

---

## Разработка прикладного программного обеспечения для автоматизированного колорирования изображения в палитры традиционных народных промыслов

*П.А. Новикова, О.Н. Родичева*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Россия*

**Аннотация:** Статья посвящена разработке прикладного программного обеспечения для автоматизированного колорирования изображений в палитры традиционных народных промыслов. Рассматривается процесс выявления палитр народных росписей, алгоритм переноса цветовых решений на авторские изображения и представление данного алгоритма в коде компьютерной программы на языке Python. Объясняется схема взаимодействия программы с пользователем. Описываются варианты практического применения созданного прикладного программного обеспечения в работе художников, при создании дизайн-проектов, для сохранения культурного наследия и передачи его новым поколениям. Результаты исследования демонстрируют эффективность автоматизированного подхода для колорирования изображений, сокращения временных затрат и упрощения работы дизайнеров. Статья может быть интересна для специалистов в области компьютерной графики, дизайнеров и исследователей цифровых технологий в области обработки изображений.

**Ключевые слова:** прикладное программное обеспечение, цифровые технологии, колорирование, цветовые палитры, традиционные народные промысла, алгоритмы колоризации, графический дизайн, python программирование, обработка изображений.

В цифровую эпоху человечество постоянно адаптируется к новым технологиям и адаптирует привычные явления под современные тенденции. Современные компьютерные технологии создают принципиально новые возможности для развития дизайна. Они не только расширяют традиционные области дизайнерской деятельности, но и формируют совершенно новые направления. Кроме того, автоматизация процессов значительно повышает эффективность реализации дизайн-проектов. С применением передовых технологий достигается оптимизация процессов в рамках массового производства [1].

Вслед за растущими темпами появления контента увеличиваются требования к дизайнерам по скорости его создания. Такая тенденция связана с увеличением спроса на компьютерную графику [2].

Подбор подходящей палитры для проекта может занимать у дизайнеров и художников продолжительное время. Нелегким также является и процесс определения расположения цветов выбранной палитры на авторском изображении. Традиционный метод создания 2D-паттернов, безусловно, актуален, но очень трудоемок, абстрактен и требует много времени [3]. Автоматизированное колорирование изображений в произвольную палитру способствует поддержанию темпов работы дизайнеров и художников, адаптируя рабочие процессы под современные тенденции и темпы [4].

Данная работа посвящена разработке программного обеспечения для автоматизированного колорирования изображений в палитры русских народных промыслов. Практическая значимость работы обусловлена стремлением упростить работу художников и дизайнеров путем автоматизации одного из процессов внутри дизайн-проекта.

Русские народные художественные промыслы представляют собой огромный массив узоров и расцветок, закрепившихся исторически и культурно. Задействовать все оттенки всех имеющихся росписей не представляется возможным. Для изучения были выбраны палитры наиболее популярных росписей: Гжели, Хохломы, Дымковской росписи, Городецкой росписи, Мезенской росписи, Питерской росписи и Вологодской хохломы. При исследовании некоторых палитр, в частности при выделении палитры Дымковской игрушки, приходится работать с непрофессиональными фотографиями изделий. Ограничения цветовой палитры сопровождаются разнообразием монохромных оттенков, выраженных текстурой и фактурой поверхностей [5].

Ранее была опубликована работа, касающаяся использования традиционных цветовых решений народной росписи в современных дизайн-проектах. В исследовании упоминался алгоритм выявления оптимальной палитры росписи. Он состоит в определении выборки образцов,

---

индексировании изображения до минимально допустимого количества цветов, при котором изображение узнаваемо и сохраняет свои особенности без уточнения мелких деталей, и обобщении полученных палитр. Подобный алгоритм выделения палитры использовался и в данной работе.

В настоящее время в открытом доступе представлен широкий спектр специализированных программных решений для графического дизайна, различающихся по функциональным возможностям, интерфейсу и целевой аудитории. Среди них можно выделить категорию решений, сочетающих профессиональный функционал с доступностью для широкого круга пользователей. Важным преимуществом программы является ее многофункциональность, удобство использования и доступность, так как программа является бесплатной [6].

Индексирование изображений производилось в свободно распространяемом растровом редакторе GIMP. В качестве оптимального количества цветов были приняты палитры, состоящие из 5-6 цветов (рис. 1). Среди этих цветов 3-4 первых оттенка являются основными, остальные – дополнительными.

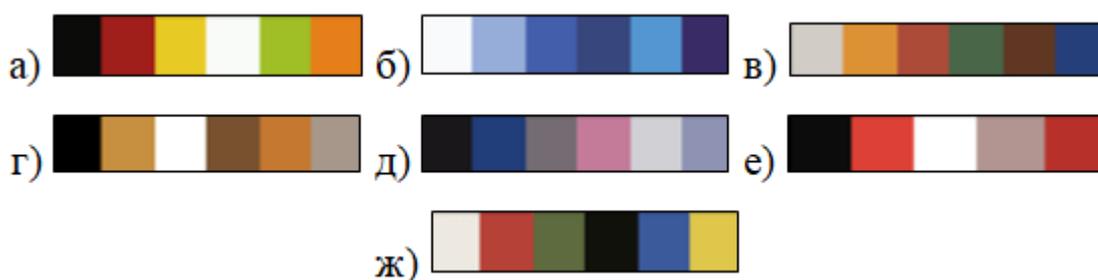


Рис. 1. – Выявленные цвета палитры. А. Хохломы; Б. Гжели; В. Дымковской росписи; Г. Петербургской росписи; Д. Вологодской хохломы; Е. Мезенской росписи; Ж. Городецкой росписи

Код созданного программного обеспечения «Палитры НХП» (НХП – народные художественные промыслы) написан на языке программирования Python. Наиболее часто используемой библиотекой обработки изображений в Python является PIL (Python Image Library), которая служит мощным

инструментом для обработки изображений [7]. С использованием инструментов библиотек PIL и NumPy программа производит колорирование авторского изображения во все комбинации цветов выбранной палитры, количество которых, согласно законам комбинаторики, является числом размещений без повторов. Таким образом, при выборе в программе НХП «Хохлома» для палитр из 3, 4, 5 и 6 цветов пользователь получает 6, 24, 120 или 720 вариантов колорирования изображения соответственно (рис. 2).



Рис. 2. – Результаты работы программы. А. Для трех цветов;

Б. Для четырех цветов; В. Для пяти цветов; Г. Для шести цветов

Алгоритм колорирования состоит из нескольких этапов. Сначала изображение индексируется до количества цветов, соответствующего количеству цветов в целевой палитре. На рисунке 3б представлен пример индексированного изображения (образец ткани) при выборе палитры, состоящей из четырех цветов.

Затем индексированные цвета изначальной палитры помещаются в массив, по которому впоследствии создается маска с RGB-каналами. Далее запускается цикл, длина которого зависит от числа размещений без повторов для данного количества цветов. На каждой итерации цикла маска перекрашивается в цвета целевой палитры выбранной народной росписи в

новой комбинации. В конце итерации изображение сохраняется в папку, находящуюся в корневом каталоге программы.



Рис.3. – Пользовательское изображение.

А. Оригинал; Б. Индексированное до четырех цветов

Загруженное пользователем изображение остается в памяти программы и не сбрасывается при смене росписи. Следовательно, можно легко колорировать выбранное изображение во все имеющиеся в программе цветовые схемы. Примеры колорирования в палитру из четырех цветов для всех росписей представлены на Рисунке 4.

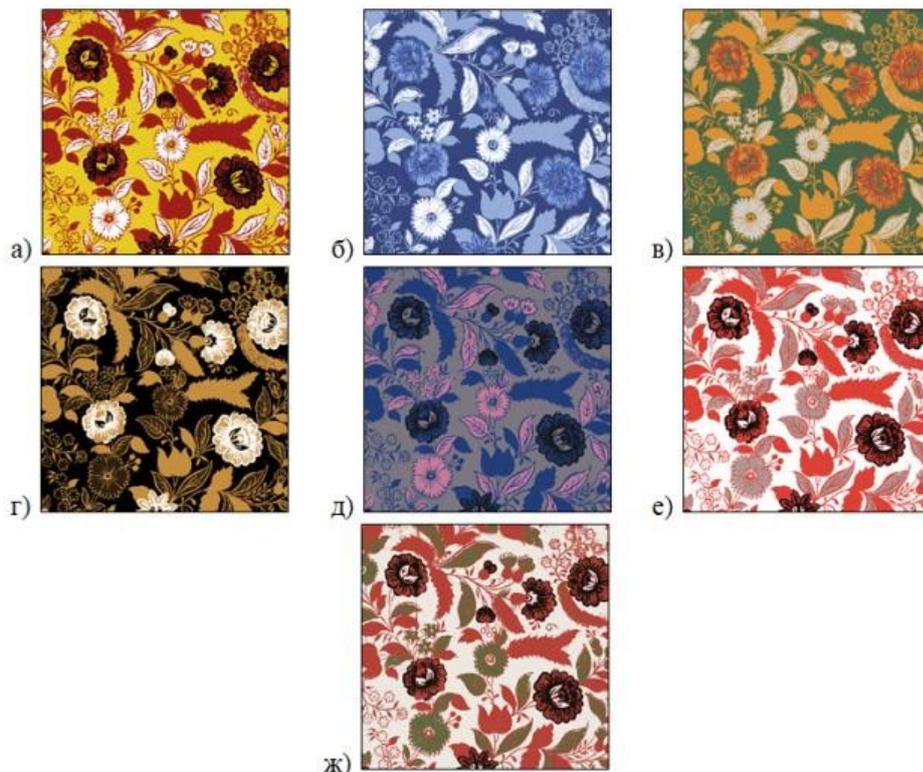


Рис. 4. – Примеры перекрашивания узора для палитр. А. Хохломы; Б. Гжели; В. Дымковской росписи; Г. Петербургской росписи; Д. Вологодской хохломы; Е. Мезенской росписи; Ж. Городецкой росписи

Интерфейс программы «Палитры НХП» состоит из четырех блоков (рис. 5). Первый этап «Выберите изображение» предлагает пользователю загрузить изображение для обработки или протестировать работу программы на встроенном образце. Второй этап «Выберите роспись» позволяет пользователю указать желаемый вариант традиционного народного промысла из списка. Сейчас в программе доступно: Хохлома, Гжель, Дымковская роспись, Петербургская роспись, Вологодская хохлома, Мезенская роспись, Городецкая роспись (рис.6).

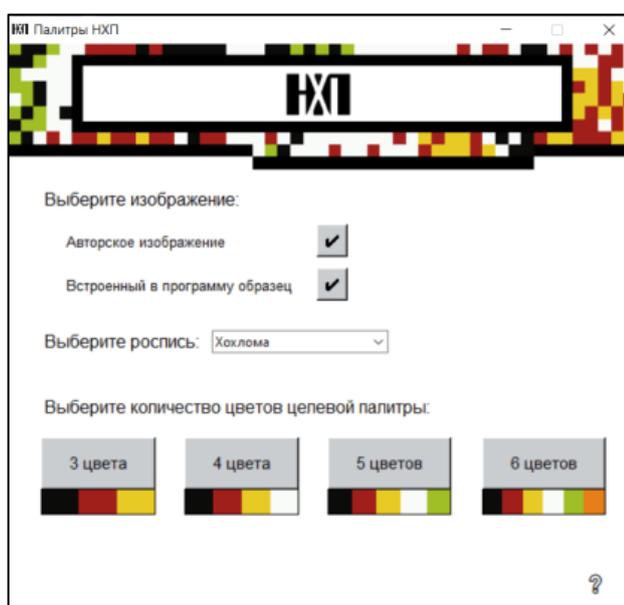


Рис. 5. – Интерфейс программы, если выбрана Хохлома

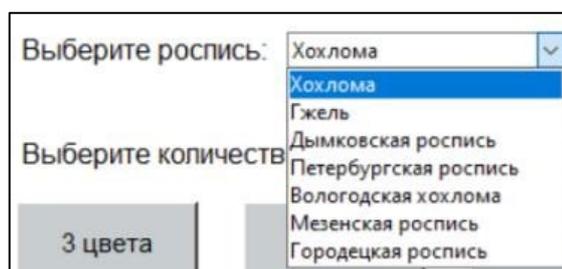


Рис. 6. – Выбор росписи

С изменением росписи меняется дизайн программы и кнопок третьего блока программы (рис. 7). В нем пользователь может определить количество цветов в выбранной палитре. В зависимости от росписи это может быть диапазон в 3-5, 3-6 или 4-6 цветов. После выбора количества цветов процесс обработки запускается автоматически.

Когда программа завершит работу, пользователь получит соответствующее уведомление (рис. 8а), после закрытия которого автоматически открывается папка с результатами колорирования. Данная папка расположена в корневом каталоге программы «Палитры НХП». Если пользователь забыл выбрать изображение для колорирования, программа уведомит его об этом и не запустит процесс обработки.

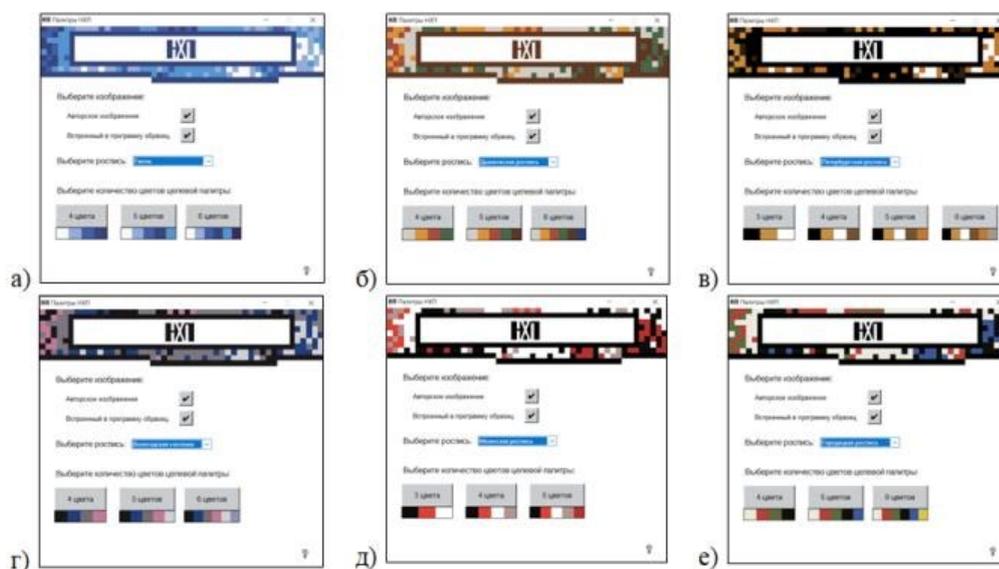


Рис. 7. – Изменения дизайна в зависимости от выбранной росписи.

А. Гжель; Б. Дымковская роспись; В. Петербургская роспись; Г. Вологодская хохлома; Д. Мезенская роспись; Е. Городецкая роспись

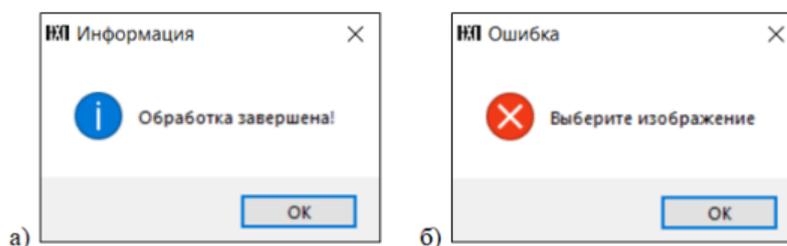


Рис. 8. – Уведомления программы. А. О завершении обработки; Б. Об ошибке

Последним блоком программы является «Инструкция пользователю» (рис. 9), которую можно открыть, нажав на знак вопроса в правом нижнем углу окна программы. Инструкция приводит краткий алгоритм действий для работы в программе, а также уведомляет, что каждая новая обработка

заменяет результаты предыдущей и пользователю следует переносить интересующие его результаты из временной папки.

Разработанная программа «Палитры НХП» может иметь несколько практических применений. Во-первых, она служит удобным инструментом для дизайнера. Дизайнер сможет быстро и без труда посмотреть, как будет выглядеть изображение в разных цветовых комбинациях, он сможет легко выбрать наиболее удачные варианты и успеет сделать больше уникальных работ за отведённое время [8].

Это значительно экономит время специалиста и позволяет уделить большее внимание другим деталям. Автоматизация колорирования не только ускоряет процесс подбора палитры, но и расширяет творческие границы.

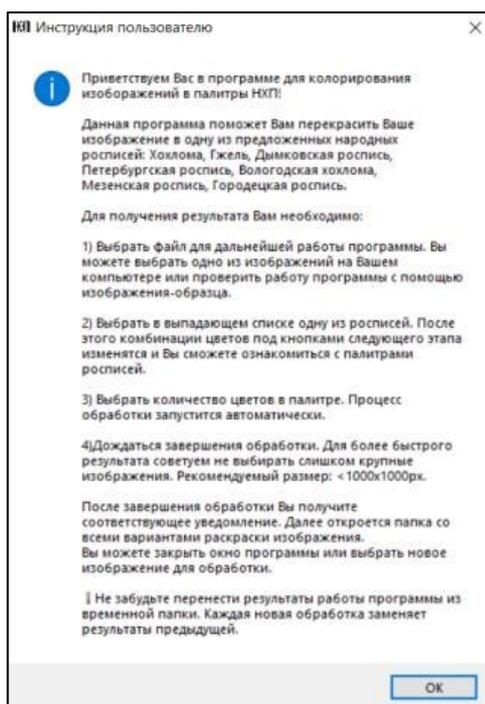


Рис. 9. – Инструкция пользователю

Во-вторых, программа может быть использована в образовательных целях для погружения детей в атмосферу русской народной культуры и демонстрации ее актуальности и приспособляемости к современным цифровым трендам. Это предполагает интеграцию материала народного творчества в реальный образовательный процесс, освоение пластического образного языка художественных промыслов России, выступает

необходимым и органичным связующим звеном между реалистическим изобразительным искусством и народными декоративно-прикладными работами, позволяя целенаправленно и эффективно формировать художественную культуру подрастающего поколения [9].

В-третьих, этим программным обеспечением может пользоваться любой желающий, интересующийся народными промыслами. Понятный интерфейс и наличие инструкции поддержат неопытного пользователя, а дизайн «шапки», меняющий цвета в зависимости от выбранной росписи, проиллюстрирует цветовую палитру выбранной росписи, заложенной в программе и заинтересует глаз.

Современные информационные технологии позволяют значительно упростить рабочий процесс по созданию дизайн-проекта и сократить временные и материальные затраты [10]. Применение разработанных цифровые инструментов в проектной деятельности приводит созданию оригинальных дизайн-решений, традиционная цветовая компонента которых формирует региональную айдентику, что способствует развитию народных художественных промыслов [11]. Внедрение специализированного программного обеспечения существенно сокращает временные затраты за счет автоматизации рутинных операций, мгновенного внесения корректировок и возможности параллельной работы над несколькими вариантами концепций.

### Литература

1. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Николаева Е.А., Кумаритова А.С. Инновационный подход к проектированию орнаментов с применением 3D-технологий в массовом производстве // Дизайн и технологии. – 2024. – № 101(143). – С. 20-28. – EDN JIOBZ.

2. Никитин И.А. Информационная база текстильных текстур и материалов. Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878)

3. Кузьмин А.Г., Фирсов А.В., Новиков А.Н. Методы моделирования 3D орнамента с помощью инструментов программы Blender // Современные тенденции компьютерного проектирования орнамента: сборник материалов Всероссийского Круглого стола с международным участием, Москва, 2023. – С. 171-175. – EDN QKMPTK.

4. Родичева О.Н., Новикова П.А. Информационные технологии при автоматизированном переносе произвольной палитры на изображение // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 5. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2025. – С. 132-136.

5. Бергман О. А., Бучка А. М. Некоторые новые тенденции в колористике современных жилых интерьеров. Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2148.

6. Фирсов А.В., Новиков А.Н., Грибова Е.В., Каримов Д.Р. Методика использования аддитивных технологий при создании виртуальных выставочных пространств // Дизайн и технологии. – 2024. – № 99(141). – С. 6-12. – EDN HLXMQG.

7. Yurong Guan, Fei Zhou, Jing Zhou Research and Practice of Image Processing Based on Python // Journal of Physics: Conference Series. DOI: 10.1088/1742-6596/1345/2/022018, 2019.

8. Родичева О. Н., Новикова П.А, Информационные технологии при автоматизированном переносе палитры Вологодской хохломы на изображение // Международная научная конференция молодых исследователей «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации» (Социальный инженер2024): сборник материалов Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2025. – С. 328-332.

9. Akhmetov L., Badaev V., Komelina V., Kuzmin V. National Arts and Crafts in the Content of Art Education of Russia // Review of European Studies. 2015. Vol. 7, No. 1. URL: [researchgate.net/publication/282122004\\_National\\_Arts\\_and\\_Crafts\\_in\\_the\\_Content\\_of\\_Art\\_Education\\_of\\_Russia](https://researchgate.net/publication/282122004_National_Arts_and_Crafts_in_the_Content_of_Art_Education_of_Russia).

10. Борзунов Г.И., Новикова П.А. Подготовка схем для вышивки стеклярусом с использованием фильтров графического редактора GIMP // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ им. С.Г. Строганова. 2020. № 4-1. С. 294-301.

11. Новикова П. А., Борзунов Г. И. Цифровые технологии имплементации традиционных колористических решений в современные дизайн-проекты // Дизайн. Материалы. Технология. 2024. No 3(75). С. 229–234. DOI: 10.46 418/1990-8997\_2024\_3(75)\_229\_234.

### References

1. Novikov A.N., Firsov A.V., Nikolaeva E.A., Kumaritova A.S. Dizajn i tehnologii. 2024. № 101(143). pp. 20-28. EDN JIIOBZ.

2. Nikitin I.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878)

3. Kuz`min A.G., Firsov A.V., Novikov A.N. Sovremenny`e tendencii komp`yuternogo proektirovaniya ornamenta: sbornik materialov Vserossijskogo Kruglogo stola s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 2023. pp. 171-175. EDN QKMPTK.

4. Rodicheva O.N., Novikova P.A. Informacionny`e tehnologii pri avtomatizirovannom perenose proizvol`noj palitry` na izobrazhenie [Information technology for the automated transfer of an arbitrary palette to an image]. Innovacionnoe razvitie texniki i tehnologij v promy`shlennosti: sbornik materialov Vserossijskoj nauchnoj konferencii molody`x issledovatelej s mezhdunarodny`m



uchastiem. Chast` 5. M.: FGBOU VO «RGU im. A.N. Kosy`gina», 2025. pp. 132-136.

5. Bergman O. A., Buchka A. M. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2148](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2148).

6. Firsov A.V., Novikov A.N., Gribova E.V. Dizajn i texnologii. 2024. № 99(141). pp. 6-12. EDN HLXMQG.

7. Yurong Guan, Fei Zhou, Jing Zhou. Journal of Physics: Conference Series. DOI: 10.1088/1742-6596/1345/2/022018, 2019.

8. Rodicheva O. N., Novikova P.A. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya molody`x issledovatelej «Social`no-gumanitarny`e problemy` obrazovaniya i professional`noj samorealizacii» (Social`ny`j inzhener2024): sbornik materialov Chast` 1. M.: FGBOU VO «RGU im. A.N. Kosy`gina», 2025. pp. 328-332.

9. Akhmetov L., Badaev V., Komelina V., Kuzmin V. Review of European Studies. 2015. Vol. 7, No. 1. URL: [researchgate.net/publication/282122004\\_National\\_Arts\\_and\\_Crafts\\_in\\_the\\_Content\\_of\\_Art\\_Education\\_of\\_Russia](https://researchgate.net/publication/282122004_National_Arts_and_Crafts_in_the_Content_of_Art_Education_of_Russia).

10. Borzunov G.I., Novikova P.A. Vestnik RGXPU im. S.G. Stroganova. 2020. № 4-1. pp. 294-301.

11. Novikova P. A., Borzunov G. I. Dizajn. Materialy`. Texnologiya. 2024. No 3(75). pp. 229–234. DOI: 10.46 418/1990-8997\_2024\_3 (75)\_229\_234.

**Дата поступления: 26.05.2025**

**Дата публикации: 25.07.2025**