

**ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОЙ ФОТОСТИМУЛЯЦИИ НА  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАПОМИНАНИЯ**

**THE EFFECT OF COLOR PHOTOSTIMULATION ON MEMORY  
EFFICIENCY**

***Яценко Михаил Владимирович***

*Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия*

*e-mail: [mich.yatsenko@gmail.com](mailto:mich.yatsenko@gmail.com)*

***Yatsenko Michail Vladimirovich***

*Altai State University, Barnaul, Russia*

*e-mail: [mich.yatsenko@gmail.com](mailto:mich.yatsenko@gmail.com)*

**Аннотация.** Статья посвящена изучению влияния фотостимуляции красным, синим и зеленым цветом на процессы запоминания. Выявлено, что наибольший эффект оказывает воздействие зеленым цветом.

**Annotation.** The article is devoted to the study of the influence of photostimulation in red, blue and green colors on memorization processes. It was revealed that the greatest effect is exerted by the green color.

**Ключевые слова:** память, фотостимуляция, цвет, альфа-ритм, 10Гц.

**Key words:** memory, photostimulation, color, alpha-rhythm, 10Hz.

**Актуальность.** В ходе обучения человек сталкивается с действием различных факторов, которые комплексно воздействуют на системы организма. Среди них можно отметить большое количество новой информации, которую обучающемуся необходимо переработать, проанализировать и запомнить. Успешность этих процессов зависит от индивидуальных особенностей субъектов, от их текущего физического и психического состояния, а также от условий, в которых проходит учебный процесс. Не всё из перечисленного можно скорректировать с целью создания благоприятных условий для процесса обучения, что обусловлено невозможностью полной индивидуализации обучения, отсутствием доступности служб психологического сопровождения и мониторинга за состоянием здоровья обучающихся и т.д. Таким образом, существует потребность в поиске способов, позволяющих обойти данные трудности и

которые были бы менее затратными как в материальном аспекте, так и в плане их применения.

Применение психофизиологического подхода для решения этой проблемы может быть эффективным, поскольку он затрагивает исследование реализации психических функций в связи с особенностями функционирования систем организма. Основную роль в этом случае играет нервная система, которая обеспечивает восприятие, анализ поступающей информации, а также определяет тип реагирования. В работах некоторых авторов отмечается, что существует некоторый оптимальный уровень мозговой активности, при котором демонстрируются высокие показатели умственной деятельности [3, 8, 10, 11, 12]. Ранее в нашем исследовании было показано, что при определенном уровне активации коры мозга в исходном состоянии наблюдается высокая эффективность переработки информации, при этом влияние индивидуально-типологических особенностей на эффективность нивелируются [4]. Кроме того, применение метода цветовой фотостимуляции позволяет нормализовать функциональное состояние студентов [13]. Таким образом, можно предположить, что навязывание ритмической активности с использованием цветовой фотостимуляции в диапазоне биоэлектрической активности мозга, при котором демонстрировались высокие показатели умственной деятельности, позволит достичь оптимального функционального состояния для процесса обучения.

В связи со сказанным, целью настоящего исследования явилась оценка влияния цветового фотостимуляционного воздействия на эффективность запоминания.

Для достижения цели была поставлена следующая задача: оценить влияние фотостимуляции красным, синим и зелёным цветом на эффективность запоминания.

**Материалы и методы.** В настоящем исследовании приняли участие 20 человек обоего пола, студенты в возрасте  $19,5 \pm 1,5$  лет.

Для определения особенностей запоминания была использована методика «Динамика процесса заучивания», которая предназначена для изучения познавательных процессов у студентов [5]. Испытуемые получали задание запомнить двадцать слов во время прослушивания, затем в течении полутора минут их воспроизвести. Всего было шесть попыток.

Для изучения влияния цветовой фотостимуляции на эффективность запоминания использовался аппарат ГСПИ–1Ц, который представляет собой прибор с затемненными очками, с внутренней стороны которых встроены светодиоды трех цветов: красного, синего и зеленого. Электронная часть устройства обеспечивает автоматическое ритмическое предъявление фотостимула соответствующего цвета на выбранной частоте в диапазоне от 0,5 до 25 Гц, с возможностью регулировки уровня яркости свечения светодиодов. На основании имеющихся в литературе данных [4, 14] для предъявления стимула была выбрана частота, равная 10 Гц. Полагается, что альфа-активность играет роль в своеобразной функциональной стабилизации состояний мозга и обеспечении готовности к реагированию [7, 10, 11]. Кроме того, использование при фотостимуляции частоты 10 Гц обусловлено тем, что, как было показано ранее, при увеличении в исходном состоянии альфа-активности до диапазона 9,95–10,11 Гц растет продуктивность умственной деятельности, а с дальнейшим ростом исходной частоты альфа-ритма – продуктивность снижается [4].

Яркость свечения диодов составляла 30%, что позволяло избежать негативной нагрузки на зрительный анализатор. Время фотостимуляции составляло пять минут, которая проводилась при каждой попытке, т.е. шесть раз. Для оценки влияния фотостимуляции на эффективность запоминания было проведено четыре серии эксперимента: без фотостимуляции, фотостимуляция красным светом, синим и зеленым. В каждой серии для запоминания испытуемым предлагались отличающиеся наборы слов.

Полученные данные систематизировались и подвергались статистической обработке с использованием методов вариационной статистики, с применением U – критерия Манна-Уитни.

**Результаты и обсуждение.** На первом этапе для определения контрольных показателей было проведено тестирование эффективности запоминания без цветовой фотостимуляции. Затем на втором была проведено тестирование с применением фотостимуляции красным цветом (рис. 1).

Как видно из рисунка, достоверных ( $p < 0,05$ ) различий в количестве воспроизведенных слов до и после воздействия не было обнаружено, что указывает на отсутствие какого-либо эффекта от навязывания ритма в диапазоне 10 Гц в условиях фотостимуляции красным цветом. Однако можно отметить тенденцию увеличения количества воспроизводимых слов от попытки к попытке как в первой, так и во второй серии, что может явиться следствием тренировки.

В целом можно говорить о слабом эффекте ритмического воздействия красным цветом на процессы запоминания и воспроизведения информации.

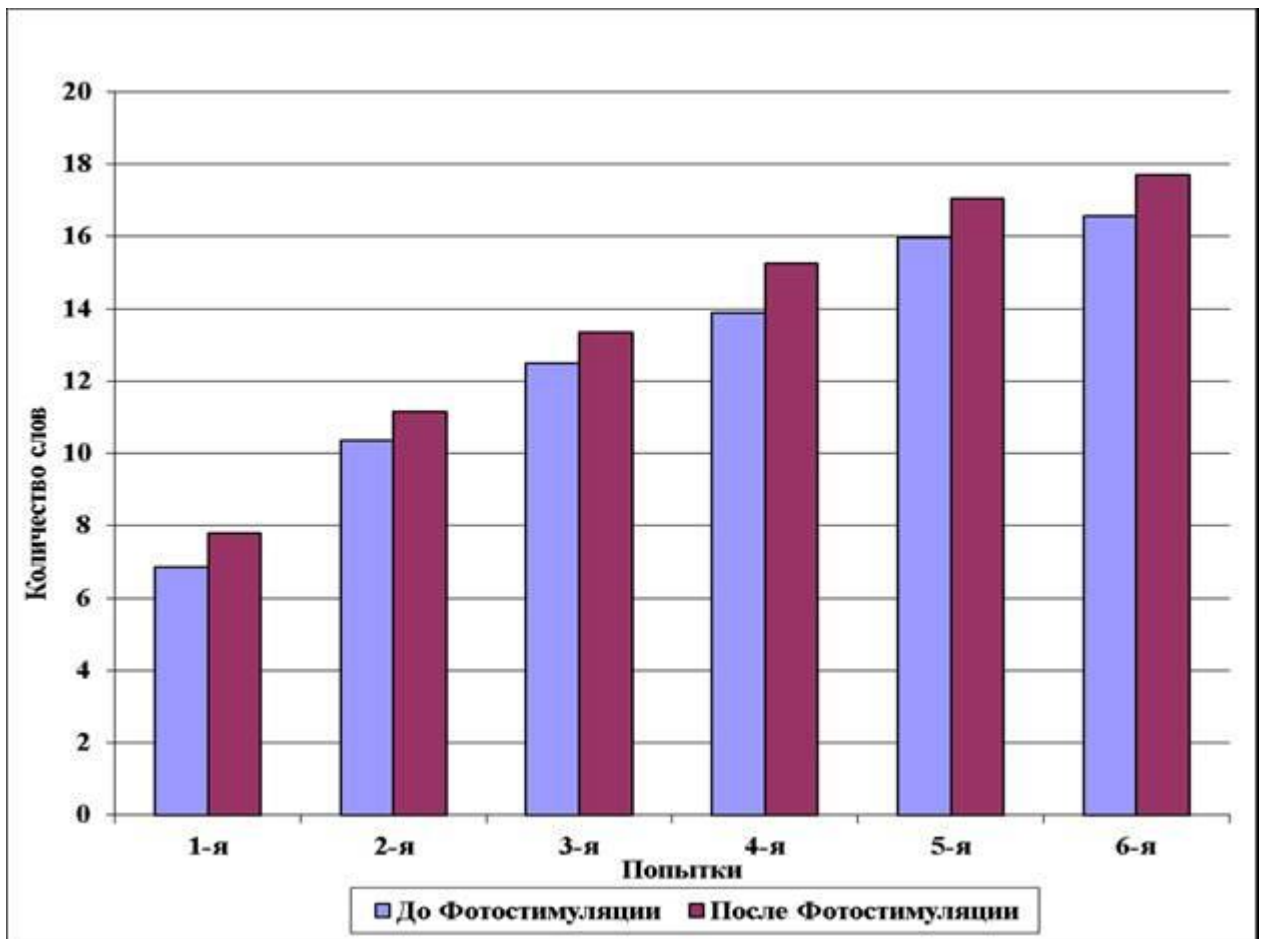


Рис. 1. Воспроизведение ряда слов до и после фотостимуляции красным цветом,  $p < 0,05$ .

На следующем этапе была проведена попытка выявить эффект фотостимуляции синим цветом. Полученные результаты представлены на рис. 2. Как и в случае с красным цветом, осуществление фотостимуляции синим, не привело к достоверному ( $p < 0,05$ ) увеличению количества воспроизводимых слов ни в одной из попыток по сравнению с результатами первой серии (без фотостимуляции), что также, свидетельствует о слабом эффекте ритмической фотостимуляции воздействия синим цветом на процессы запоминания и воспроизведения информации.

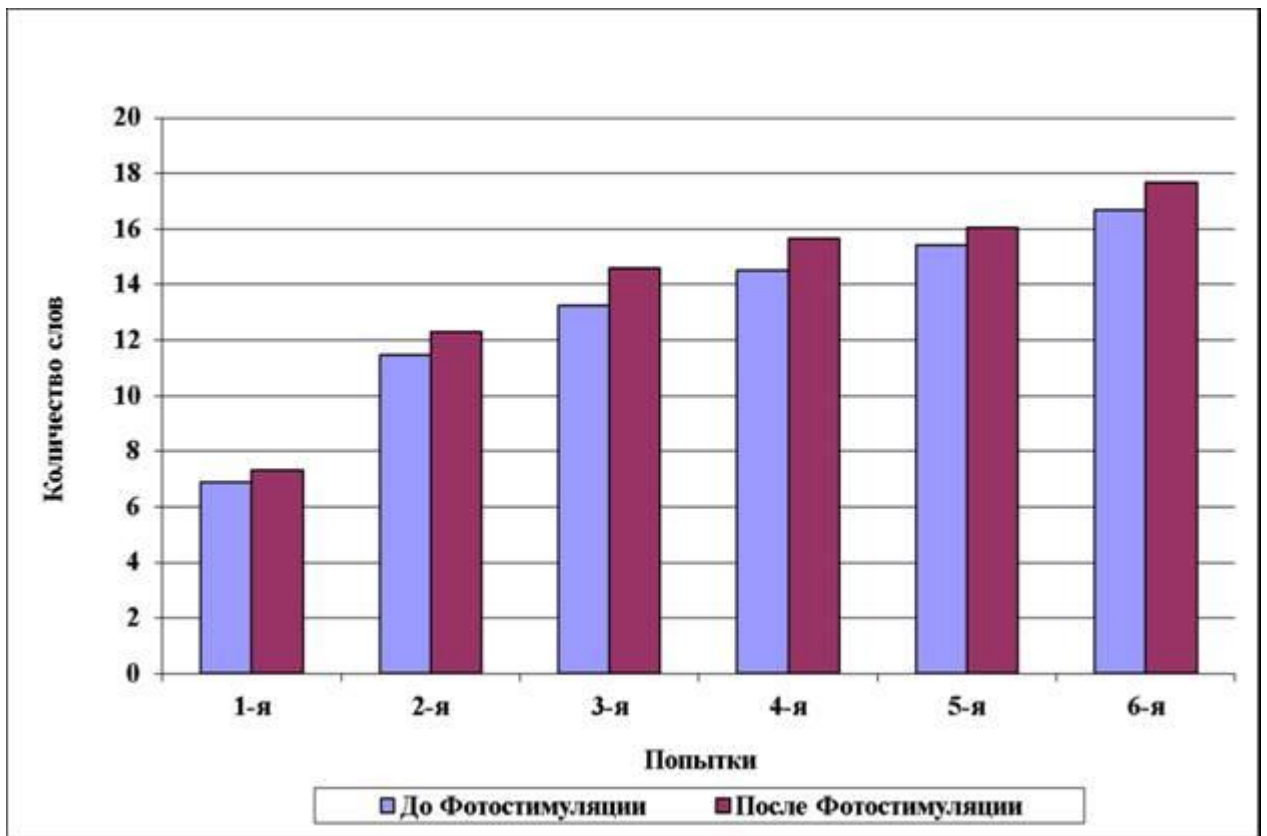


Рис. 2. Воспроизведение ряда слов до и после фотостимуляции синим цветом,  $p < 0,05$ .

В четвертой серии эксперимента была проведена фотостимуляция зеленым цветом. Результаты представлены на рис. 3.

Можно отметить достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение количества воспроизводимых слов после воздействия зеленым цветом в первых пяти попытках, что свидетельствует о положительном влиянии предъявления фотостимула частотой 10Гц зелёного цвета на эффективность запоминания и воспроизведения информации. Кроме того, воздействие зелёным цветом имело положительные отзывы среди участников эксперимента. Испытуемые отмечали ощущение комфорта в процессе предъявления стимула.

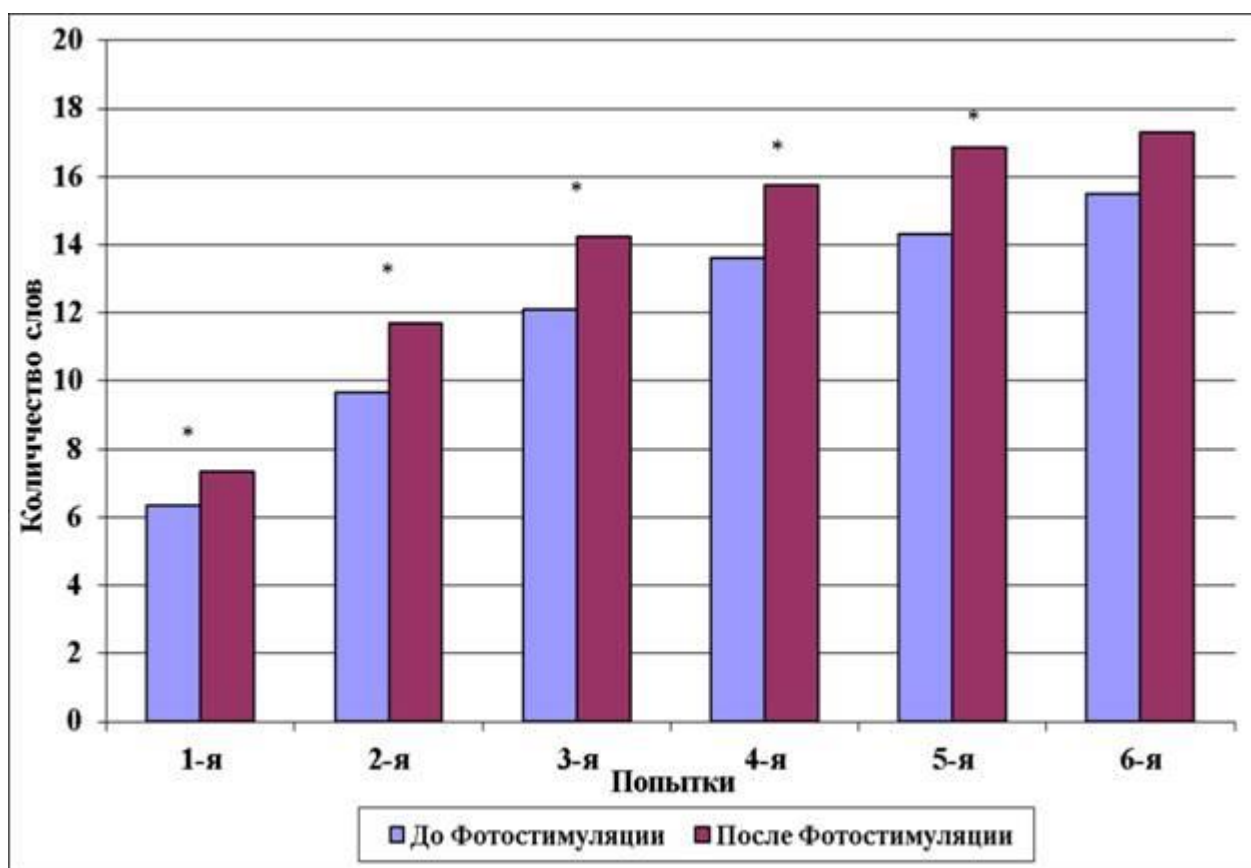


Рис. 3. Воспроизведение ряда слов до и после фотостимуляции зеленым цветом, \* -  $p < 0,05$ .

В работах J. Williams [14, 15] показано, что фотостимуляция частотой 10 Гц позитивно отражается на процессах запоминания и воспроизведения информации.

Однако, в ходе нашего исследования было выявлено, что кроме эффекта навязывания ритма с помощью фотостимуляции частотой 10 Гц большое значение на эффективность оказывает цвет, которым осуществляется воздействие.

Из немногочисленных литературных данных известно, что красный цвет оказывает мощное возбуждение психики, пульс дыхание учащается, увеличивается артериальное давление крови, активируется мышечная система; синие цвета могут оказывать тормозящее действие, дыхание становится менее глубоким, пульс урывается и ослабляется, снижается мускульное напряжение; зеленый цвет нормализует давление крови, дыхания

и пульса, возрастает острота зрения, снижает показатели реакции мышц, способствует концентрации внимания [1, 6, 9]. В настоящем исследовании было выявлено эффективное действие на процессы запоминания и воспроизведения информации фотостимуляции зеленым цветом частотой 10 Гц, что вполне согласуется с имеющимися представлениями.

Таким образом, цветное фотостимуляционное воздействие с представленными параметрами может быть использовано в качестве способа повышения эффективности процессов запоминания информации.

### **Список литературы:**

1. Алиева Н.А. Селективная хромотерапия в оптимизации комплексного лечения артериальной гипертонии у работников локомотивных бригад. Автореф. дисс. канд. наук. - Москва, 2010. - 22 с.
2. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности электроэнцефалограммы // Международный неврологический журнал. -2011, № 8 (46). – С. 210-260.
3. Гладыш А.В., Горев А.С., Фарбер Д.А. Отражение индивидуальных особенностей скорости переработки информации в параметрах ЭЭГ детей школьного возраста. // Физиология человека. - 1995. - т. 21, № 1. – С. 99-110.
4. Кайгородова Н.З., Яценко М.В. Исходный уровень активации и эффективность умственной работоспособности в зависимости от индивидуально-типологических особенностей (закона Йеркса-Додсона). // Валеология. - 2001, № 4 – С. 31-36.
5. Немов Р. С. Психология: учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений. – М. : Просвещение: ВЛАДОС, 1995. – 688 с.
6. Осипова М.А., Арьков В.В., Тоневицкий А.Г. Модуляция альфа-ритма и вегетативного статуса человека с использованием цветовой фотостимуляции. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2010, № 6 (149) – С. 699-703.



7. Психогенетика /И.В. Равич-Щербо, Т.М. Марютина, Е.Л. Григоренко. Под ред. И.В. Равич-Щербо - М.: Аспект Пресс, 2000,- 447 с.
8. Рождественская В.И. Влияние силы нервной системы и уровня активации на успешность монотонной работы. // Вопр. психол. - 1973, № 5. – С. 49–58.
9. Серов Н.В. Цвет культуры: психология, культурология, физиология - Санкт-Петербург: Речь, 2003 - 672 с.
10. Klimesch W., Schimke H., Schwaiger J. Episodic and semantic memory: an analysis in the EEG theta and alpha band.// Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1994, v. 91. – P. 428-441.
11. Klimesch W. EEG alfa and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analisys. // Brain research reviews. - 1999, v. 29. – P. 169-195.
12. Rosenfeld J.P., Reinhart A.M., Srivastava S. The effects of alpha (10-Hz) and betas (22-Hz) “entrainment” stimulation on the alpha and beta EEG bands: individual differences are critical to prediction of effects. // Appl. Psychophysiol. Biofeedback. - 1997, v. 22. – P. 3-20.
13. Yatsenko M.V., Kaigorodova N.Z., Prokhorov N.V., Rastyagaeva O.V. The study examined the impact of color photostimulation on the situational anxiety level of the students. // Biomedical Engineering and Computational Technologies (SIBIRCON). - 2015. – P. 56-56.
14. Williams J., Ramaswamy D., Oulhaj A. 10 Hz flicker improves recognition memory in older people. // BMC Neuroscience. - 2006, v.7 – P. 230-237.
15. Williams J.H. Frequency-specific effects of flicker on recognition memory. // Neuroscience. - 2001, № 104. – P. 283-286.