

ДИЗАЙН

Научная статья
УДК 671:673:745
EDN ULTVOR
doi 10.34216/2587-6147-2023-2-60-36-42

Сергей Ильич Галанин¹

Кирилл Николаевич Колупаев²

Татьяна Викторовна Лебедева³

^{1,2,3} Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

¹ sgalanin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5425-348X>

² knk44@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5808-2481>

³ letavi44@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7744-4193>

ЦВЕТОВОЙ ДИЗАЙН ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

***Аннотация.** Статья посвящена различным способам создания многоцветных ювелирно-художественных изделий, особенностям их дизайна. Рассмотрены способы создания многоцветных композиционных решений украшений, проблемы и сложности, возникающие при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте изделий. Показано, что привлекательность и долговечность цветового дизайна ювелирно-художественных изделий в значительной степени зависят от сочетаний различных элементов украшений, освещения, обработки поверхности, используемых драгоценных и недрагоценных материалов, технологий их обработки и декорирования, цветового восприятия различными группами потребителей и изменчивой моды.*

***Ключевые слова:** цветовой дизайн ювелирно-художественных изделий, цвет, локальный цвет, цветовые сочетания, цветовое восприятие, композиционные цветовые решения, проблемы создания, эксплуатации и ремонта многоцветных ювелирно-художественных изделий*

***Для цитирования:** Галанин С. И., Колупаев К. Н., Лебедева Т. В. Цветовой дизайн ювелирно-художественных изделий: проблемы и решения // Технологии и качество. 2023. № 2(60). С. 36–42. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-2-60-36-42>.*

Original article

Sergey I. Galanin¹

Kirill N. Kolupaev²

Tatiana V. Lebedeva³

^{1,2,3} Kostroma State University, Kostroma, Russia

COLOR DESIGN OF JEWELRY AND ART PRODUCTS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

***Abstract.** The article is devoted to different ways of creating multi-colored jewelry and artistic articles, and the peculiarities of their design. It deals with the ways of creating multi-coloured compositional decisions of adornments, problems and difficulties, arising in the process of designing, manufacturing, exploitation and repairing of articles. It is shown that the attractiveness and durability of color design of jewelry and art items largely depends on the combination of various jewelry elements, lighting, surface treatment, used precious and non-precious materials, technologies of their processing and decoration, color perception by different groups of consumers and the changing fashion.*

***Keywords:** color design of jewelry, color, local color, color combinations, color perception, composite color solutions, problems of creation, use and repair of multicolored jewelry*

© Галанин С. И., Колупаев К. Н., Лебедева Т. В., 2023

For citation: Galanin S. I., Kolupaev K. N., Lebedeva T. V. Color design of jewelry and art products: problems and solutions. *Technologies & Quality*. 2023. No 2(60). P. 36–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-2-60-36-42>.

Человек на протяжении тысячелетий стремился украшать себя. При этом цвет практически всегда доминировал при выборе материалов для ювелирных изделий. Яркие цветные вставки и эмали присутствуют в древнеегипетских, шумерских украшениях, ювелирных украшениях Византии, Средневековой Европы и Руси [1, 2]. Широко при этом и выбор материалов. В определенные периоды, например, при господстве ювелирного стиля модерн, в одном

изделии могли применяться разнообразные драгоценные и недрагоценные металлы и материалы, отличающиеся цветами и оттенками, великолепно сочетающиеся друг с другом, благодаря гениальности и мастерству художника (рис. 1) [3, 4]. А в конце 2010-х годов в моду вошли ювелирные изделия с многоцветными вставками из драгоценных камней, не всегда сочетающимися друг с другом, что существенно ухудшало внешний вид украшений (рис. 2).



Рис. 1. Ювелирные изделия эпохи модерна
(изображения из открытых источников)



Рис. 2. Ювелирные изделия с многоцветными камнями
(изображения из открытых источников)

Таким образом, цветовой дизайн очень важен при создании ювелирно-художественных изделий (ЮХИ). Дополнительно на восприятие цветовой композиции влияют особенности цветового восприятия конкретными группами людей, а на долговечность – освещение, механические и химические воздействия и пр. Попробуем рассмотреть создание и сохранение цветового дизайна ЮХИ более детально и комплексно.

Способы создания многоцветных ЮХИ весьма разнообразны [5–7]. Наиболее распространены следующие:

- применение металлов и сплавов различных цветов и оттенков как драгоценных, так легких и цветных;
- применение ювелирных вставок различных цветов и оттенков: камней (натуральных и син-

тетических, в том числе с изменением цвета при различном освещении, например, александрита), органических образований (перламутра, жемчуга, янтаря всевозможных цветов и оттенков, в том числе и дополнительно окрашенных, панциря черепахи, кожи животных, перьев, бивней и рогов животных и пр.) (рис. 3), многоцветного стекла, в том числе и «муранского», кристаллов Swarovski, керамики, древесины различных пород, в том числе модифицированной (рис. 4), пластмассы [8];

- применение электрохимических и химических покрытий металлами и сплавами различных цветов (цветное золочение, серебрение, цветное родирование, рутенирование, палладирование, бронзирование и пр.) [9, 10];

- гальванопластическое изготовление изделий со специальными приемами закрепки вставок и последующим нанесением металлических гальванических покрытий или формированием конверсионных покрытий [11];
- напыление разноцветных пленок различных металлов и их соединений на поверхности металлов и неметаллов или нанесение их методом вжигания, в том числе и с использованием лазера [12];
- использование неметаллических разноцветных покрытий: силикатных и полимерных эмалей горячего и холодного отверждения (прозрачных и глухих эмалей, эмалей с различными цвето- и светоизменяющими деко-

- ративными добавками), «нанокерамических» покрытий [13–16];
- электрохимическое и химическое формирование конверсионных окрашенных покрытий на поверхности сплавов на основе серебра, сплавов на основе меди, титана, алюминия, хрома, ванадия, вольфрама, железа и пр., в том числе цветов побежалости при термообработке [17–22];
- поверхностное окрашивание сплавов на основе золота (фарбовка);
- лазерное создание цветных изображений на поверхности нержавеющей стали [23];
- электроэрозионное нанесение цветных рисунков на металлические поверхности при использовании металлов и сплавов различных цветов.



Рис. 3. Ювелирные изделия с использованием кожи ската и других животных (иллюстрации из открытых источников)



Рис. 4. Ювелирные изделия со вставками ценных пород древесины (иллюстрации из открытых источников)

Перечень обширный, включающий разнообразные технологии и приемы формообразования и декорирования. Естественно, в рамках одной статьи невозможно рассмотреть все тонкости создания многоцветных ЮХИ с использованием означенных технологий, их достоинства и недостатки. Но можно выделить ряд положений и тенденций, их объединяющих.

Первая группа проблем, возникающих при проектировании и создании ЮХИ [24–30]:

1. Проведенные нами исследования показали, что использование в одном изделии материалов более трех цветов нецелесообразно, так как цвета начинают конкурировать друг с другом из-за снижения контраста между ними [24–26].

2. При проектировании ЮХИ необходимо учитывать «локальный цвет», образующийся при смешении цветов частей изделия, расположенных в непосредственной близости друг от друга; необходимо учитывать и соотношение

размеров окрашенных частей изделия, так как при превышении 50 % площади видимой поверхности цвет начинает доминировать [24–26].

3. Очень важно при проектировании соблюдать различные контрасты между окрашенными материалами в одном изделии с учетом преобладающего освещения при эксплуатации. Экспериментально доказано изменение цветовых характеристик и контрастов при различном освещении – теплом, смешанном, холодном. Для ЮХИ лучше выбирать светлотный контраст или сочетание светлотного и цветового контраста. Например, для ЮХИ, эксплуатируемых при теплом освещении, из цветных металлов рекомендуется использовать заматированную медь в сочетании с различными металлами, для драгоценных – серебро с различными сплавами, предпочтительно отполировав поверхность. Для ЮХИ, эксплуатируемых при смешанном освещении, самые предпочтительные

металлы из цветных – томпак и полированный нейзильбер, из драгоценных – серебро, оно сочетается со всеми драгоценными сплавами, кроме белого золота с палладием [24–26].

4. Экспериментально доказан факт сближения цветовых характеристик полированных поверхностей, поэтому необходимо сочетание полированных и матовых или фактурированных участков для увеличения контраста между ними [24–26].

5. Необходимо учитывать психологию цветовосприятия различными группами возможных покупателей [24–27].

По *объективным* факторам все цвета можно разделить на две группы.

Группа А. Простые, чистые, яркие цвета, контрастные сочетания. Предпочитаются людьми со здоровой, цельной, не утомленной нервной системой: детьми, подростками, молодежью, людьми физического труда, людьми с кипучим темпераментом и открытой, прямой натурой. *Цветовые решения ЮХИ:* большой контраст между используемыми материалами; преобладание ярких контрастных вставок.

Группа Б. Смешанные, приглушенные, разбеленные, зачерненные, ахроматические цвета, нюансные сочетания. Эти цвета скорее успокаивают, чем возбуждают; вызывают сложные, неоднозначные эмоции, нуждаются в более длительном созерцании для их восприятия, удовлетворяют потребность в тонких и изысканных ощущениях. Цвета группы Б предпочитают людьми среднего и пожилого возраста, интеллигентного труда, с утомленной или тонко организованной нервной системой. *Цветовые решения ЮХИ:* небольшой контраст между металлами; комбинации металлов только теплых или только холодных цветовых оттенков; использование полированных поверхностей; использование вставок сближенных цветов с металлом; использование вставок одного цвета или оттенков одного цвета.

Закономерная картина цветовых предпочтений может временно нарушаться колебаниями моды.

Субъективные факторы делятся на групповые и индивидуальные.

Групповые: цвет природной среды, этническая группа, культурные традиции, классовая принадлежность, мода, стиль в искусстве. *Индивидуальные:* возраст, пол, культурный уровень, образование, род деятельности, нервно-психический склад (характер, темперамент, бытовая среда).

Многочисленные научные исследования выявили *возрастное предпочтение цветов*. Так,

дети в возрасте до одного года независимо от расы и места проживания красный, оранжевый и желтый одинаково предпочитают зеленому, голубому и фиолетовому. Популярность различных цветов среди подростков и взрослых снижается в следующем ряду: голубой (синий), зеленый, красный, желтый, оранжевый, фиолетовый, белый.

6. Сложность обработки различных сплавов, ряда труднообрабатываемых металлов и сплавов – титана, вольфрама, золота голубых оттенков и др. Например, алюминий и титан вязкие, плохо свариваемые материалы. Титан и вольфрам плавятся при достаточно высоких температурах. Механическая обработка вольфрама является чрезвычайно сложной технической задачей. Некоторые сплавы золота, например, фиолетового цвета, очень хрупкие и могут использоваться только в виде вставок в украшения [28].

7. Высокая трудоемкость и необходимость высококвалифицированного труда при изготовлении камнерезных изделий и вставок [30];

8. Сложности и особенности создания и декорирования сложнопрофильных и гальванопластических ЮХИ [11, 31, 32];

9. Сложность закрепки нетрадиционных вставок (кожи, перьев и пр.).

10. Скоротечность моды, которая очень восприимчива к цвету ЮХИ.

Вторая группа проблем, возникающих при эксплуатации и ремонте ЮХИ:

1. Низкая устойчивость ряда покрытий (горячие и холодные эмали, конверсионные покрытия на титане, серебре, меди и их сплавах) к царапанию, истиранию, сколам.

2. Ослабление интенсивности окраски при длительной эксплуатации некоторых материалов и покрытий при дневном освещении (цвет окрашенной оксидной пленки на алюминии, обесцвечивание аметистов и др.).

3. Проблемы эксплуатации тонкостенных изделий и изделий с использованием нетрадиционных материалов (боязнь надразов, деформации, раскалывания при различных механических воздействиях).

4. Проблемы ремонта и утилизации вышедших из моды изделий из уникальных сплавов, с комбинацией различных материалов и с некоторыми покрытиями. Например, ремонт изделий из «шоколадного» золота осуществляется непосредственно производителями таких украшений. А утилизация изделий с комбинацией титана с золотом потребует их демонтажа, что не всегда легко осуществимо.

Рассмотренный комплекс проблем во многом можно решить на этапе дизайн-проектирования. При этом от дизайнера требуется безусловное понимание целевой аудитории потре-

бителей проектируемого изделия, знание доминирующих условий эксплуатации украшения, свойств используемых материалов и технологических приемов изготовления.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от зарождения эмальерной техники до эмалей Древней Руси // Технологии и качество. 2022. № 3(57). С. 42–47.
2. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от Средневековья до нашего времени // Технологии и качество. 2022. № 4(58). С. 32–38.
3. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Нашивные украшения с эмалью в историческом костюме и их место в современных трендах // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2022. № 6(402). С. 208–214.
4. Галанин С. И., Сильянова Е. А. Материалы и технологии Рене Лалика // Технологии и качество. 2018. № 4(42). С. 52–58.
5. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология – три составных части ювелирных украшений // Дизайн и технологии. 2022. № 87(129). С. 13–23.
6. Галанин С. И. Декорирование поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2018. № 2. С. 5–6.
7. Галанин С. И. Декоративная электрохимическая и химическая обработка поверхности ювелирно-художественных сплавов // Научный вестник Костромского государственного технологического университета. 2014. № 2. URL: <http://vestnic.kstu.edu.ru> (дата обращения: 02.02.2023).
8. Галанин С. И. Особенности обработки камней и органогенных образований для ювелирно-художественных изделий // Технологии и качество. 2021. № 1(47). С. 33–39.
9. Декоративные свойства цветных золотых гальванических покрытий / С. И. Галанин, Л. А. Колодий-Тяжов, М. Г. Егорова, В. А. Березовский // Дизайн. Материалы. Технология. 2017. № 4(48). С. 30–34.
10. Галанин С. И., Собельман Е. Д., Колупаев К. Н. Исследование декоративных свойств цветных гальванических покрытий на поверхности серебра // Дизайн. Теория и практика. 2010. № 5. С. 16–30.
11. Галанин С. И., Жирова Т. И. Особенности дизайна, конструкции и технологии изготовления гальванопластических ювелирных изделий // Технологии и качество. 2021. № 4. С. 47–53.
12. Галанин С. И., Аникин И. А. Лазерное декорирование поверхности стекла // Дизайн. Теория и практика. 2014. № 17. С. 14–21.
13. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные способы горячего эмалирования // Дизайн и технологии. 2019. № 69(111). С. 6–16.
14. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Музыкантова М. Э. Холодные эпоксидные эмали как дизайн-решение поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2017. № 1. С. 5–11.
15. Лебедева Т. В., Музыкантова М. Э., Галанин С. И. Формирование покрытий холодной эпоксидной эмалью // Дизайн. Теория и практика. 2016. № 25. С. 15–24.
16. Музыкантова М. Э., Лебедева Т. В., Галанин С. И. Получение светочувствительных холодных эмалей на основе эпоксидных смол // Дизайн. Теория и практика. 2016. № 25. С. 25–36.
17. Галанин С. И., Галамий Ю. В. Исследование формирования цветных конверсионных пленок на поверхности серебра // Дизайн. Теория и практика. 2010. № 5. С. 86–99.
18. Галанин С. И., Висковатый И. С. Оксидирование и чернение ювелирных изделий из серебра // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2017. № 1. С. 20–28.
19. Галанин С. И., Висковатый И. С., Гладий Ю. П. Декоративное электрохимическое анодирование поверхности сплава серебра 925 пробы // Сб. тр. XVIII Всерос. науч.-практ. конф. и смотряконкурса творческих работ студентов, аспирантов и преподавателей по направлению «Технология художественной обработки материалов». Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. С. 56–65.
20. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Титан в ювелирных украшениях и бижутерии // Технологии и качество. 2022. № 1(55). С. 59–64.
21. Исследование электрохимического формирования декоративных цветных пленок на поверхности титана ОТ4-1 / С. И. Галанин, Л. В. Попова, Ю. П. Евграфова, С. А. Соков // Дизайн. Материалы. Технология. 2009. № 2(9). С. 20–22.

22. Галанин С. И., Соколова Л. А. Декорирование поверхности алюминия окрашиванием конверсионных покрытий // *Дизайн. Теория и практика*. 2015. № 21. С. 34–43.
23. Галанин С. И. *Лазерные технологии в ювелирном производстве* : учеб. пособие. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 108 с.
24. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Выбор цветовых характеристик ювелирных изделий и бижутерии при проектировании // *Известия вузов. Технология легкой промышленности*. 2019. Т. 39, № 2. С. 108–113.
25. Галанин С. И., Ляпина А. С. Исследование колористических характеристик недрагоценных металлов и сплавов для ювелирных изделий и бижутерии // *Технологии и качество*. 2018. № 1(39). С. 17–24.
26. Галанин С. И., Ляпина А. С. Колористические характеристики ряда цветных металлов и сплавов для ювелирных изделий и бижутерии // *Технологии и качество*. 2017. № 2(38). С. 29–35.
27. Миронова Л. Н. Цвет – что это? Курс колористики для художников-дизайнеров. URL: <http://mironovacolor.org> (дата обращения: 02.02.2023).
28. Исследование гравирования различных металлов и сплавов, используемых в ювелирном производстве / Т. В. Лебедева, С. И. Галанин, О. А. Трошина, С. Н. Ершов // *Технологии и качество*. 2022. № 1(55). С. 40–47.
29. Galanin S. I., Viskovatyi I. S. Electrochemical surface texturing of silver // *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2015. Vol. 51, no 4. P. 332–338.
30. Галанин С. И., Цинь Лицзюань. Объемная резьба по нефриту // *Технологии и качество*. 2020. № 4(50). С. 11–18.
31. Галанин С. И., Висковатый И. С., Колупаев К. Н. Дизайн сложнопрофильных металлических поверхностей // *Технологии и качество*. 2017. № 1(37). С. 25–31.
32. Проектирование ювелирных изделий с учетом технологии обработки их поверхности / С. И. Галанин, М. В. Сорокина, А. С. Галанина, Е. А. Воробьева // *Дизайн. Материалы. Технология*. 2008. № 4(7). С. 3–7.

REFERENCES

1. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the origin of enamel technology to the enamels of Ancient Russia. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;3(57):42–47. (In Russ.)
2. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the middle ages to the present. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;4(58):32–38. (In Russ.)
3. Rybakova I. V., Galanin S. I. Sewn jewelry with enamel in a historical costume and their place in modern trends. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Textile Industry Technology (Series Proceedings of Higher Educational Institutions)]. 2022;6(402):208–214. (In Russ.)
4. Galanin S. I., Silyanova E. A. Materials and technologies of Rene Lalik. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2018;4(42):52–58. (In Russ.)
5. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Design, materials and technology – three components of jewelry. *Dizajn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2022;87(129):13–23. (In Russ.)
6. Galanin S. I. Decoration of jewelry surface. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of technical aesthetics and design]. 2018;2:5–6. (In Russ.)
7. Galanin S. I. Decorative electrochemical and chemical treatment of the surface of jewelry and art alloys*. *Nauchnyj Vestnik Kostromskogo Gosudarstvennogo Tekhnologicheskogo Universiteta* [Scientific Vestnik of Kostroma State Technological University]. 2014;2. URL: <http://vestnic.kstu.edu.ru> (Accessed 02.02.2023). (In Russ.)
8. Galanin S. I. Features of processing of gems and organogenic formations for jewellery and art products // *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2021;1(47):33–39. (In Russ.)
9. Galanin S. I., Kolodiy-Tiajov L. A., Egorova M. G., Berezovsky V. A. Decorative properties of colored gold plating. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2017;4(48):30–34. (In Russ.)
10. Galanin S. I., Sobelman E. D., Kolupaev K. N. Research of decorative properties of color galvanic coverings on the silver surface. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2010;5:16–30. (In Russ.)
11. Galanin S. I., Zhirova T. I. Features of design, construction and technology of manufacturing galvanoplastic jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2021;4:47–53. (In Russ.)

12. Galanin S. I., Anikin I. A. Laser dressing of the glass surface. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2014;17:14–21. (In Russ.)
13. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative methods of hot enameling. *Dizajn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2019;69(111):6–16. (In Russ.)
14. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Muzykantova M. E. Cold epoxy enamels as design-decision surface of jewelry. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of technical aesthetics and design]. 2017;1:5–11. (In Russ.)
15. Lebedeva T. V., Muzykantova M. E., Galanin S. I. Formation of coatings cold epoxy enamels. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2016;25:15–24. (In Russ.)
16. Muzykantova M. E., Lebedeva T. V., Galanin S. I. Obtaining light-sensitive cold enamels based epoxy resins. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2016;25:25–36. (In Russ.)
17. Galanin S. I., Galamiy J. V. Research of forming color conversion films on the silver surface. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2010;5:86–99. (In Russ.)
18. Galanin S. I., Viskovatyi I. S. Oxidation and blackening of silver jewelry. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of technical aesthetics and design]. 2017;1:20–28. (In Russ.)
19. Galanin S. I., Viskovatyi I. S., Gladiyi J. P. Decorative electrochemical anodizing of 925 silver alloy surface*. *Sb. tr. XVIII Vseross. nauchno-prakticheskoy konf. i smotra-konkursa tvorcheskikh rabot studentov, aspirantov i prepodavatelej po napravleniyu "Tekhnologiya hudozhestvennoj obrabotki materialov"* [Collection of works of the XVIII All-Russian scientific and Practical conference and review-competition of creative works of students, postgraduates and teachers in the direction of "Technology of artistic processing of materials"]. Kostroma, Kostrom. St. Tekhnol. Univ. Publ. 2015. P. 56–65. (In Russ.)
20. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Titanium in jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;1(55):59–64. (In Russ.)
21. Galanin S. I., Popova L. V., Evgrafova J. P., Sokov S. A. Decorative colored chaps on titanium OT4-1 surface. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya*. [Design. Materials. Technology]. 2009;2(9):20–22. (In Russ.)
22. Galanin S. I., Sokolova L. A. Decoration of aluminum surface coloring of conversion covering. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2015;21:34–43. (In Russ.)
23. Galanin S. I. Laser technology in jewelry manufacturing*. Kostroma, Kostrom. St. Tekhnol. Univ. Publ., 2014. 108 p. (In Russ.)
24. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Selection of color characteristics of jewelry products and bijouterie during the design. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Tekhnologiya legkoj promyshlennosti* [Proceedings of higher educational institutions. Light industry technology]. 2019;39,2:108–113. (In Russ.)
25. Galanin S. I., Lyapina A. S. Research of coloristic characteristics of non-precious metals and alloys and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2018;1(39):17–24. (In Russ.)
26. Galanin S. I., Lyapina A. S. Coloring characteristics of a number of nonferrous metals and alloys for jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2017;2(38):29–35. (In Russ.)
27. Mironova L. N. Color – what is it? Course in colorism for designers*. URL: <http://mironovacolor.org> (Accessed 02.02.2023).
28. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Troshina O. A., Ershov S. N. Research of engraving of various metals and alloys, used in jewellery production. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;1(55):40–47. (In Russ.)
29. Galanin S. I., Viskovatyi I. S. Electrochemical surface texturing of silver. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2015;51,4:332–338. (In Russ.)
30. Galanin S. I., Qin Lijuan. Three-dimensional carving on jade. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2020;4(50):11–18. (In Russ.)
31. Galanin S. I., Viskovatyi I. S., Kolupaev K. N. Design of complex contoured surfaces of metal. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2017;1(37):25–31. (In Russ.)
32. Galanin S. I., Sorokina M. V., Galanina A. S., Vorobiova E. A. Jewelry goods design with taken into account their surface finishing technology. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2008;4(7):3–7. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 3.02.2023

Принята к публикации 10.05.2023

* Перевод названия источника выполнен авторами статьи / Translated by author's of the article.