URL: <https://typography.guru/journal/letters-symbols-misrecognition/>
13. Punsongserm, R. The Visibility and Legibility of Roman Typefaces: A Review with Blur Simulation / R. Punsongserm. // *Archives of Design Research*. – 2019. – № 32(4). – P. 5–24.
14. Hiller, R. Sylexiad. A typeface for the adult dyslexic reader / R. Hiller. // *The Journal of Writing in Creative Practice*. – 2008. – № 1(3). – P. 275–291.
15. Климовская, Д.И. Особенности разработки инклюзивных шрифтов для людей с дислексией: актуальность, основные гипотезы, перспективы / Д.И. Климовская. // *Terra artis. Искусство и дизайн*. – 2023. – № 3. – С. 66–77.
16. Fiest, D., Blais, C., Ethier-Majcher, C., Arguin, M. et al. Features for Identification of Uppercase and Lowercase Letters / D. Fiest, C. Blais, C. Ethier-Majcher, M. Arguin et al. // *Psychological science*. – 2008. – № 11(19). – P. 1161–1168.

References

1. World Health Organization (2019). World report on vision. [pdf] Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf?sequence=18>. [Accessed 16 January 2025].
2. European Dyslexia Association, (2020). No matter which country – No matter which language – Dyslexia is everywhere. [online] Available from: <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>. [Accessed 16 January 2025].
3. Karow, P. (2001). *Font Technology. Methods and Tools*. Translated from English by Karpinsky, O.S. Moscow: Mir. (in Russian)
4. Tschichold, Ya. (2013). *The Form of the Book*. Translated from German by Shklovskaya-Kordi, E. Moscow: Artemy Lebedev studio. (in Russian)
5. Gordon, Yu. (2013). *Book of Letters from Аа to Яя*. 2nd ed. Moscow: Artemy Lebedev studio. (in Russian)
6. W3C, (2016). Accessibility Requirements for People with Low Vision. [online] Available from: <https://www.w3.org/TR/low-vision-needs/>. [Accessed 18 January 2025].
7. Singleton, C., Henderson, L.-M. (2007). Computerized screening for visual stress in children with dyslexia. *Dyslexia*, No. 13(2), pp. 130–151.
8. Evans, B.J.W. (2004). Visual Factors in Dyslexia. In: Turner, M. and Rack, J. (eds.) *The Study of Dyslexia*. New York, Springer US, pp. 1–22.
9. Kornev, A.N. (2003). *Reading and Writing Disorders in Children*. St.Petersburg: Rech`. (in Russian)

10. Herrmann, R. (2016). Designing the ultimate wayfinding typeface. [online] Typography Guru. Available from: <https://typography.guru/journal/designing-the-ultimate-wayfinding-typeface-r30/>. [Accessed 28 January 2025].
11. Beier, S., Larson, K. (2010). Design Improvements for Frequently Misrecognized Letters. Information Design Journal, No. 18(2), pp. 118–137.
12. Bohm, T. (2019). Letter and symbol misrecognition in highly legible typefaces for general, children, dyslexic, visually impaired and ageing readers. [online] Typography Guru. Available from: <https://typography.guru/journal/letters-symbols-misrecognition/>. [Accessed 31 January 2025].
13. Punsongserm, R. (2019). The Visibility and Legibility of Roman Typefaces: A Review with Blur Simulation. Archives of Design Research, No. 32(4), pp. 5–24.
14. Hiller, R. (2008). Sylexiad. A typeface for the adult dyslexic reader. The Journal of Writing in Creative Practice, No. 1(3), pp. 275–291.
15. Klimovskaia, D. (2023). Designing Inclusive Fonts for Dyslexic People: Relevance, Main Hypotheses, Prospects. Terra artis. Art and Design, No. 3, pp. 66–77. (in Russian)
16. Fiest, D., Blais, C., Ethier-Majcher, C., Arguin, M. et al. (2008). Features for Identification of Uppercase and Lowercase Letters. Psychological science, No. 11(19), pp. 1161–1168.

Ссылка для цитирования статьи

Климовская Д.И., Приемы модификации форм знаков в англоязычных инклюзивных шрифтах / Д.И. Климовская, В.А. Андреева // Архитектон: известия вузов. – 2025. – №2(90). – URL: http://archvuz.ru/2025_2/18/ – DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2025_2\(90\)_18](https://doi.org/10.47055/19904126_2025_2(90)_18)

© Климовская Д.И., Андреева В.А., 2025



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»). 4.0 Всемирная

Дата поступления: 11.03.2025