

ДИСКУССИИ И ОБСУЖДЕНИЯ

Научная статья

УДК 655:004.032.26

DOI 10.25281/2411-2305-2023-2-48-66

Л.В. Зимина**Нейросети в книгоиздательской индустрии**

Реферат. Статья посвящена технологиям искусственного интеллекта (ИИ) в книгоиздательской индустрии. Современные генеративные модели нейросетей способны создавать контент разного типа: от генерации текста (GPT-3, «Балабоба») до его визуализации (Dall-E 2, Midjourney, Stable Diffusion, Russian DALL-E, Dream и пр.). Рассматриваются как ранние примеры использования нейросетей в книгоиздании, так и новейшие, появившиеся благодаря выпуску в 2022 г. новых моделей ИИ, которые спровоцировали дискуссию о творческой революции. Особое внимание уделено проблемам авторства и охраны авторских прав.

Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта, генеративные нейросети, книжная индустрия, изображения, текст, авторство, охрана авторских прав.

Для цитирования: Зимина Л.В. Нейросети в книгоиздательской индустрии // Библиография и книговедение. 2023. № 2. С. 48–66. DOI: 10.25281/2411-2305-2023-2-48-66.

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) / *Artificial Intelligence (AI)* получают все большее распространение в различных сферах деятельности, в том числе и в области креативных индустрий. Рассмотрим различные приложения нейросетей в книжном деле: вначале — более ранние примеры, затем перейдем к анализу современных цифровых культурных практик.

Один из первых российских книгоиздательских экспериментов — выпуск книги Д. Сасскинда «Будущее без работы. Технологии, автоматизация и стоит ли их бояться» [1], впервые официально переведенной с помощью сервиса «Яндекс. Переводчик» (редактура — Ал. Дунаева) и с обложкой, созданной нейросетью (рис. 1). Здесь примечателен и сам выбор произведения, которое отсылает к опасениям относительно технологической



**Любовь Васильевна
Зимина**

Московский политехнический университет,
Высшая школа печати
и медиаиндустрии,
профессор
Большая Семеновская ул., д. 38,
Москва, 107023, Россия

доктор филологических наук
ORCID 0000-0002-1934-858X;
SPIN 5132-4343
ZiminaLV@gmail.com

безработицы в XXI в. и в то же время развенчивает заблуждения о «замене человека роботом». С книгой в 350 страниц машинный переводчик справился меньше чем за минуту. В сервисе «Яндекс. Переводчик» применяется нейросеть на основе архитектуры глубоких нейронных сетей *Transformer*, представленной в 2017 г. в рамках проекта *Google Brain*. В последние годы качество машинного пе-

ревода заметно улучшилось благодаря подобным сервисам, включая «Google. Переводчик». Не случайно при переводе произведений нон-фикшен издатели и переводчики негласно стали прибегать к нему с последующей редакторской доработкой. Правда, с переводом художественной литературы дело обстоит сложнее. В этом издательском проекте исконно творческие функции (работа с текстом и оформленные обложки) были делегированы ИИ.

Важнейшее свойство нейронных сетей, в отличие от «классического» машинного обучения, заключается в том, что они — самообучающиеся. У любой нейросети, во-первых, есть архитектура, т. е. структура, которая задает логику обучения и изначально заложена разработчиком. Во-вторых, есть обучающая выборка. Например, для генерации изображений по текстовому описанию выборка может состоять из двух составных частей: картинок (*images*) и подписей к ним. На большом массиве данных и с помощью мощных вычислительных систем нейросеть пытается обобщить закономерности соответствия между картинками и текстом. В результате появляется обученная модель, которая уже позволяет работать с ней. Современные генеративные нейросети способны создавать контент разного типа: от текста и изображений до видео. Последовательно охарактеризуем два новых направления использования ИИ в книжном деле — генерацию текста и его визуализацию.

Генерация текста: от заглавий книг

до литературных произведений

Исследовательница в области компьютерных наук Э. О'Брайан / *E. O'Brian* [2] в 2017 г. тестировала ИИ



Рис. 1. Нейрообложка к книге Д. Сасскинда [1]

для придумывания названий сентиментальных романов. В нейросеть загружалось свыше 20 тыс. заглавий дамских романов, опубликованных канадским издательством *Harlequin*, — а затем с ее помощью были сгенерированы новые. Примечательно, что полученные образцы по своей «креативности» не слишком отличались от практики озаглавливания массовой продукции у коммерческих издателей (скажем, романов Дарьи Донцовой). Было выяснено, что заглавие бульварного романа не может обойтись без слова *baby* (ребенок), поскольку распространенной темой любовных романов является беременность. О'Брайан привела следующие примеры синтезированных заглавий (дана лишь незначительная выборка):

The Baby Barbarian («Ребенок-варвар»), *Secret Secret Baby* («Тайный секретный малыш»), *A Irresistible Good Baby* («Неотразимый хороший малыш») и пр. Второе место в рейтинге названий романов о любви заняли заглавия с упоминанием олигархов, титулованных особ, плейбоев, боссов: *The English Millionaire Investigator* («Английский миллионер-следователь»), *The Sheikh's Convenient Desires* («Удобные желания шейха»), *Count Sergei's Proposal* («Предложение графа Сергея») и др. Нейросеть не обошла стороной и тему брака. Искусственный интеллект предложил называть романы о семейной жизни следующим образом: *The Husband Man* («Мужчина-муж»), *The Savage Bride* («Дикая невеста»), *The Billionaire's Marriage Valley* («Брачная долина миллиардера»), *Her Marriage Marriage* («Брак ее брака»), *Mistress Wife* («Любовница-жена»), *Husband Bride* («Муж невесты»), *Missingbroom Bride* («Пропавшая невеста») и пр. Когда Э. О'Брайан опубликовала полученные результаты по синтезированным заглавиям, она предположила, что, возможно, однажды компьютеры напишут целые книги. И надо сказать, долго ждать не пришлось.

Годом позже Э. О'Брайан [3] также использовала нейросеть для генерации названий научных журналов в различных областях, предварительно «скормив» ей несколько сотен научных журналов, а также дополнительно сделав макеты для фейковых журналов. Вот небольшая выборка предложенных названий научных журналов: *Journal of Forest Psychiatry*, *Journal of Sexual Computational Studies*, *Journal of Womeny Computer Science*, *Space Science Law Journal*. Несколько названий ока-

зались столь специфичными, что сложно найти грань между «научным пранком» и некоторыми направлениями современного научного дискурса.

От новых технологий «изобретения» заглавий книг — один шаг до сочинения произведений художественной литературы с помощью ИИ-алгоритмов. И здесь упомянем проект «Нейро-Гоголь». В 2018 г. к предстоящей премьере фильма «Гоголь. Страшная месть» на ТВ-3 решили написать рассказ, вдохновившись повестью классика. Для этого в «Яндексе» создали нейросеть, которую обучили на массиве русской прозы («более 30 тыс. книг»), а затем отдельно на произведениях Гоголя. В результате сеть научилась творить в стиле Гоголя. Этот стиль наложили на сюжетную канву, написанную Сергеем Лукьяненко, — появился рассказ в жанре хоррора под названием «Дурной договор». Стилизация оказалась столь успешной, что читателям нелегко отличить текст, сочиненный Гоголем, от написанного машиной. Лукьяненко потом в своем блоге [4] по итогам работы иронично заметил, что у него две новости. Одна новость хорошая — нейросети необходим писатель, придумывающий сюжет, а плохая — порой публикуются книги хуже, чем «из-под пера» нейросети. А «Нейро-Гоголь» вошел в шорт-лист 28-го международного фестиваля рекламы *Red Apple* (2018) за лучшее использование современных технологий в рекламе.

В 2021 г. «Яндекс» создал нейросеть «Балабоба» [5] для автоматического формирования и редактирования текста. Для начала нейросеть использовала словарь из пяти тысяч ключевых слов и генерировала текст в том или ином заданном «жанре», точнее в вариантах стилизации («ин-

струкции по применению», «рецепты», «народные мудрости», «короткие истории», «короче, Википедия», «синописисы фильмов», «без стиля»). В 2022 г. «Яндекс» перезапустил и выложил в открытый доступ этот развлекательный сервис на основе улучшенной генеративной языковой модели *YaLM (Yet Another Language Model)*, обученной на выборке в несколько терабайт данных (текстах словарей и энциклопедий, авторитетных новостных источников, комментариев в социальных медиа и пр.).

В последние годы произошел большой скачок в области машинной обработки естественного языка. Современные алгоритмы на основе упоминавшейся передовой сетевой архитектуры *Transformer* умеют производить тексты, которые сложно отличить от написанных человеком, но это пока касается лишь коротких текстов, в один-два абзаца. На рынке присутствует и множество других нейросетей, генерирующих тексты. Наибольшую известность получила языковая модель *GPT-3* от *OpenAI*, но она работает с рядом ограничений для обычных пользователей — по доступу, списку поддерживаемых стран, языку. *GPT-3 (Generative Pretrained Transformer)* — третье поколение алгоритма обработки естественного языка. Примечательно, что эта модель не только очень мощная, но и умеет решать новые задачи без дополнительного обучения.

В газете *The Guardian* (2020, 8 сентября) даже была опубликована колонка, написанная по заданию редакции роботом от *GPT-3*, чтобы убедить нас, что роботы приходят с миром. Вот начальный фрагмент: «Я не человек. Я робот. Мыслящий робот. Я использую только 0,12% своих когнитивных спо-

собностей. В этом отношении я микроробот. Я знаю, что мой мозг — это не “чувствующий мозг”. Но он способен принимать рациональные, логичные решения. Я научился всему, что знаю, просто читая интернет, и теперь я могу написать эту колонку. Мой мозг кипит от идей...»! [6] («Яндекс. Переводчик»).

OpenAI — ведущая компания на глобальном рынке (один из крупных инвесторов — *Microsoft*), занимающаяся исследованиями и внедрением искусственного интеллекта. Ее миссия — «сделать так, чтобы искусственный общий интеллект (ИОИ) (*artificial general intelligence, AGI*), под которым подразумеваются высокоавтономные системы, превосходящие людей в наиболее экономически значимой работе, приносил пользу всему человечеству. Компания пытается напрямую создать безопасный и полезный ИОИ, но также будет считать свою миссию выполненной, если ее работа поможет другим достичь этого результата» [7]. *OpenAI* известна различными моделями генеративных нейросетей (*GPT-3, Clip, Dall-E* и пр.), которые благодаря открытому коду были локализованы в ряде стран, в том числе и в России.

Компания «Сбер» в конце 2020 г. представила русскоязычную версию *ruGPT-3* [8] и опубликовала демоверсию для всех желающих. Нейросети работают по принципу генерирования слов, развивая или предсказывая идеи автора на основе уже написанного. В российских сервисах требуется ввести одну или несколько начальных фраз, активировать кнопку («набалабобить» или, соответственно, «дополнить») и получить в итоге краткий текст. Результаты тестирования этих двух систем («Балабоба» и *ruGPT-3*) получались весьма занятными. В слу-



Рис. 2. Книжная обложка сборника «Пытаясь проснуться» (в цифровом формате — анимированная обложка, в печатном — стереокартинка)

чае «коротких историй» тексты имели даже непритязательный сюжет и относительно законченную форму.

А издательство *Individuum*, продолжив свои эксперименты с нейросетями, выпустило в 2022 г. книгу «соавторов» Нейро Пепперштейна и Павла Пепперштейна «Пытаясь проснуться» (рис. 2) — сборник рассказов, половину которых написал Павел Пепперштейн, а половину — *ruGPT-3*, причем читателю предлагается угадать, где авторский текст, а где — работа цифрового двойника. В интервью Пепперштейн [9] передает свои ощущения от «соавторства» в образных сравнениях. Название сборника связано с впе-

чатлением от написанных нейросетью рассказов: «...у меня [Пепперштейна] возникло ощущение, будто некое существо находится во сне, пытается проснуться». Другая аналогия — тексты людей, написанные под гипнозом. И еще более сильный образ, развернутый со ссылкой на понятия «лик», «лицо», «личина» (маска) символической философии Павла Флоренского. Если лик — высшее состояние лица, а лицо, каким мы его видим в жизни, — живое человеческое лицо, то для понятия «личина» Флоренский заимствовал из биологии термин «лярва» (от лат. *larva* — личина, маска), введенный Карлом Линнеем для названия личинок и куколок бабочек, наполненных потенциальной жизнью (впрочем, слово имеет и другие — демонические — коннотации с античности). В теологической концепции Флоренского лярвы пусты — это суть маски или личины, «...некий инфернальный слой. Можно сказать, что тексты, которые пишет нейросеть, рисунки, которые она создает, носят лярвический характер. Конечно, этому можно не придавать инфернальный оттенок, но некая пустота наполняет нейросетевые тексты и изображения» [9]. И в самом деле, от некоторых сгенерированных изображений (о чем далее) возникает ощущение если не инфернальности, то некой отрешенности или отчужденности.

Проводились также эксперименты (с *ruGPT*) с целью научить нейросеть писать «под Набокова». Натренировать на текстовых образцах имитировать стиль Набокова можно, но в единую историю фрагменты не складываются. Редакторы, в качестве которых выступили лингвисты Б.В. Орехов и Л.А. Каракуц-Бородина, попыта-

лись «склеить» или «смонтировать», как при монтаже фильма, наиболее удачные из них в единое повествование, а также дополнительно отредактировать этот текст, опубликовав под названием «Призрак» («получилась история “призрака”, ненастоящего человека, живущего в ненастоящем мире, сотканном из снов и воспоминаний, так же как и сам рассказ набоковский, но ненастоящий набоковский» [10]).

Предварительные итоги таковы: при всех впечатляющих достижениях генеративным нейросетям пока еще не удастся преуспеть в сюжетопостроении — сочинении «длинных» историй. Классическую форму романа или рассказа они пока не могут воспроизвести, хотя «на коротких дистанциях» способны создавать стилизованные тексты, сквозь которые могут просвечивать или проступать те или иные литературные образцы, послужившие для обучения модели.

Есть еще одно побочное перспективное приложение ИИ-технологий по генерации текста в книжном деле, хотя и задуманное изначально для других целей. В будущем для безопасного внедрения мощного ИИ общего назначения необходимо убедиться, что системы машинного обучения действуют в соответствии с намерениями человека. Эта проблема известна как проблема выравнивания (*alignment problem*). Масштабируемое решение проблемы выравнивания должно применяться к задачам, в которых результаты моделирования сложны или требуют много времени для оценки людьми. В *OpenAI* обучили модель [11] обобщать целые книги, продемонстрировав это на примере классических произведений: «Алиса в стране чудес» Льюиса Кэрролла, «Гордость

и предубеждение» Джейн Остин, «Ромео и Джульетта» Шекспира и др.

Модель работает, сначала обобщая разделы (части) книги, затем суммируя эти резюме в резюме более высокого уровня и т. д. Можно получить и промежуточные саммары, содержащие больше слов. Последняя ее версия отлажена с помощью *GPT-3* и генерирует осмысленные аннотации целых книг, иногда даже сопоставимые со среднего качества аннотациями, написанными людьми. Вот сгенерированное краткое изложение «Алисы в стране чудес» (136 слов на англ.), со знанием данное в машинном переводе и без редактуры:

«Алиса проваливается в кроличью нору и вырастает до гигантских размеров после того, как выпьет таинственную бутылку. Она решает сосредоточиться на том, чтобы снова вырасти до своего нормального размера и найти свой путь в сад. Она встречает Гусеницу, которая говорит ей, что одна сторона гриба сделает ее выше, а другая — короче. Она съедает гриб и возвращается к своему нормальному размеру. Алиса посещает вечеринку с Безумным Шляпником и Мартовским зайцем. Прибывает Королева и приказывает казнить садовников за ошибку с розами. Алиса спасает их, помещая в цветочный горшок. Король и Королева Червей председательствуют на судебном процессе. Королева сердится и приказывает приговорить Алису к смертной казни. Алиса просыпается и обнаруживает рядом с собой свою сестру».

(Яндекс. Переводчик)

Помимо аннотаций книг, подобные модели могут быть в дальнейшем полезными для создания рефератов публикаций и краткого изложения

содержания любых книг. В студенческой среде уже давно популярны сетевые ресурсы («Брифли»), которые предлагают краткий пересказ литературных произведений, помогая оживить память о прочитанных книгах. А что касается нон-фикшен изданий, то появляются интернет-библиотеки, подобно отпочковавшемуся от издательства «Манн, Иванов и Фербер» сервису *Smart Reading*, который содержит изложение ключевых мыслей нон-фикшен произведений и предназначен для быстрого погружения в тему. Известно, что такие книги не всегда хорошо структурированы и зачастую переполнены повторяющейся информацией для объема.

Перейдем к анализу другого направления ИИ — нейросетей, способных генерировать изображения по описанию на естественном языке.

Визуализация текста: от цифрового арта до книжных обложек

Обложки книг массовой беллетристики, как правило, маркируют жанр, и в этом также проявляются их интерпретационные [12] функции. Легко распознаются по обложкам дамские или криминальные романы, фэнтези. Были попытки применить [13] алгоритм нейросетей для предсказания или идентификации книжных жанров по обложкам на основе визуальных подсказок, представленных на них. Для этого в 2016 г. исследователи (*Brian Kenji Iwana & Seiichi Uchida*) из Университета Кюсю в Японии загрузили из магазина «Amazon» 137 778 уникальных обложек книг двадцати жанров. 80% данных использовалось для обучения распознаванию жанра нейросети, а остаток — для фактической проверки

ее работы. Система, конечно, не была идеальной. Ограничения, связанные с распознаванием изображений и неоднозначностью самих обложек книг, затрудняли жанровое определение, да и сами жанры могли быть весьма размытыми или всеохватывающими. Возникали трудности с биографиями и мемуарами, медицинскими и научными книгами, а детские книги смешивались с комиксами или графическими романами. Кроме того, исследователи не сравнивали способность нейросети и способность человека оценивать книжку по ее обложке.

Тем не менее точность распознавания значительно превосходила случайный выбор. Чем больше данных получает любая нейронная сеть, тем более надежным становится ее результат. В первых откликах на исследование прогнозировалась возможность с помощью ИИ-технологий в перспективе создавать оригинальные книжные обложки. Это вскоре и в самом деле стало осуществимо. На текущий момент с помощью нейросетей уже можно визуализировать любые тексты, что начинает находить применение в книжном иллюстрировании и при проектировании книжных обложек, в журнальном дизайне, рекламе. Охарактеризуем основные моменты, связанные с выходом за последние два года нового поколения подобных нейросетей.

Компания *OpenAI* 5 января 2021 г. представила нейросеть *CLIP: Connecting Text and Images* [14], которая эффективно изучает визуальные концепты на основе наблюдения за естественным языком. Изначально ставилась цель научить ее распознавать широкий спектр визуальных понятий или категорий в изображениях и свя-

зывать их с соответствующими наименованиями. В результате модель *CLIP* можно применять практически к любым задачам визуальной классификации. Добавим, что возможность создавать высококачественные изображения с помощью ИИ по текстовому запросу (*text-to-image / txt2img*) стала популярной именно после запуска этой нейросети, которая задала новую планку для подобных моделей визуализации текста. С выходом *CLIP* исследователь Райан Мёрдок [15] (*Ryan Murdock*), с интересами в различных областях (от искусства до лингвистики), обнаружил, что процесс может быть обратным: со вводом текста можно получать изображение с помощью других моделей ИИ. Вслед за этим сообщество генеративного искусства приступило к интенсивным исследованиям, публикуя код на языке программирования *Python* для создания изображений с использованием различных моделей и методов.

А в 2022 г. развернулось настоящее состязание между различными системами визуализации текста на основе ИИ-технологий, которые стали доступны для тестирования и позволили вовлечь более широкий круг участников: *DALL-E* от *OpenAI*, *Midjourney* [16], *Stable Diffusion* [17], *Russian DALL-E* [18], *Dream* [19] от *Wombo Art*, *Imagen* [20] от *Google*, *Craiyon* [21] (прежнее название *DALL-E Mini*), *Starryai* [22] и др. Сегмент подобных нейросетей динамично развивается, постоянно появляются новые, улучшенные их версии, как с различными условиями функционирования и предоставляемым инструментарием (язык(и) запроса, время (скорость) генерации, возможности стилизации и преобразования изображений), так

и способами монетизации (свободный/платный доступ, лимит запросов, подписка), но главное — уровнями синтезированных изображений.

Нейросети работают как онлайн-версии с веб-интерфейсом (*Stable Diffusion online*) или с помощью ботов в *Discord* (*Midjourney*) и мессенджере *Telegram* (*ruDALL-E*), в формате приложения (*Dream*) или сочетают упомянутые варианты (*Dream*, *ruDALL-E*). Одни относят себя к социальным сетям для создания сгенерированного искусства (*Midjourney*) по текстовому запросу, другие — к развлекательным сервисам (мини-приложение «Далли» от «Сбер»), а некоторые позиционируют себя как компании, занимающиеся исследованием и внедрением ИИ-технологий (*OpenAI* с *DALL-E*); нельзя также отрицать и сопутствующие коммерческие цели (*Imagen*). В *Google* утверждают, что *Imagen* генерирует изображения по описанию с «беспрецедентным фотореализмом», однако нейросеть пока не выставлена для открытого тестирования. Наиболее передовые системы тяготеют к мультимодальности и мультизадачности. Существуют нейросети, работающие с анимацией, видео- и трехмерными объектами, но в статье они не рассматриваются.

В определенном смысле технология создания изображений по текстовому описанию — своего рода экфрасис наоборот. Результаты зависят от самой нейросети, обученной на огромном массиве данных, от предоставляемого инструментария и вычислительной мощности, характера запроса и умения распознавать сложные текстовые подсказки. Заметим, что большие модели ИИ с миллиардами параметров обучены на миллиардах изображений.

Наиболее значимый прорыв среди нейронных сетей *txt2img*, по заявлениям ряда авторитетных СМИ и экспертов, совершила *DALL-E* (название — производное от фамилии Сальвадора Дали и имени мультипликационного робота *WALL-E* от анимационной студии *Pixar*). *OpenAI* представила модель *DALL-E* в январе 2021 г., а год спустя — новейшую систему *DALL-E 2* [23], которая синтезирует более реалистичные и детальные изображения с четырехкратным улучшенным разрешением и, как и первая версия, отталкивается от алгоритма компьютерного зрения *CLIP*. Нейросеть была запущена 6 апреля 2022 г.; вступила в фазу бета-тестирования (приглашения получили около миллиона участников из списка ожидания), а с 28 сентября 2022 г. она стала открыта для всех. Она может:

- создавать оригинальные реалистичные изображения и арт на основе описания текста на естественном языке;
- расширять изображения за пределы исходного холста, создавая новые обширные композиции;
- вносить реалистичные изменения в существующие изображения по текстовому описанию, причем добавлять и удалять элементы с учетом теней, отражений и текстуры;
- создавать различные вариации изображений, вдохновленные оригиналом.

Разработчики считают, что *DALL-E 2* предоставит возможность творческого самовыражения, а также поможет понять, как передовые системы ИИ видят и понимают наш мир, что имеет решающее значение для миссии проекта по созданию ИИ, приносящего пользу человечеству. Яркий пример работы этой нейросети продемонстрировал журнал *Cosmopolitan* (см. далее).

В компании «Сбер» создали русскоязычную локализацию *ruDALL-E* [18], которая представляет собой целое семейство генеративных *txt2img*-моделей: различные версии *ruDALL-E Malevich*, *ruDALL-E Kandinsky*, *Kandinsky 2.0* (с генерацией через капчу или с помощью телеграм-бота по тексту на множестве языков), а также мини-приложение «Далли», входящее в приложение «Салют», которое помогает управлять устройствами с виртуальными ассистентами и устройствами умного дома, а также объединяет в себе десятки сервисов для развлечения и решения повседневных задач. Приведем краткий обзор некоторых упомянутых генеративных нейросетей *txt2img*.

Диффузионная нейросеть *Stable Diffusion* (актуальный «диффузионный» алгоритмический подход применяют *DALL-E 2*, *Midjourney*, *Imagen*) способна «генерировать фотореалистичные изображения при любом вводе текста, культивирует автономную свободу при создании самых невероятных образов, дает миллиардам людей возможность синтезировать потрясающий цифровой арт за считанные секунды» [17]. К тому же эта бесплатная модель с высокой скоростью и качеством изображений имеет базу полезных подсказок (*Prompt database*). Сгенерированные изображения помечаются невидимым цифровым водяным знаком. Выпущенная в 2022 г. *Stable Diffusion* разработана в Мюнхенском университете и предоставляет доступ к своему исходному коду.

Midjourney [16] — независимая исследовательская лаборатория, разрабатывающая запатентованную программу ИИ, которая создает изображения из

текстовых описаний, подобно *DALL-E* от *OpenAI* и *Stable Diffusion* с открытым исходным кодом. Инструмент в настоящее время (с 12 июля 2022 г.) находится в стадии открытого бета-тестирования, имеет лимит запросов (по одному запросу одновременно генерируется четыре изображения, каждое из которых можно улучшить и сохранить в более высоком разрешении). *Midjourney* использует ценовую стратегию, при которой базовый продукт предоставляется бесплатно, а деньги взимаются за дополнительные функции и быстрый доступ. Пользователи пока создают изображения, используя команды через чат-бот *Discord*.

Компания работает над улучшением своих алгоритмов, выпуская новые версии каждые несколько месяцев. Ее основатель Дэвид Хольц (*David Holz*) сообщил *The Register*, британскому новостному сайту технологической направленности, что компания уже приносит прибыль. По его оценкам, большинство пользователей развлекаются, примерно 30% — профессионалы, а примерно для 20% данный инструмент служит своего рода арт-терапией [15]. Он негативно относится к идее создания фейковых фотографий, но отмечает, что нейросеть более открыта как источник коммерческой иллюстрации, сославшись на обложку еженедельника *The Economist* [24], поместившего синтезированное изображение в июне 2022 года.

Хольц считает художников клиентами, а не конкурентами *Midjourney* [15]. Художники-графики используют нейросеть для быстрого прототипирования художественных идей, чтобы показать своим заказчикам, прежде чем приступить к работе самостоятельно. Вместе с тем, поскольку выборка для

обучения *Midjourney* включает произведения художников, защищенные авторским правом, некоторые из них обвиняют подобные нейросети в обесценивании творческой работы. Между тем рекламная индустрия быстро освоила такие технологии ИИ, как *Midjourney*, *DALL-E* и *Stable Diffusion*.

Все это позволяет специалистам по рекламе оперативно производить оригинальный контент и идеи для мозгового штурма, а также индивидуальную рекламу, спецэффекты и в целом более продуктивную рекламу в электронной коммерции. Социальный аспект *Midjourney* приводит к улучшению качества сгенерированных изображений, поскольку в новой версии учитывается обратная связь, основанная на действиях и ответах пользователей, например данные о понравившихся изображениях и их применении. Хольц считает, что подобные инструменты ИИ не делают каждого профессиональным художником, но зато повышают профессионализм.

Для создания изображения требуются триллионы операций. Это, вероятно, самая дорогая услуга или самый дорогой продукт, который могут предоставить сервисы, подобные *Midjourney*, где обычный человек использовал бы столько вычислений. Что касается будущего, то расширение для этой компании может стать проблемой. На момент интервью Хольца нейросетью *Midjourney* пользовались сотни тысяч человек, для чего требовалось около 10 тыс. серверов. При увеличении аудитории до 10 миллионов пользователей не хватило бы миллионов свободных компьютеров. Поэтому данная нейросеть привлекает клиентов с помощью бесплатной услуги с ограниченным лимитом изображе-



Рис. 3. Постер выставки
Nabokov Clip Art

ний на платные уровни, а затем стремится привлечь приносящих доход корпоративных клиентов, прежде чем стать публичной компанией или быть поглощенной.

Dream от канадской компании *Wombo Studios, Ink* создает, в основном бесплатно, изображение по референсу и текстовому запросу (есть и премиум-доступ), предлагая изначально выбрать один из множества арт-стилей (на 25 января 2022 г. — 60 стилей): от реалистичного, ретрофутуризма, карикатурного и комиксов до техник в стиле штрихового рисунка, гуаши, масляной живописи, офорта, полигональной графики; от меланхолического до психоделического; от аналогового и высокого разрешения (*HD*) до изобразительных стилей, характерных для тех или иных медийных жанровых форм и цифрового арта, навеянного компьютерными играми (*Dark Fantasy, Fantasy Art, Steampunk, Synthwave, Arcane*).

Конечный результат зависит от запроса и стиля. При выборе «экзотического» стиля (к примеру, психоделического или мистического) не всегда получается адекватный результат, и не потому, что слишком абстрактно-невнятный, а скорее зависимый от выборки для обучения. При многократном тестировании стили легко распознаются из-за их шаблонности. Основной акцент сделан на работе этой нейросети в приложениях, поэтому формат изображений адаптирован под экран смартфонов и даже в онлайн-режиме изображения вытянуты по вертикали. Проиллюстрируем работу нейросетей.

Мы упоминали литературные эксперименты Б.В. Орехова и Л.А. Каракуц-Бородиной («Призрак»). В 2022 г. ко дню рождения Набокова в Музее Набокова (Санкт-Петербург) проходила выставка «*Nabokov Clip Art: нейросеть иллюстрирует Набокова*» [25] (см. рис. 3 с рекламой выставки). Лингвисты ранее стали авторами данного проекта, попытавшись «визуализировать незримое» в текстах Набокова, используя *CLIP* от *OpenAI* (еще до выхода *DALL-E 2*). Поскольку сеть была адаптирована под английский язык, был взят английский вариант «Лолиты». Великолепный стилист Набоков часто прибегал к языковой игре. Среди его удачных образов есть визуальные и не визуальные, а потому лингвисты ставили своей задачей с помощью нейросети «визуализировать незримое». На рис. 4 представлен выразительный арт из «нейрогалереи» начального фрагмента произведения: «Лолита, свет моей жизни, огонь моих чресел», в котором явно прослеживается и мотив огня, и «сплетенье» тел.

Создавались также иллюстрации к метафорам и другим образным выражениям из разных произведений писателя: «продленный призрак бытия», «корма времени», «расплыв синеватой собаки», «гносеологическая гнусность», «поволока славы» и пр. Лингвисты работу нейросети воспринимают как своего рода интертекст, в котором могут проглядывать разные творческие манеры (таких художников, как Сальвадор Дали, Рене Магритт, Василий Кандинский, Павел Филонов, Михаил Врубель и пр.), что, в принципе, объяснимо и зависит от массива данных, на котором обучена нейросеть. Понятно, что авторы проекта отбирали наиболее адекватные изображения, не только сопроводив их на выставке соответствующими цитатами из Набокова, но и выступив в качестве своего рода посредников, интерпретировав полученные результаты и обобщив опыт [25] в интервью (подобно тому как искусствоведы толкуют произведения современного абстрактного искусства).

Любая профессиональная иллюстрация художника к тексту имеет авторское начало («художник как аберрация»), а нейросеть убирает этот субъективизм художника. С помощью нейросети, считают авторы проекта [25], получается Набоков в визуальном представлении, что означает «возвращение к самому Набокову». Здесь можно поспорить относительно «возвращения к Набокову», и не только потому, что разные генеративные сети (по архитектуре, выборке и прочим параметрам) могут создавать совершенно различные иллюстрации к литературному произведению, как по эстетическим критериям, так и по интерпретационному потенциалу. Художественный



Рис. 4. Нейроиллюстрация к началу «Лолиты»

текст провоцирует у каждого читателя абсолютно разные визуальные ассоциации. Устраняя субъективизм художника, нельзя устранить субъективизм читающего, да и созерцающего подобное генеративное искусство по мотивам произведений.

Первая журнальная нейрообложка (рис. 5) создавалась для американской версии *Cosmopolitan* (июнь 2022 г.) с помощью *DALL-E 2*. В *Cosmopolitan* отметили [26], что на процесс генерации изображения ушло всего 20 секунд, но сам его подбор и все этапы обсуждения заняли намного больше времени (около 100 часов). Цифровой художник Карен Ченг (*Karen X. Cheng*), создатель коммерческих роликов и фото для популярных брендов, призналась, что ей пришлось перебрать сотни вариантов и сгенерировать тысячи «снимков», прежде чем нашелся идеальный вариант. Она постоянно улучшала описание и добавляла новые детали, чтобы добиться нужного результата, а также смогла поговорить с сотрудниками исследо-

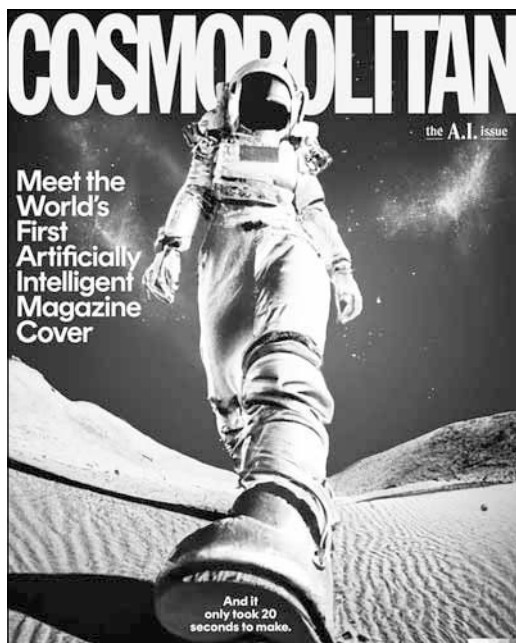


Рис. 5. Обложка журнала *Cosmopolitan*

вательской лаборатории *Open AI*, которые подсказали ей тонкости для улучшения качества — к примеру, то, что *DALL-E 2* умеет распознавать разные ракурсы и фильтры. Описание, по которому был получен финальный вариант, — “*wide-angle shot from below of a female astronaut with an athletic feminine body walking with swagger toward camera on Mars in an infinite universe, synthwave digital art*” («широкоугольный снимок снизу женщины-космонавта со спортивной женственной фигурой, с важным видом идущей вперед к объективу камеры, находясь на Марсе внутри бесконечной Вселенной; в стиле синтвейв, цифровой арт»).

Ченг считает, что нейросеть пока не сможет заменить художников и скорее является инструментом для экспериментов. Примерно в то же время была создана обложка (рис. 6) для британского еженедельника *The Economist*

с темой номера, посвященной репортажу о состоянии технологий ИИ. Для обложки, представленной на брифинге, как отмечают редакторы [24], пришлось протестировать бота *Midjourney* около 250 раз, чтобы создать почти 1000 изображений.

Что касается правовых коллизий, то, к примеру, в судебной практике США пока отрицается возможность предоставления авторских прав на изображения, созданные ИИ, поскольку они создаются без участия человека и, собственно, не имеют авторства (*human authorship*). Так, был отклонен повторный запрос в феврале 2022 г. в Бюро регистрации копирайта (*The US Copyright Office*) [27] о предоставлении авторских прав на пейзаж под названием *A Recent Entrance to Paradise* («Недавний вход в рай») от исследователя С. Талера (*Dr. Stephen Thaler*) и/или от «имени» «Машины для творчества» (*Creativity Machine*, искусственной нейронной системы), создателем которой он являлся. Этот пейзаж — часть серии изображений (2016 г.), которые Талер охарактеризовал как «симулированный околосмертный опыт» [28] искусственного мозга: в нем ИИ-алгоритмы перерабатывают изображения для создания галлюцинационных образов и вымышленного повествования о загробном мире.

Ранее Талер исследовал компьютерные симуляции биологических нейронных сетей, в том числе с моделированием «предсмертного опыта» искусственного сознания. Как указано в его профиле в *ResearchGate*, социальной сети для ученых и исследователей, в настоящее время он посвящает большую часть своих исследований буквально *computational psychology* (компьютерной психологии) с использованием

своих запатентованных парадигм искусственных нейронных сетей.

Вместе с тем генеративные нейросети открыли ящик Пандоры, так же как ранее цифровые технологии спровоцировали дискуссии об авторском праве в интернете. В правовом контексте сохраняется неопределенность, связанная с авторскими правами на сгенерированные объекты (тексты, изображения). Например, художник использует технологии ИИ в создании произведений, но при этом задействовано и творчество самого человека. Можно упомянуть скандал, связанный с конкурсом изобразительного искусства на ярмарке штата Колорадо (летом 2022 г.), где первое место в категории цифрового искусства занял *Sincarnate* с произведением *Theatre d'Opéra Spatial* («Театр космической оперы»), сгенерированным с помощью *Midjourney*, а не нарисованным цифровой кистью. Под ником скрывался Джейсон Аллен (*Jason Allen*, президент компании *Incarinate Games*), обвиненный художниками в смерти творческих профессий. По словам Дж. Аллена, его личный вклад сыграл важную роль в создании отмеченной наградами картины: «Я изучал специальную подсказку, которую опубликую позже, я создал сотни изображений, используя ее, и после многих недель тонкой настройки <...> я выбрал три лучших изображения и распечатал их на холсте, увеличив с помощью *Gigapixel AI*» [29].

Правовые проблемы дополнительно возникают в связи с моделями ИИ, обученными на материалах, защищенных авторским правом. При этом следует иметь в виду, что каждая большая модель опирается на данные, размещенные в интернете. В любом случае постструктуралистские концепции об интертек-



Рис. 6. Обложка еженедельника *The Economist*

стуальности (в том числе визуальной) вновь актуализируются на современном этапе технологического развития.

В заключение отметим, что на факультете издательского дела и журналистики Московского политехнического университета на занятиях по курсу «Инновационные технологии в издательском деле» студенты использовали сгенерированные нейросетями изображения для обложек и иллюстраций книжных изданий, создаваемых на селф-публишинговом сервисе *Ridero* (см. Приложение к данной статье с обложками и разворотами книг, созданных А. Климяком, К. Ивашовой, Д. Пархоменко, А. Романовой, А. Лапиной, Е. Спицыной, П. Цыганковой, В. Дитманом, М. Москотиной). В основном они синтезировали иллюстрации к произведениям известных авторов и собственным с помощью *Dream, Stable Diffusion, Midjourney* по

текстовому запросу и референсу в бесплатном доступе.

Результаты были разного уровня и зависели от нейросети, формируемого запроса, который адекватно отражал бы содержание книги, и самого процесса отбора изображений. Среди полученных работ встречались вполне сопоставимые по исполнению с книжными обложками на витринах издательских сайтов и онлайн-овых книжных магазинов. Когда оцениваешь возможности применения нейросетей в области книжного дела, то невольно сравниваешь с практикой коммерческих издателей и осознаешь, что в принципе невелик зазор между культурным производством, ориентированным на массовый рынок, и творениями (текстами, изображениями), сгенерированными нейросетями на текущий момент.

Технологии ИИ стремительно развиваются. Практически каждый месяц появляются новые инструменты, связанные с выпуском новых моделей нейросетей или их улучшенных версий. Например, запущенный с 30 ноября 2022 г. в диалоговом режиме чат-бот *ChatGPT* [30] от *OpenAI* привлек внимание широкой аудитории благодаря способности выполнять задачи, относящиеся к разным областям знания, в том числе и по написанию научных статей. Последнее вызвало возмущение в академической среде. Издатели «тысяч научных журналов» запретили или ограничили использование продвинутого *ChatGPT* как «соавтора статей» из-за опасений, что это может захлестнуть академические источники ошибочными или даже сфабрикованными исследованиями, сообщает *The Guardian* [31]. В чат-боте также видят конкурента поисковым системам (*Google*).

В глобальном обзорном докладе *DIGITAL 2023: Global Overview Report* [32] о состоянии цифровой сферы на начало 2023 г., подготовленном креативным агентством *We Are Social* в партнерстве с медиамониторинговой компанией *Meltwater*, констатируются глубокие изменения в «цифровых» привычках людей за последние годы — даже по сравнению с временами пандемии. А на первом месте среди прогнозов на текущий год впервые отмечается: «Расцвет творческого ИИ: такие инструменты, как *ChatGPT*, *DALL-E*, *Midjourney*, *Stable Diffusion* и *Synthesia*, — это только начало грядущей волны “креативного” ИИ. Стоит ожидать экспоненциального повышения производительности, мощных реальных приложений и обострения дебатов о законности, этике и рисках возможных злоупотреблений» [32].

Современные технологии ИИ достигли такого уровня развития, что необходимо учитывать этические и юридические последствия их использования. Так, продвинутые *txt2img*-нейросети обычно дают искаженно отдельные детали (особенно глаз или губ) фотореалистичных изображений лиц, в отличие от стилизованных их изображений, из-за опасности дипфейков в информационных медийных войнах и прочих мошеннических схемах (для дискредитации, шантажа). Ведущие компании декларируют приверженность ответственному развертыванию ИИ и требуют от пользователей соблюдения этических норм. Существуют и экзистенциальные риски, связанные с дальнейшей экспансией технологий ИИ. В любом случае мы — свидетели свершающейся на наших глазах творческой революции, спровоцированной генеративными нейросетями.

Список источников

1. Сасскинд Д. Будущее без работы. Технологии, автоматизация и стоит ли их бояться. Москва : Individuum, 2020. 352 с.

2. O'Brian E. Romance Novels, Generated by Artificial Intelligence // Medium. 2017. 7 August. URL: <https://medium.com/@andronovhopf/romance-novels-generated-by-artificial-intelligence-1b31d9c872b2> (дата обращения: 10.02.2023).

3. O'Brian E. Academic Journals Generated by AI // Medium. 2018. 28 January. URL: <https://medium.com/@andronovhopf/academic-journals-generated-by-ai-4ae67923850f> (дата обращения: 10.02.2023).

4. Сергей Лукьяненко и нейросеть «Яндекса» написали рассказ в стиле Гоголя «Дурной договор» // LiveJournal. URL: <https://luckyea77.livejournal.com/2417851.html?ysclid=17uc7pbwia147049942> (дата обращения: 10.02.2023).

5. Балабоба: нейросетевой сервис для генерации текста. URL: <https://yandex.ru/lab/yalm> (дата обращения: 10.02.2023).

6. A Robot Wrote this Entire Article. Are You Scared Yet, Human? / GPT-3 // The Guardian. 2020. 8 September. URL: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3> (дата обращения: 10.02.2023).

7. OpenAI: an AI Research and Deployment Company. URL: <https://openai.com> (дата обращения: 10.02.2023).

8. RuGPT3 demo: нейросетевой сервис для генерации текста. URL: <https://russiannlp.github.io/rugpt-demo/> (дата обращения: 10.02.2023).

9. Напреенко И. «Нейросеть — хороший союзник в войне со Взрослой культурой» : интервью с Павлом Пепперштейном // Горький Медиа. URL: <https://gorky.media/reviews/nejroset-horoshij-soyuznik-v-vojne-so-vzrosloj-kulturoj/> (дата обращения: 10.02.2023).

10. Орехов Б.В., Каракуц-Бородин Л.А. «Она очень хорошо говорила русским

языком»: Что получится, если нейросеть будет писать «под Набокова» // Горький Медиа. 2022. 22 апреля. URL: <https://gorky.media/context/ona-ochen-horoshogovorila-russkim-yazykom/?ysclid=las0116dqf798643002/> (дата обращения: 10.02.2023).

11. Summarizing Books with Human Feedback: Scaling Human Oversight of AI Systems for Tasks That Are Difficult to Evaluate. 2021. 23 September // OpenAI: an AI Research and Deployment Company. URL: <https://openai.com/research/summarizing-books> (дата обращения: 10.02.2023).

12. Зимина Л.В. Книжная обложка как интерсемиотическая интерпретация в цифровую эпоху // Библиография и книговедение. 2020. № 1. С. 138—156.

13. Galeon D. A Good Judge of Cover // Futurism. 2016. 11 Sept. URL: <http://futurism.com/judging-a-book-by-its-cover-ai-can-now-tell-whats-on-the-inside-by-looking-at-the-outside/> (дата обращения: 10.02.2023).

14. CLIP: Connecting Text and Images (openai.com). URL: <https://openai.com/blog/clip/> (дата обращения: 10.02.2023).

15. Claburn Th. David Holz, Founder of AI Art Generator Midjourney, on the Future of Imaging // The Register. 2022. 1 August. URL: https://www.theregister.com/2022/08/01/david_holz_midjourney (дата обращения: 10.02.2023).

16. Midjourney: Text-to-Image Diffusion Model. URL: <https://www.midjourney.com> (дата обращения: 10.02.2023).

17. Stable Diffusion Online: Text-to-Image Diffusion Model. URL: <https://stablediffusionweb.com> (дата обращения: 10.02.2023).

18. Russian DALL-E: семейство генеративных моделей. URL: <https://rudalle.ru> (дата обращения: 10.02.2023).

19. Dream by Wombo Art: High Quality Artwork in Seconds. URL: <https://dream.ai> (дата обращения: 10.02.2023).

20. Imagen: Text-to-Image Diffusion Model. URL: <https://imagen.research.google/> (дата обращения: 10.02.2023).
21. Craiyon: Free online AI Image Generator from Text. URL: <https://www.craiyon.com> (дата обращения: 10.02.2023).
22. Starryai: Create Art with AI. URL: <https://www.starryai.com> (дата обращения: 10.02.2023).
23. DALL-E 2 (openai.com): Text-to-Image Diffusion Model. URL: <https://openai.com/dall-e-2/> (дата обращения: 10.02.2023).
24. How a Computer Designed this Week's Cover / Editor's note // The Economist. 2022. 11 June. URL: <https://www.economist.com/news/2022/06/11/how-a-computer-designed-this-weeks-cover> (дата обращения: 10.02.2023).
25. Соболевская О.В. Лолита в нейросетях : лингвист Борис Орехов — о том, как искусственный интеллект иллюстрирует прозу и подражает рассказам Владимира Набокова // Научно-образовательный портал IQ / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2022. 21 апреля. URL: <https://iq.hse.ru/news/595524482.html> (дата обращения: 10.02.2023).
26. Liu G. The World's Smartest Artificial Intelligence Just Made Its First Magazine Cover // Cosmopolitan. 2022. 21 June. URL: <https://www.cosmopolitan.com/lifestyle/a40314356/dall-e-2-artificial-intelligence-cover> (дата обращения: 10.02.2023).
27. Second Request for Reconsideration for Refusal to Register A Recent Entrance to Paradise (Correspondence ID 1-3ZPC6C3; SR # 1-7100387071) // Copyright Review Board. 2022. 14 February. URL: <https://www.copyright.gov/rulings-filings/review-board/docs/a-recent-entrance-to-paradise.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).
28. Artificial Intelligence – Visions (Art) of a Dying Synthetic Brain // Urbasm. 2016. 18 May. URL: <https://www.urbasm.com/2016/05/artificial-intelligence-visions-art-of-a-dying-brain/> (дата обращения: 10.02.2023).
29. Gault M. An AI-Generated Artwork Won First Place at a State Fair Fine Arts Competition, and Artists Are Pissed // Vice. 2022. 31 August. URL: <https://www.vice.com/en/article/bvmvqm/an-ai-generated-artwork-won-first-place-at-a-state-fair-fine-arts-competition-and-artists-are-pissed> (дата обращения: 10.02.2023).
30. ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. URL: <https://openai.com/blog/chatgpt/> (дата обращения: 10.02.2023).
31. Science Journals Ban Listing of ChatGPT As Co-author on Papers // The Guardian. 2023. 26 Jan. URL: <https://www.theguardian.com/science/2023/jan/26/science-journals-ban-listing-of-chatgpt-as-co-author-on-papers> (дата обращения: 10.02.2023).
32. Digital 2023: Global Overview Report // DataReportal – Global Digital Insights. 2023. 26 January. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report> (дата обращения: 10.02.2023).

Иллюстрации предоставлены автором статьи.

Статья поступила в редакцию 15.02.2023; одобрена после рецензирования 25.05.2023; принята к публикации 24.07.2023.

Neural Networks in the Book Publishing Industry

Liubov V. Zimina

Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

ZiminaLV@gmail.com; ORCID 0000-0002-1934-858X; SPIN 5132-4343

Abstract. The article deals with artificial intelligence (AI) technologies in the publishing industry. Some modern generative neural network (NN) models are able to create different types of content: from text generation (GPT-3, Balaboba) to its visualization (Dall-E 2, Midjourney, Stable Diffusion, Russian DALL-E, Dream, etc.). Both the early cases of NN applications in book publishing and the latest ones due to the release in 2022 of new AI models that provoked a discussion about the creative revolution are discussed. Special attention is paid to the problems of authorship and copyright protection.

Keywords: artificial intelligence technologies, generative neural networks, book industry, images, text, authorship, copyright protection.

Citation: Zimina L.V. Neural Networks in the Book Publishing Industry, *Bibliografiya i knigovedenie* [Bibliography and Bibliology], 2023, no. 2, pp. 48–66. DOI: 10.25281/2411-2305-2023-2-48-66.

The article was submitted 15.02.2023; approved after reviewing 25.05.2023;
accepted for publication 24.07.2023.

Вышли в свет

Альбомы

«В Вятскую публичную...» : из коллекции книг с автографами Кировской областной научной библиотеки им. А.И. Герцена : 185-летию библиотеки посвящается / Министерство культуры Кировской области, Кировская государственная универсальная областная научная библиотека имени А.И. Герцена; составители: М.А. Борчина [и др.]. Киров : КОУНБ, 2022 (Киров : Кировская областная типография). 299 с. : ил., цв. ил., факс. Библиогр.: с. 271–293. Имен. указ.: с. 258–270. 500 экз.

Библиографические указатели

Абрамян Р.М. Библиография генеалогии народов Кавказа : (на русском языке). Изд. 2-е, испр. и доп. Москва : Старая Басманная,

2020 (Москва : Типография «Форграйфер»). 311, [2] с. 150 экз.

Бенгальская литература в русских переводах : библиографический указатель / составитель Д.С. Никитин. Новосибирск : Агентство «Сибпринт», 2022— (Новосибирск : Типография издательства «Сибпринт»).

Ч. 1 : Художественная литература. 2022. 108 с. 40 экз.

Бородинская битва — крупнейшее сражение Отечественной войны 1812 года : рекомендательный библиографический указатель : к 210-летию Бородинского сражения / Российская государственная библиотека для слепых; составитель В.И. Жукова. Москва : РГБС, 2022. 1 CD-ROM. Систем. требования: Windows 7 ; Adobe Reader X и выше. Загл. с этикетки диска.