

Скалка Е.В.

**ЦВЕТНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ В НАУЧНЫХ ТЕКСТАХ –  
ИХ ЗНАЧЕНИЕ И ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРИЯТИЕ<sup>©</sup>**

*Смоленский государственный университет,  
Смоленск, Россия, skalka771@gmail.com*

*Аннотация.* Предмет настоящего исследования – научные иллюстрации и роль цвета в них. Научная иллюстрация рассматривается как часть визуальной культуры общества и как фактор влияния на восприятие научных работ с помощью визуальных образов. Целью работы является определение значимости научной иллюстрации в научных текстах, исторический анализ ее развития, а также выявление важности использования цвета в иллюстрациях научных работ. Проведен анализ изданий, посвященных научной иллюстрации, их истории, расширения научных областей, где применяется иллюстрация, выявлены роль самой иллюстрации и важные аспекты ее применения в научных трудах. Подчеркнуто влияние цвета на восприятие человека, отмечена возможность более быстрого и доступного способа подачи информации с помощью цвета, а также специфика выделения при визуализации данных.

*Ключевые слова:* иллюстрация; научная иллюстрация; цвет; цветные иллюстрации; влияние цвета; визуальная культура.

Поступила: 13.04.2021

Принята к печати: 30.08.2021

Skalka E.V.

**Colored illustrations in scientific texts –  
their meaning and impact on perception<sup>©</sup>**

*Smolensk State University,*

*Smolensk Russia, skalka771@gmail.com*

*Abstract.* The subject of this article is scientific illustrations and the role of color in them. Scientific illustration is determined as a part of the visual culture of society and as a factor influencing the perception of scientific papers containing visual images. The article is aimed at identifying the significance of scientific illustration in scientific texts, historical analysis of their development, as well as at figuring out the importance of using color in academic papers illustrations. Such aspects as the analysis of publications focusing on scientific illustrations, their history, the expansion of scientific areas where illustration is used, the roles of the illustration itself and important aspects of its application in scientific works are revealed. The influence of color on human perception and on the possibility of using color for a faster and more accessible way of presenting information and highlighting when visualizing data is emphasized.

*Keywords:* color; illustration; scientific illustration; color illustrations; influence of color; visual culture.

Received: 13.04.2021

Accepted: 30.08.2021

## **Введение**

В условиях современного мира человек окружен множеством визуальных образов. Общество создает их и потребляет одновременно, формируя ту часть общей культуры, которую можно назвать визуальной [Арнхейм, 2012, с. 59]. Визуальная культура заставляет каждого индивида особым образом воспринимать реальность и пространство повседневной и профессиональной жизни, влияя на сознание через визуальные образы.

Научная среда также попадает под влияние визуальной культуры, и отдельная отрасль – научная иллюстрация – тому свидетельствует. Есть ряд изданий (см., например: [Doyle, Grove, Sherman, 2018; Elaine, 2003]), которые специализируются исключительно на научной иллюстрации, поскольку считают, что она передает то, что невозможно передать с помощью текста (например,

строение атома, анатомию тела или мышц и т.п.). В этих журналах такие рисунки часто преподносятся как объект искусства. Не случайно в современном мире все чаще появляются фирмы (например, «Visual science»), где дизайнеры помогают ученым сделать иллюстрации к их работам для визуализации данных. В числе их клиентов нобелевские лауреаты, крупные медицинские корпорации, исследовательские институты.

В гуманитарных трудах иллюстрация тоже активно включена в коммуникативный процесс, образуя дополнительный уровень информации, который визуализирует текст, активизируя ментальную и духовную деятельность читателя [ГОСТ Р 7.0.3–2006].

Цель настоящей работы – выяснить, изменилось ли значение иллюстраций в научных текстах с течением времени и важна ли в них цветная составляющая, влияет ли цвет на восприятие научной работы.

### **Актуальность научной иллюстрации**

Научная иллюстрация комбинирует научную информацию с техническими и эстетическими навыками и создает продукт в виде образа. Она является одним из самых старых и действенных методов популяризации науки, а благодаря развитию технического прогресса в этой области появились неведомые ранее возможности. Часто научную иллюстрацию называют научным искусством [Doyle, Grove, Sherman, 2018]. Она передает сложную информацию в деталях и в понятной форме для точного представления предмета исследования.

В США основана Гильдия иллюстраторов естествознания (Guild of natural science illustrators – GSNI) [Guild of natural science illustrators], члены которой визуализируют естественно-научную информацию и вносят вклад в развитие визуальной коммуникации. В 2018 г. гильдия отметила 50-летие, что говорит о важности и востребованности их работы по созданию и совершенствованию научной иллюстрации. С 2009 г. члены гильдии ежегодно проводят обучающие семинары, причем в последние годы все чаще – по цифровым изображениям.

Другим примером успешности отрасли научной иллюстрации является еженедельный иллюстрированный научный журнал

«Nature», который издается с 1869 г. [Belknap, 2019]. За более чем 150 лет существования в журнале было представлено множество научных данных в виде иллюстраций, графиков, а в последнее время – фотографий. Изначально в журнале «Nature» (как, впрочем, и в других научных журналах того времени) печатались монотонные гравюры. Теперь его визуальный ландшафт оцифрован, является мобильным, представлен в ярких цветах и значительно расширен, чтобы лучше отражать изменения в технологическом потенциале и самой науке. Масштаб журнала «Nature» демонстрирует, что иллюстрации – это не застывшие изображения: их ретроспективный анализ показывает, как динамично развивается научная иллюстрация, являясь визуальным документом происходящих изменений.

### **Цветовые изображения в научных текстах**

Про важность использования цвета в научных иллюстрациях пишут исследователи Музея естественной истории Лондона. Они обращают внимание на хрупкость цвета музейных экспонатов и необходимость фиксации натуральных «живых» оттенков в иллюстрации (пока экспонат не стал музейным и не изменил окраску), которая может служить классификатором и фактором отличия видов животных друг от друга [Natural history museum].

Иллюстрация может дополнять текст, пояснить его или декорировать, но в любом случае она является важной частью восприятия его общего смысла. Тем не менее Д. Элкинс пишет о «споре» между изображением и текстом [Элкинс, 2010, с. 168–169], приводя аргументы, что в академических работах в своей важности и значимости побеждает письмо, так как имеет наименьшую вариативность, нежели цветовосприятие, – каждый цвет воспринимается читателем исходя из зрительного опыта и потому по-разному (см. подробнее [Грибер, 2019]). При этом он также говорит о важности и значимости присутствия цвета и иллюстрации как дополнения к тексту. Ведь иллюстрация и грамотное ее цветовое исполнение могут настроить восприятие читателя на нужный автору тон.

Согласно последним исследованиям [Грибер, 2021] цвет оказывает воздействие на психику человека и влияет на его поведение.

Ярким примером является исследование Ю.А. Грибер, Д. Йонаускайте и К. Мор [Грибер, 2019], в ходе которого авторы просили людей соотнести цвет с эмоцией и получили достаточно четкую картину, например, установили, что красный ассоциируется с любовью, черный – с ненавистью. Причем есть и кросс-культурные особенности восприятия каждого цвета и цветосочетания – в русской культуре они одни, в американской – иные, в польской – третьи.

Исследование группы ученых из Италии [Rossi, 2016] показало, что цвет влияет на юмористическое восприятие иллюстраций. Респондентам показывали иллюстрации в четырех вариантах и просили оценить их – какая картинка сильнее отражает юмористическую зарисовку. Было подтверждено, что «тревожная и серьезная» черно-белая окраска вызывает у человека определенные защитные механизмы восприятия, такие как подавление юмористического опыта. «Ободряющие и игривые» яркие оттенки с преобладанием оранжевого, наоборот, помогают быстрее и лучше понять юмор.

Долгое время считалось, что цветные изображения недопустимы в научных публикациях, и до сих пор научные издания, сохранившие эту традицию, не допускают цветные рисунки к публикации. Они принимают только черно-белые схемы, графики и таблицы, сужая тем самым возможности восприятия (например, «Вестник Московского университета», «Региональная экономика: теория и практика», «Известия СмолГУ», «Специальное образование»). Вероятно, такая традиция связана с убеждением, что цвет вносит ненужную в научном тексте эмоциональную окраску [Грибер, Сухова, 2020]. Кроме того, на формирование этой традиции могли повлиять ограниченные возможности полиграфии: цветные изображения увеличивали затраты при печати, а первые иллюстрации вообще создавались тушью в графической технике [Belknap, 2019]. Однако с течением времени благодаря промышленной революции человечество получило множество красителей, а также цифровые устройства и программы для создания визуального контента. Многие научные издания уже не имеют печатной версии и часто представлены только в электронном формате, что не ограничивает больше цветовую палитру.

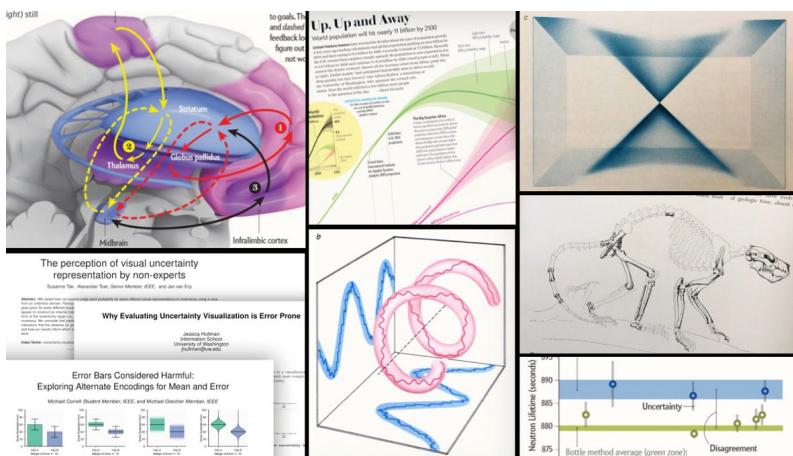


Рис. 1. Иллюстрации из естественно-научных работ разных областей (сайт журнала *Nature*)

Естественные науки уже более сотни лет используют иллюстрацию и около полувека цветную иллюстрацию для представления данных. Такие «строгие» дисциплины, как физика, химия, инженерия, биология, медицина, астрономия, не обходятся без цветных иллюстраций (рис. 1). Однако до сих пор, несмотря на трансформацию визуальной культуры, в гуманитарных науках текст по-прежнему редко дополняется соответствующей цветной графикой. Это странно, так как гуманитарные науки сами по себе ближе к искусству и художественному миру, но не используют его возможности влияния на визуальный канал восприятия в своих целях.

### Функциональность цветной научной иллюстрации

Большой труд «История иллюстрации», созданный группой американских ученых – С. Дойл, Дж. Грув, В. Шерман (S. Doyle, J. Grove, W. Sherman) [Doyle, Grove, Sherman, 2018], – рассматривает иллюстрацию в разных сферах в исторической перспективе, от Древнего мира до эпохи дополненной реальности. В рамках этого основного хронологического порядка две главы посвящены научной иллюстрации и особенностям ее создания. Они содержат информацию о том, как форма подачи изображения меняется в но-

вых социальных контекстах с течением времени. Отмечается важность гармоничного сочетания оттенков и тот факт, что резкий контраст может вызвать у читателя волнение и неприязнь. По мнению авторов, темные цвета (синий или фиолетовый) помогают передать негативные эмоции, а светлые (оранжевый или желтый) могут способствовать поднятию настроения.

Проблема выбора цвета для визуализации данных четко сформулирована М. Стоун (M. Stone): «Предотвращение катастрофы становится первым принципом цветности информации: прежде всего, не навреди» [Stone, 2006]. Правильно используемый цвет может улучшить и прояснить презентацию, неправильно выбранный – может запутать. Несмотря на сильную эстетическую составляющую использование цвета в отображении информации в основном связано с функцией выделения отдельных данных, отражения отношений элементов между собой.

М. Стоун приводит пример, когда все цвета имеют одинаковую яркость и, соответственно, одинаковое значение на диаграмме, они показывают соотношение групп элементов, не выделяя отдельные (рис. 2).

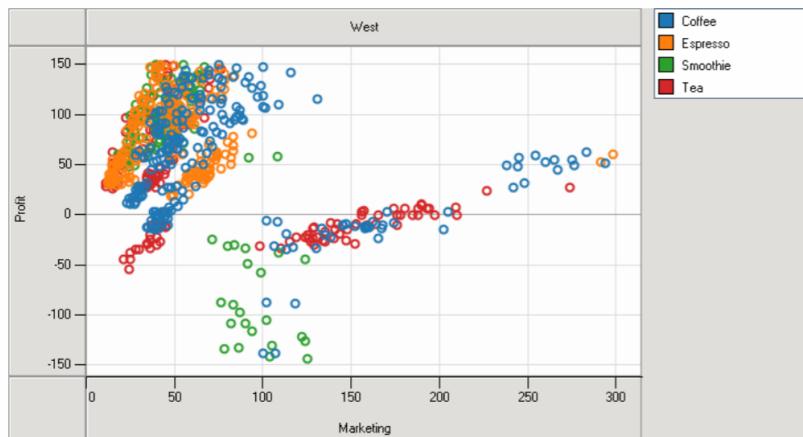
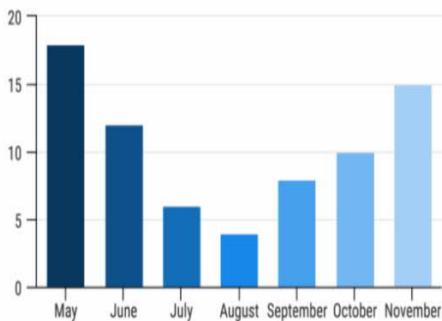


Рис. 2. Пример диаграммы, оформленной для одинаковых по значимости данных [Stone, 2006]

Использование оттенков одного цвета эффективно при отображении разных значений одной категории – это не отвлекает читателей (рис. 3а), а выделение отдельного сегмента ярким или более темным цветом помогает обратить внимание на соответствующие данные (рис. 3б).



(3а)



(3б)

Рис. 3 (а, б). Примеры использования разных оттенков цвета в графиках (рисунок автора)

Кроме всего прочего, при выборе цвета важно учитывать тематику данных, так как ассоциации, связанные с цветом, могут помочь в их восприятии [Rabah, 2014] (например, для графика данных опроса по предпочтениям политических партий США чаще всего используют красный и синий цвета, так как это традиционные цвета двух основных партий).

Цвет выступает как независимый визуальный язык, он сильнее слов и быстрее считывается, нежели текст, так как имеет прямой механизм восприятия «увидел – понял» (с восприятием текста действует более длинный механизм «увидел – сказал – услышал – понял», причем он работает даже при скорочтении) [Крышталева, 2014, с. 167].

## **Заключение**

В целом проведенный анализ помог понять, как изменилось значение иллюстраций в научных текстах с течением времени и насколько важна в них цветная составляющая. Если в начале XIX в. иллюстрация считалась необязательным дополнением к тексту, то в современном мире научная иллюстрация часто является важной частью исследования, без которой статья или научная публикация будет неполной и автору сложнее будет донести ее смысл (например, описать строение растения проще иллюстрацией, чем словами). Научным иллюстрациям посвящены целые специализированные издания, где собраны иллюстрации из разных областей науки. Важность научной иллюстрации заключается в том, что с ее помощью автору проще донести информацию до читателя – через визуализацию и создание визуальных образов, а поскольку образы предполагают цветность, то цвет в иллюстрации выступает как инструмент, помогающий восприятию. Важно помнить, для чего он применяется, и использовать этот инструмент разумно и в меру.

## **Список литературы**

*Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. – Москва : Архитектура-С, 2012. – 386 с.*

*Грибер Ю.А. Цвет, удобный для жизни // Генетика города. – 2021. – № 67. – С. 82–87.*

- Грибер Ю.А., Йонаускайте Д., Мор К. Цвета эмоций: экспериментальное исследование ассоциативных связей в современном русском языке // Litera. – 2019. – № 1. – С. 69–86.
- Грибер Ю.А., Сухова Е.Е. Цвет как инструмент управления эмоциями в публикациях о пандемии COVID-19 в русскоязычных онлайн-СМИ // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2020. – № 6. – С. 307–328.
- Крыштальева М.К. Визуальный опыт человека в современной культуре // Общество. Развитие. – 2014. – № 2 (31). – С. 165–169.
- Элкинс Д. Исследуя визуальный мир. – Вильнюс : ЕГУ, 2010. – 533 с.
- ГОСТ Р 7.0.3–2006. Издания. Основные элементы. Термины и определения. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 37 с.
- Belknap G. 150 years of scientific illustration // Nature. – 2019. – N 575. – P. 25–28. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03306-9> (дата обращения: 22.03.2021)
- Doyle S., Grove J., Sherman W. History of illustration. – New York : Bloomsbury, 2018. – 592 p.
- Elaine R.S. The guild handbook of scientific illustration. – New York : John Wiley & Sons, 2003. – 623 p.
- Guild of natural science illustrators. – URL: <https://www.gnsi.org/> (дата обращения 20.03.2021).
- Natural history museum. – URL: <https://www.nhm.ac.uk/discover/the-art-of-scientific-illustration.html> (дата обращения 20.03.2021)
- Rabah S. UX color theory. – 2014. – URL: [https://cdn2.hubspot.net/hub/111084/file-708877165-pdf/docs/ebooks/eBook-UX-Color-Theory\\_Applying-Color-Knowledge-to-Data-Visualization.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hub/111084/file-708877165-pdf/docs/ebooks/eBook-UX-Color-Theory_Applying-Color-Knowledge-to-Data-Visualization.pdf) (дата обращения: 22.03.2021)
- Rossi M. Emotional qualities of colours added to humorous illustrations // Color Culture and Science. – 2016. – N 6. – P. 47–52.
- Stone M. Choosing colors for data visualization. – 2006. – URL: [https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing\\_colors.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing_colors.pdf) (дата обращения 22.03.2021)

## References

- Arnheim, R. (2012). *Iskusstvo i vizual'noe vosprijatie*. [Art and visual perception]. Moscow, Arhitektura-S.
- Griber, Ju.A. (2021) Cvet, udobnyj dlya zhizni [Life-friendly color]. *Genetika goroda* [City genetics], vol. 67, 82–87.
- Griber, Ju.A., Jonauskajte, D., Mor, K. (2019). Cveta emocij: eksperimental'noe issledovanie assoociativnyh svjazej v sovremennom russkom jazyke [Colors of emotions: an experimental study of associative connections in modern Russian]. *Litera*, vol. 1, 69–86.
- Griber, Ju.A., Sukhova, E.E. (2020). Cvet kak instrument upravleniya emociyami v publikaciyah o pandemii COVID-19 v russkojazychnyh onlajn-SMI [Color as a tool

- for managing emotions in publications about the COVID-19 pandemic in Russian-language online media]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny* [Public Opinion Monitoring: Economic and Social Change], vol. 6, 307–328.
- Kryshťaleva, M.K. (2014). *Vizual'nyj opyt cheloveka v sovremennoj kul'ture* [Human visual experience in modern culture]. *Obshchestvo. Sreda. Razvitiye* [Society. Environment. Development], vol. 2 (31), 165–169.
- Jelkins, D. (2010). *Issleduja vizual'nyj mir* [Exploring the visual world]. Vilnius: EGU. *State Standard R 7.0.3–2006.* (2006). Izdanija. Osnovnye elementy. Terminy i opredelenija. [Editions. Main elements. Terms and Definitions]. Moscow: Standartinform.
- Belknap, G. (2019). 150 years of scientific illustration. *Nature*, vol. 575, 25–28.
- Doyle, S., Grove, J., Sherman, W. (2018). *History of illustration*. New York: Bloomsbury.
- Elaine, R.S. (2003). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. New York: John Wiley & Sons.
- Guild of natural science illustrators. Retrieved from: <https://www.gnsi.org/>
- Natural history museum. Retrieved from: <https://www.nhm.ac.uk/discover/the-art-of-scientific-illustration.html>
- Rabah, S. (2014). Ux color theory. Retrieved from: [https://cdn2.hubspot.net/hub/111084/file-708877165-pdf/docs/ebooks/eBook-UX-Color-Theory\\_Applying-Color-Knowledge-to-Data-Visualization.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hub/111084/file-708877165-pdf/docs/ebooks/eBook-UX-Color-Theory_Applying-Color-Knowledge-to-Data-Visualization.pdf)
- Rossi, M. (2016). Emotional Qualities of Colours Added to Humorous Illustrations. *Color Culture and Science*, vol. 6, 47–52.
- Stone, M. (2006). Choosing Colors for Data Visualization. Retrieved from: [https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing\\_colors.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing_colors.pdf)