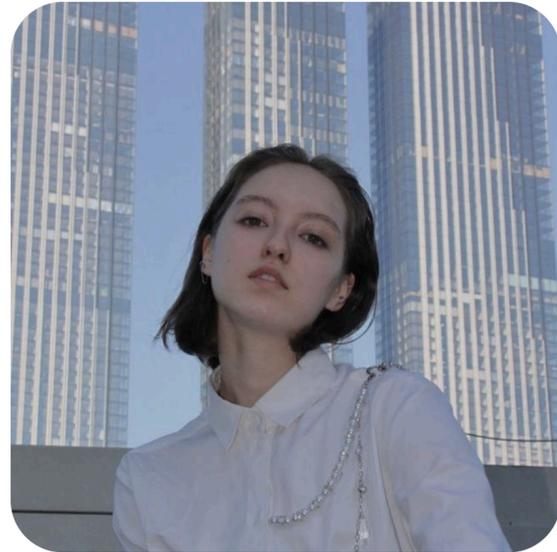


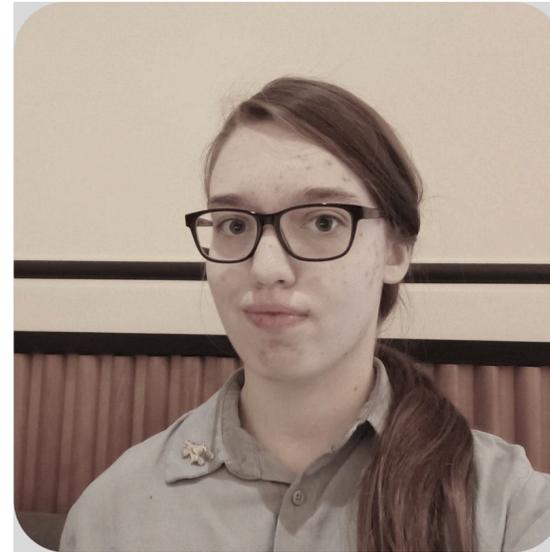
# ДАЛЬТОНИЗМ

ОПЫТ ВОСПРИЯТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЛЮДЬМИ С ЦВЕТОВОЙ СЛАБОСТЬЮ

## КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ



**АННА  
БЕСЧЕТНОВА**



**ВАРВАРА  
ЕЛИСЕЙКИНА**



**ПОЛИНА  
ЦИХЕЛАШВИЛИ**



**МАКСИМ  
ОСИПЕНКО**



**АНГЕЛИНА  
ЛЕЩЕНКО**



**МАРИНА  
ПРИНЕВА**

# ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

## ПОНИМАНИЕ ОПЫТА

Как люди с цветовой слабостью воспринимают различные цветовые схемы и элементы городской инфраструктуры?

Как ощущают себя в городе?

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДНОСТЕЙ

С какими трудностями сталкиваются люди с дальтонизмом в повседневной жизни?

Как иное восприятие цвета влияет на эмоциональное состояние людей с цветовой слабостью?

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Как адаптировать городскую среду для обеспечения её доступности и комфортности для людей с цветовой слабостью?

## ПРИВЛЕЧЕНИЕ ВНИМАНИЯ

Необходимость учитывать потребности горожан с дальтонизмом при разработке инклюзивной городской среды

# ВИДЫ ДАЛЬТониЗМА

По статистике [Sharpe et al., 1999] дальтонизм, цветовая слепота или цветовая слабость, поражает **одного из 12 мужчин или одну из 200 женщин**

В мире **8% от всего населения имеют цветовые слабости или цветовую слепоту**

Точные физические причины дальтонизма всё ещё исследуются, но считается, что проблема возникает из-за дефектных колбочек (клеток в сетчатке глаза) [Simunovic, 2010]



ЗДОРОВОЕ  
ЗРЕНИЕ

ПРОТАНОМАЛИЯ  
(СЛАБОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ КРАСНОГО)

♂ 1% ♀ 0.02%

ДЕЙТЕРАНОМАЛИЯ  
(СЛАБОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ ЗЕЛЁНОГО)

♂ 5% ♀ 0.4%

ТРИТАНОМАЛИЯ  
(СЛАБОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ СИНЕГО)

♂♀ 0.0001%

ВИДЫ ЦВЕТОВОЙ СЛАБОСТИ (-АНОМАЛИИ)



ЗДОРОВОЕ  
ЗРЕНИЕ

ПРОТАНОПИЯ  
(СЛЕПОТА НА КРАСНЫЙ)

♂ 1% ♀ 0.02%

ДЕЙТЕРАНОПИЯ  
(СЛЕПОТА НА ЗЕЛЁНЫЙ)

♂ 1% ♀ 0.01%

ТРИТАНОПИЯ  
(СЛЕПОТА НА СИНИЙ)

♂♀ <0.03%

ВИДЫ ЦВЕТОВОЙ СЛЕПОТЫ/ДАЛЬТониЗМА (-АНОПИЙ)

- Протанопия — пониженное восприятие красного спектра цвета
- Дейтеранопия — нарушение чувствительности к зеленому спектру цвета
- Тританопия — нарушение восприятия синего спектра цвета (затрудняет восприятие желтого и розового или фиолетового и красного)

# ДАЛЬТониЗМ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Какие трудности испытывают люди с дальтонизмом в разные периоды жизни...



## До школы

Дети с дальтонизмом часто неправильно называют цвета и раскрашивают предметы, из-за чего их **ошибочно принимают за отстающих в развитии**. Им также трудно ориентироваться в пространстве и принимать участие в командных играх из-за сложностей с восприятием цветных объектов в качестве знаков [Chan et al., 2014]. При этом **более 90% детей с дальтонизмом не осознают, что у них есть это заболевание** [Gallo et al., 1998]

## В школе

Большинство людей с дальтонизмом осознают, что они не воспринимают часть цветов именно в эти годы [Sullivan, 2011]. У них наблюдается **более низкая успеваемость** по ИЗО и естественным наукам [Spalding, 1997]. Из-за возникновения трудностей при решении задач, связанных с определением цветов, они склонны думать, что часто “ошибаются”, и поэтому **недооценивают свои интеллектуальные способности** [Gallo et al., 2003]

## Взрослая жизнь

Наиболее распространенные трудности, которые испытывают люди с дальтонизмом, связаны с выбором одежды, **распознаванием цветов для решения различных рабочих задач** и определением спелости фруктов [Steward & Cole, 1989]. Помимо этого, им сложно определять сигналы светофора [Tagarelli et al., 2004] и загруженность дорог в навигаторе, а также читать карты [Chaparro & Chaparro, 2017], из-за чего они **не могут в полной мере комфортно перемещаться по городу**

## ...И КАК ЭТО ВЛИЯЕТ НА ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

**Самая большая проблема для дальтоника — сопоставить воспринимаемые им “объективные данные” о реальности с восприятием ортохроматического большинства**

Трудности, с которыми сталкиваются люди с дальтонизмом, возникают из-за необходимости **постоянно согласовывать свое восприятие реальности** с ее восприятием другими людьми [Chakrabarti, 2018], из-за чего они **чаще испытывают чувства тревоги, депрессии и имеют низкую самооценку** [Barry et al., 2017]

Неудачные попытки людей с дальтонизмом приспособиться к общепринятым нормам часто приводят к ощущению отсутствия контроля и **возникновению выученной беспомощности** [Maier & Seligman, 1976]. Эти проблемы усугубляются, когда индивид долгое время **не знал о своем заболевании** или пережил связанное с ним **травмирующее событие в детстве** [Chakrabarti, 2018]

# ПРОЦЕСС СЪЁМКИ ФИЛЬМА

Каждый из нас провел несколько часов, свободно перемещаясь по городу и следуя собственному маршруту



С помощью приложения, имитирующего особенности цветовосприятия, мы смотрели за окружающей нас городской средой



Каждым участником было выбрано нарушение цветового восприятия, через призму которого он видел город



В фильм попали кадры, снятые за время прогулки. Эти территории ощущались наиболее показательными для визуализации особенностей восприятия



Прочувствовать опыт получилось и на монтаже при постоянной прокрутке кадров с искаженными цветами



Ссылка на фильм

*Стоит отметить, что наш опыт абсолютно непоказательный, так как мы изначально видим весь цветовой спектр. Поэтому изменение цвета для нас воспринималось гораздо острее, чем для людей с врождённой цветовой слабостью*

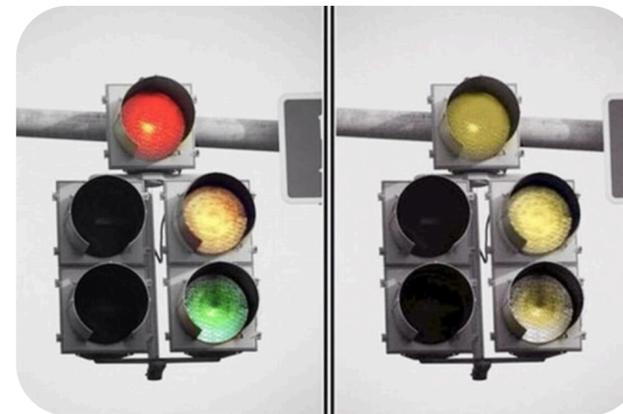
# ПРОБЛЕМА НАВИГАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Городская навигация и схемы метрополитена — дизайнерски сложные материалы, в которых можно запутаться, различая все оттенки цветов

Некоторые цвета на схеме имеют одинаковую насыщенность и светлоту, и при искажении цвета воспринимаются одинаковыми

При дальтонизме трудно различить сигнал светофора, что может стать причиной аварий. Людям с нарушением цветовосприятия могут отказать в выдаче водительских прав

Фразы “мне на красную” или “мне на жёлтую” в повседневном общении могут вызывать замешательство



# ПОЗИТИВНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ



В действующей схеме московского метрополитена мы наблюдаем два полезных свойства, несмотря на сложность схемы на первый взгляд:

- Схожие по искажению цвета и контрастности оттенки разведены в разные стороны
- Можно следовать за знаковым/номерным обозначением линии
- Станции пересадок выделены круговым обозначением

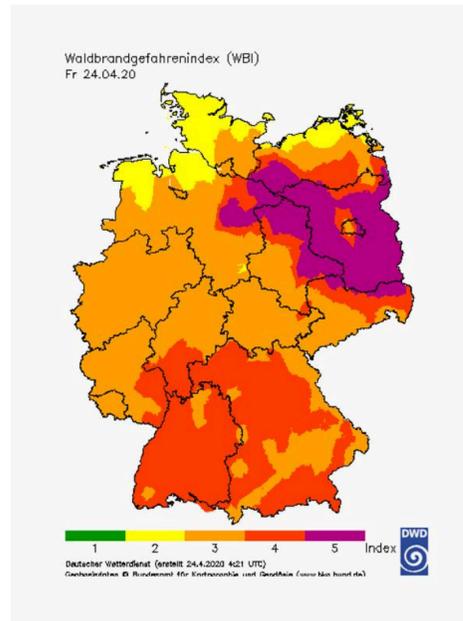


Синий цвет действительно наиболее заметен. В Москве синие:

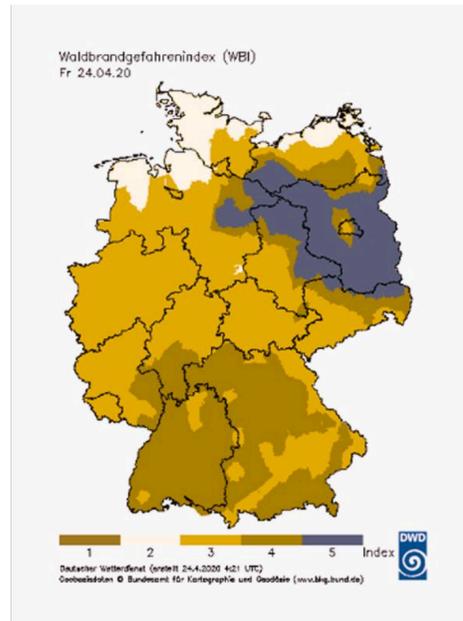
- большая часть общественного транспорта
- навигационные столбы
- адресные таблички

На пешеходных переходах помимо цветового обозначения есть и символьное в виде стоящего/идущего человека

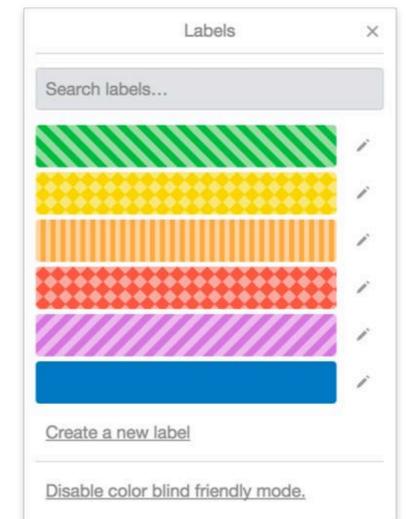
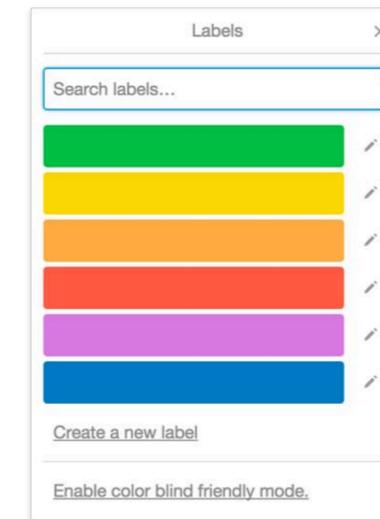
# КАК СДЕЛАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ГОРОДСКОГО ДИЗАЙНА И КАРТЫ ДРУЖЕЛЮБНЫМИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ДАЛЬТониЗМОМ



Пример недружелюбной карты



Карта, созданная картографом с дальтонизмом, как её видят люди со здоровым зрением (слева) и как её видит автор (справа)



Адаптивный режим для пользователей с цветовой слепотой в Trello

**Контрастные цвета**

**Узоры и значки, не только цвет**

**Минимализм**

**Безопасная палитра**

# ГОРОДСКАЯ КОЛОРИСТИКА

Цветовой облик городов является предметом интереса и ответственностью архитекторов и градостроителей. Для каждого нового здания в Москве и большинстве городов России разрабатывается и утверждается архитектурно-градостроительный облик, включающий в себя и колористические решения

**«Пространственное цветное поле города призвано помогать человеку различать здания, районы, ориентироваться в городском пространстве и создавать зрительный комфорт»**

— профессор МАРХИ, руководитель проектных разработок по колористике для Москвы и ряда городов страны Андрей Владимирович Ефимов



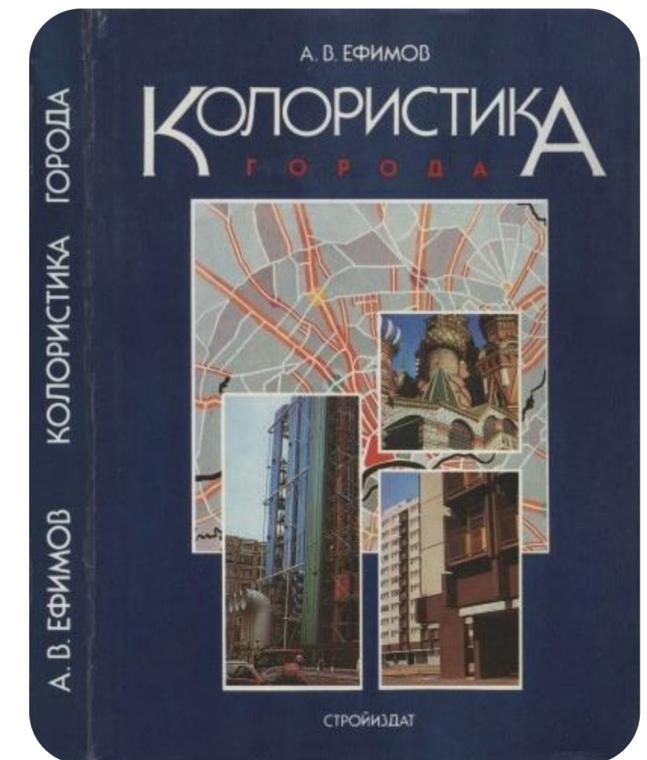
Минск



Сургут



Свердловск



# ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Соблюдение принципов инклюзивного дизайна в городских указателях, навигационных материалах, в том числе картах и схемах территорий (например, парков)

Повсеместное использование светофоров с символьными обозначениями взамен исключительно цветовых. В том числе и для автомобильного движения

Использование синего цвета для наиболее важных элементов (к примеру, навигационных табличек)

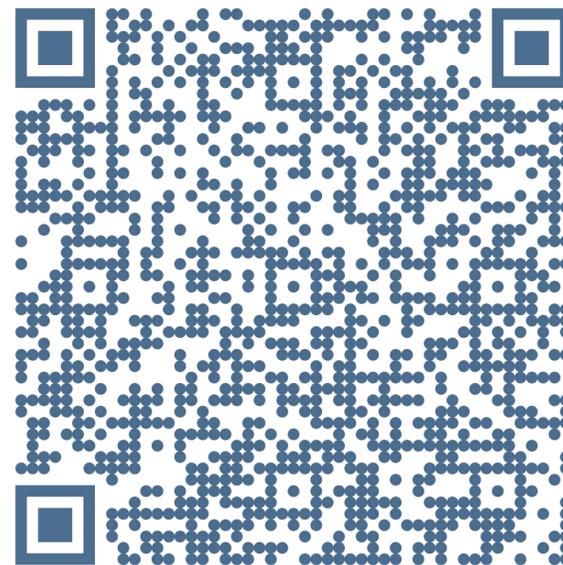


**В Москве эти принципы реализуются, однако в менее крупных городах необходимо уделить больше внимания инклюзивности городской среды**

ДАЖЕ ЕСЛИ ВСЕ ВОКРУГ  
СПОСОБНЫ *РАЗЛИЧАТЬ ЦВЕТА,*  
СТОИТ ПОМНИТЬ, ЧТО ЕСТЬ И ТЕ,  
КТО ВИДИТ ЭТОТ МИР *ПО-ДРУГОМУ*

# ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ И ПРОГРАММЫ

1. **Sim Daltonism** и **CV Simulator** — симуляторы цветовой слепоты, можно протестировать на окружении один или несколько видов аномий
2. **Color Contrast Check** — веб-сервис для проверки используемых в дизайне цветов на контрастность
3. Раздел **Специальные возможности** в настройках вашего телефона для ознакомления с дружелюбной для дальтоников цветовой средой
4. Социальная сеть **BeMyEyes**, в которой можно откликнуться на заявку человека с особенностями зрения, слабовидящего или слепого, помочь ему/ей в исследовании окружающего мира и жизни в нем
5. **Плагины** в Figma и DataWrapper для проверки дизайна на цветовую дружелюбность



Проверьте особенности  
вашего зрения

# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ефимов А. В. Колористика города. - М. Стройиздат, 1990, - 272 с.
2. Barry, J. A., Mollan, S., Burdon, M. A., Jenkins, M., & Denniston, A. K. (2017). Development and validation of a questionnaire assessing the quality of life impact of Colour Blindness (CBQoL). *BMC ophthalmology*, 17, 1-7.
3. Chakrabarti, S. (2018). Psychosocial aspects of colour vision deficiency: Implications for a career in medicine. *National Medical Journal of India*, 31(2).
4. Chan, X. B. V., Goh, S. M. S., & Tan, N. C. (2014). Subjects with colour vision deficiency in the community: what do primary care physicians need to know?. *Asia Pacific Family Medicine*, 13, 1-10.
5. Chaparro, A., & Chaparro, M. (2017). Applications of color in design for color-deficient users. *ergonomics in design*, 25(1), 23-30.
6. Gallo, P. G., Panza, M., Lantieri, P. B., Risso, D., Conforti, G., Lagonia, P., ... & Tagarelli, A. (2003). Some psychological aspects of colour blindness at school: a field study in Calabria and Basilicata (southern Italy). *Color Research & Application: Endorsed by Inter-Society Color Council, The Colour Group (Great Britain), Canadian Society for Color, Color Science Association of Japan, Dutch Society for the Study of Color, The Swedish Colour Centre Foundation, Colour Society of Australia, Centre Français de la Couleur*, 28(3), 216-220.
7. Gallo, P. G., Panza, M., Viviani, F., & Lantieri, P. B. (1998). Congenital dyschromatopsia and school achievement. *Perceptual and Motor Skills*, 86(2), 563-569.
8. Maier, S. F., & Seligman, M. E. (1976). Learned helplessness: theory and evidence. *Journal of experimental psychology: general*, 105(1), 3.
9. Sharpe, L. T., Stockman, A., Jägle, H., & Nathans, J. (1999). Opsin genes, cone photopigments, color vision, and color blindness. *Color vision: From genes to perception*, 351, 3-52.
10. Simunovic, M. P. (2010). Colour vision deficiency. *Eye*, 24(5), 747-755.
11. Spalding, J. A. B. (1997). Doctors with inherited colour vision deficiency: their difficulties in clinical work. In *Colour Vision Deficiencies XIII: Proceedings of the thirteenth Symposium of the International Research Group on Colour Vision Deficiencies, held in Pau, France July 27–30, 1995* (pp. 483-489). Dordrecht: Springer Netherlands.
12. Steward, J. M., & Cole, B. L. (1989). What do color vision defectives say about everyday tasks?. *Optometry and vision science*, 66(5), 288-295.
13. Sullivan, K. (2011). Colour-blind children. *Early Years Educator*, 12(11), 21-23.
14. Tagarelli, A., Piro, A., Tagarelli, G., Lantieri, P. B., Risso, D., & Olivieri, R. L. (2004). Colour blindness in everyday life and car driving. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 82(4), 436-442.
15. DeadSign // Как это жить с дальтонизмом. Электронный доступ: <https://deadsign.ru/grafika/whats-it-like-to-be-colorblind/>
16. The Verge // Designing for colorblindness. Электронный доступ: <https://www.theverge.com/23650428/colorblindness-design-ui-accessibility-wordle>
17. Nplus1 // Город низких контрастов. Как мы воспринимаем окружающие нас цвета. Электронный доступ: <https://nplus1.ru/material/2021/11/09/urban-colors>
18. UX Бензин // Цветовая слепота, дизайн для дальтоников. Электронный доступ: <https://vk.com/@uxbenzin-cvetovaya-slepota-dizain-dlya-daltonikov>

## ПРИЛОЖЕНИЕ: НАШИ ОЩУЩЕНИЯ ПОСЛЕ ПОГРУЖЕНИЯ

Видеть мир иначе необычно: привычные яркие цвета теперь ненасыщенные, некоторых оттенков в принципе не видно, а все остальные искажены. Город выглядит другим, и кажется, что у него иное настроение

Для нас это были непривычные ощущения. Глаза довольно быстро устали от других, искажённых цветов. В остальном, особых сложностей не возникало... до спуска в метро и попытки по схеме найти станцию, до которой раньше не ездил

*Стоит отметить, что наш опыт абсолютно непоказательный, так как мы изначально видим весь цветовой спектр. Поэтому изменение цвета для нас воспринималось гораздо острее, чем для людей с врождённой цветовой слабостью*

**Аня (протанопия):** *“Я люблю красный цвет. Без него всё становится каким-то грязно-жёлтым, унылым и неудобным. Не думала, что оттенки красного настолько значимы”*

**Геля (протанопия):** *“В повседневной жизни я редко думаю про цвета вокруг, разве что замечаю яркие цвета в природе - теперь буду ценить их во всем”*

**Максим (дейтеранопия):** *“Крайне интересным образом, при взгляде на предметы в другой цветовой палитре, понимаешь, что от этого сильно зависит и собственные ощущения, состояние. Те цвета, что вызывали подсознательно чувство радости или спокойствия уже не могут также “эффективно” делать при изменённом цветовосприятии”*

**Варя (тританопия):** *“Неожиданно, но осенние деревья и Вышка на Покре могут быть розовыми. А Замоскворецкую ветку узнаешь только по очертанию”*

**Марина (тританопия):** *“Это интересный эффект. Как-будто смотришь через розовые очки. Но от него быстро устаешь”*

**Полина (монтаж):** *“Когда ты из раза в раз видишь искаженные цвета, то начинаешь привыкать и кажется естественным видеть все иначе, но как только ты отвлекаешься и сравниваешь с оригиналами или окружающей средой, начинаешь вглядываться в детали и понимать, что большая часть предметов в цветовом искажении неразличима. Так ты все больше и больше запутываешься в объектах, состоящих из нескольких элементов или похожих друг на друга (например, фрукты)”*