

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ МНЕМИЧЕСКОГО “GOOGLE-ЭФФЕКТА”

*Ласьков Г.Д., Букинич А.М. (Московский Государственный университет  
имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия)*

*laskov.msu@yandex.ru*

*Ներկայացման փուլ.՝ 31.07.2019*

*գրիխունման փուլ.՝ 04.08.2019*

*ընթացիչ ընդունման փուլ.՝ 17.09.2019*

В данной работе представлен опыт использования веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript) при изучении мнемического “Google-эффекта”. Данный эффект заключается в тенденции забывать информацию после ее сохранения на компьютер (Sparrow, Liu, Wegner, 2011). Настоящая работа исследует, сохранится ли “Google-эффект” при наличии у респондента эксплицитной мнемической цели запомнить материал. Иными словами, изучалась специфика взаимодействия компьютерных операций с мнемическими целями, связанная с воспроизведением материала. Семьдесят студентов-добровольцев (10 мужского пола) приняли участие в компьютерной игре, где имитировалась деятельность частного детектива. Благодаря возможностям сбора различного рода данных через веб-интерфейс, удалось проанализировать результаты несколькими способами, что сподвигло нас к дальнейшему развитию понимания природы “Google-эффекта”.

**Ключевые слова:** *веб-технологии, информация, мнемические цели, “Google-эффект”.*

Стремительное развитие цифровых технологий затронуло практически все аспекты жизни современного человека. В психологии широко изучается влияние такого тесного взаимодействия людей и компьютеров, в частности, в области психологии памяти, об исследовании которой речь пойдет далее в этой статье. В свою очередь, сама наука как социальный институт при внедрении новых технологий вооружается кардинально новыми средствами осуществления своей деятельности, причем эти новые методические средства в перспективе определяют траекторию изменения средств методологических. Так, например, появление мощных вычислительных приборов позволило реализовывать высокоуровневые статистические методы, которые, в свою очередь, повлекли за собой появление новых теоретических и методологических возможностей развития психологии. Например, Байесовская статистика, требующая больших вычислительных мощностей, в настоящее время становится возможной к применению в более широком кругу задач [4]. Существенным приложением компьютерных технологий в научной практике можно считать возможность автоматизации сбора эмпирических

данных. Так, например, в “Российском стандарте тестирования персонала”, главном признанном экспертным психометрическим сообществом документе, напрямую говорится: “Компьютерная форма тестирования является предпочтительной, так как экономит рабочее время персонала и другие ресурсы на проведение тестирования и обработку результатов, а также обеспечивает более высокий уровень достоверности, надежности и валидности” [Батурин и др, 2015]. Впервые же в еще в конце 19 века для автоматической обработки социологической и психологической информации во время всеобщей переписи населения США был применен электромеханический статистический табулятор, предшественник ЭВМ [Dogman, 2008]. Наряду с этими возможностями сбора и обработки психометрической информации, компьютеризация предоставляет ученому гораздо более широкий спектр возможностей при разработке экспериментальных и квазиэкспериментальных планов и при их реализации в конкретном эксперименте. Первая компьютеризованная батарея когнитивных методик была разработана на базе военно-морской исследовательской лаборатории США Франклином Тейлором в начале 1950-х. Данная программа была способна отображать зрительные стимулы с заранее заданными характеристиками положения, движения, яркости, частоты мерцания и др. [3]. Со временем были разработаны специализированные компьютерные программы для конструирования собственных экспериментов, что резко повысило долю компьютеризованных экспериментов. К корпусу таких конструкторов можно отнести: E-PRIME, Presentation, MatLab и Octave Psychtoolbox, Psychophysics Toolbox, PsychoPy, Super Lab 5, Cantab, Практика МГУ, PsyScope, Paradigm, Inquisit и многие другие. Соответственно, фактически один и тот же интерфейс эксперимента может быть реализован средствами различных языков программирования. Более того, для конструирования психологических экспериментов даже был разработан специальный язык PEBL (Psychology Experiment Building Language) [7]. Как и любые другие программы, сперва эксперименты создавались на низкоуровневых языках программирования. Сейчас все большую популярность приобретает язык Python, а также веб-ориентированный язык JavaScript, для которого уже написано немало библиотек, облегчающих разработку экспериментов (psychoJS, jsPsych, lab.js и другие). Опыту использования последнего при проведении исследований, а также выделению преимуществ и недостатков веб-технологий для эмпирической психологии и посвящена данная статья.

Для авторов данной работы опыт использования веб-технологий начался с модифицированного воспроизведения одного из классических экспериментов в психологии. Речь идет об исследовании Дж. Сперлинга, направленного на изучение возможностей сенсорного регистра в зрительной памяти человека [10]. Напомним, что в оригинальной работе коэффициент частичного воспроизведения символов, предъявляемых на 15-500 миллисекунд в группах разного объема, составлял от 0,8 до 0,9. В упомянутой выше компьютеризированной версии эксперимента [2],

реализованного с помощью таких веб-технологий, как JavaScript, HTML5 и CSS3, случайным образом варьировались таблицы символов разного характера – кириллические, латинские, а также схематичные пиктограммы (например, зонт, звезда, квадрат и др.). С помощью графических возможностей языка стилей CSS3 был создан лаконичный визуальный интерфейс, позволяющий рандомизированно предъявлять стимулы на обычном и на контрастном фоне. Последний приводил к возникновению послеобраза, который, по экспериментальной гипотезе, должен был способствовать лучшей фиксации следов в памяти испытуемого по сравнению с обычным фоном. Другие параметры методики, а именно количество предъявляемых стимулов и длительность их предъявления для исключения влияния систематических смещений [1] были сделаны константными, составляя 9 символов в таблице 3 на 3 и 200 миллисекунд соответственно. Кроме того, в отличие от оригинального эксперимента, проводившегося в лаборатории, ставилась цель проверить коэффициент частичного воспроизведения стимулов в условиях повседневной работы за компьютером. Результаты эксперимента опровергли гипотезу о положительном эффекте послеобраза, моделируемого в данных условиях, на коэффициент воспроизведения: 0,519 против 0,551, различия не значимы по t-тесту. Также средний коэффициент воспроизведения оказался ниже значений, полученных Дж. Сперлингом – 0,53 против 0,8 или 0,9. Данный результат может объясняться большим воздействием шумовых стимулов по сравнению с лабораторными условиями. Однако в настоящей работе интересно обсудить не столько результат, сколько процесс сбора данных. Разработанный веб-интерфейс мог открываться и корректно работать на любом компьютере, где установлен веб-браузер (например, Google Chrome или Safari). Искусственная рандомизация типа стимулов, а также способа изображения исключала влияние побочных случайных факторов (несистематических смещений [1]). В итоге, реализация эксперимента значительно упросталась, поскольку не было необходимости приводить испытуемых в специальное помещение, носить с собой ноутбук и т.п. Достаточно было иметь с собой флеш-накопитель, либо отправить файл респонденту на электронную почту или подобным способом. Подобные веб-приложения обладают и другим ключевым преимуществом – они могут быть размещены в сети Интернет. Доступность приложения в режиме online позволяет, во-первых, проводить интерактивные демонстрации экспериментальной процедуры для коллег. Во-вторых, это открывает возможность дистанционного проведения исследований. К преимуществам еще можно отнести малую требовательность веб-приложений к ресурсам компьютера. Однако не все типы экспериментов подходят для проведения средствами веб-технологий. В экспериментах, где важна высокая прецизионность демонстрации стимулов и измеренных результатов на малых промежутках времени, могут возникнуть проблемы из-за того, что скрипты JavaScript не имеют прямого доступа

к работе с процессором и с частотой дискретизации экрана, что вызывает погрешность [8].

Еще более эффективное применение веб-технологий удалось в другом описываемом здесь эксперименте. На основе уже упомянутых языков JavaScript, HTML5 и CSS3 было создано два веб-приложения, направленных на изучение мнемического “Google-эффекта”. Его суть заключается в том, что информация, сохраненная на компьютере или другом электронном носителе запоминается хуже, чем та, что была удалена с устройства, и, следовательно, доступ пользователя к ней закрыт [9]. Существуют также и исследования, опровергающие наличие самого “Google-эффекта” [5]. Главным аргументом критиков является замечание о том, что оригинальные эксперименты не содержали ограничений по времени на работу с информацией перед ее сохранением или удалением. Выдвигалось предположение о том, что респондент тратит больше времени на работу с тем стимульным материалом, который впоследствии предполагалось удалить, следуя инструкции. При эмпирической проверке в условиях равно ограниченного времени “Google-эффект” не воспроизводился. Однако в данном ограничении можно найти некоторое свидетельство снижения экологической валидности, поскольку в повседневной жизни едва ли мы постоянно засекаем таймер одинаковой длительности для работы с электронной почтой, документами и т.п. Хотя действительно, что некоторые приложения, особенно популярные социальные сети, на сегодняшний день уже имеют такую возможность. Итак, исходными посылками эксперимента, проведенного авторами данной работы [6], стали необходимость учета времени, но не его непосредственного ограничения, и создание среды, погружающей респондента в увлекательную работу для формирования целостного процесса деятельности. Таким образом предполагалось увеличить экологическую валидность исследования. Благодаря возможностям веб-технологий было создано приложение, имитирующее деятельность частного детектива. Респонденту сообщалась предварительная стандартная инструкция, в которой содержались базовые указания по способу работы с веб-интерфейсом. После этого респондент полностью сосредотачивался на работе с приложением, где ему также предьявлялась входная инструкция, сообщающая ему о том, что он в качестве частного детектива привлекался к расследованию нескольких преступлений. Далее следовала работа с разного рода стимулами, сохраненными в электронном архиве. Испытуемому рандомизированно предьявлялись фотографии со случайным образом подобранной одной из стандартных инструкций. В инструкции содержались указания о том, следует ли запоминать данный материал или нет (варьировался фактор мнемической цели, имеющий три уровня – запомнить, не запоминать, контрольное отсутствие инструкции), а также что следует сделать с данной фотографией (варьировался фактор операции, также три уровня – сохранить, удалить и контрольное отсутствие операции, выраженное через

пропуск, “пролистывание” фотографии). Интерфейс самого приложения содержал знакомые каждому пользователю компьютера иконки удаления, сохранения и перехода к следующей фотографии. При этом, время работы каждого респондента с каждым стимулом фиксировалось приложением. Соответственно, после завершения первой серии имелись данные о том, какого рода стимулы предъявлялись респонденту с какой инструкцией, и сколько времени испытуемый тратил на работу с каждым из них. Через неделю проводилась вторая серия данного эксперимента. Она также была реализована с помощью веб-приложения. В начале второй серии вводились данные испытуемого, сформированные после первой серии (анонимность сохранялась благодаря созданию испытуемым псевдонима, который выступал единственным идентификатором сохраненных данных, которые обезличивались после второй серии). Далее респондент следовал за детективной историей, разворачивавшейся на экране монитора. В определенный момент история прерывалась, и перед “детективом” вставала задача решения определенного сюжетного вопроса. Суть каждого из них сводилась к вынужденному выбору между стимулами одного типа и одной цели (приложение учитывало данные из первой серии), но с тремя различными операциями и шумовым стимулом. По итогам прохождения второй серии всеми испытуемыми производился статистический анализ результатов. Число испытуемых, попавших в анализ, составило 69 человек. В анализ не включались данные тех респондентов, которые совершили 2 или более выбора шумовых стимулов, а также на 2 или более стандартных отклонения отличались от среднего времени выбора стимула во второй серии, что позволяло исключать тех, кто выбирал стимулы случайным образом. Итоговое распределение частот выборов стимулов свидетельствовало в пользу наличия “Google-эффекта”, поскольку при наличии мнемической цели “запомнить” и контрольного отсутствия цели удаленные стимулы выбирались во второй серии чаще, чем стимулы, сопровождавшиеся двумя другими операциями. В случае мнемической цели “не запоминать” распределение частот выборов уравнивалось для стимулов с любой операцией, поскольку сама суть цели не предполагала работы респондента с материалом. Однако в данном распределении частот не учитывалось влияние фактора времени, который, напомним, стал краеугольным камнем дискуссии о “Google-эффекте”. Для введения в анализ фактора времени и учета “чистого” распределения частот выборов без влияния этого фактора была введена статистическая поправка *post-factum*. Ее суть сводится к логистическому преобразованию индивидуальных данных испытуемых и к последующему делению получившихся количественных переменных на время работы с соответствующим стимулом, которое фиксировалось в первой серии. В результате введения такой поправки стал возможен также дисперсионный анализ данных. По его результатам было установлено значимое влияние фактора операции и его взаимодействия с фактором

мнемической цели. Но самое интересное в том, что “Google-эффект” сохранился даже после удаления из анализа различий, диктуемых фактором времени. Его наличие было небольшим, но статистически значимым, что открывает нам возможность к дальнейшей теоретической дискуссии о природе и свойствах данного феномена, не сводя его к влиянию времени работы с материалом. Однако, что важно для данной работы, этот эксперимент оказался возможен именно благодаря использованию веб-технологий. Целостность дизайна двух приложений, возможность удаленного прохождения данного эксперимента, а также учета всех необходимых данных являются несомненными преимуществами использованных технологий, которые мы можем добавить упомянутым ранее (общедоступность, простота использования и т.д.).

Таким образом, на основе разностороннего опыта многочисленных психологов-исследователей, включая описанный в данной статье опыт авторов, можно сделать вывод о продуктивности применения веб-технологий для проведения научных экспериментов и для сбора эмпирических данных. Наряду с многочисленными преимуществами, к которым можно причислить относительно низкий порог вхождения в программирование на JavaScript, кросс-платформенность веб-приложений, возможность размещения в сети Интернет для заочного проведения экспериментов на больших выборках и многое другое, следует помнить и о существенных ограничениях, делающих реализацию экспериментов определенного типа с помощью веб-технологий нецелесообразной. К числу таких ограничений относятся, прежде всего, низкие возможности контроля прецизионности малых временных интервалов. Сопутствующий заочному формату исследования недостаток экспериментального контроля также в ряде исследований, претендующих на соответствие строгим стандартам истинных экспериментов, может оказаться фактором отказа от удаленного формата. Для описанных нами исследований данные ограничения не играли существенной роли, зато преимущества веб-технологий позволили осуществить их более эффективно и с меньшими затратами, чем если бы мы применяли традиционные средства.

### Литература

1. **Корнилова Т. В.** Экспериментальная психология. – Аспект Пресс, 2005.
2. **Ласьков Г. Д., Букинич А. М.** Экспериментальная проверка связи послеобраза и процесса категоризации с эффективностью работы ультракратковременной памяти с помощью методики частичного воспроизведения // Материалы Международного молодежного научного форума "Ломоносов-2017". — МАКС Пресс Москва, 2017.
3. **Aaronson D., Grupsmith E., Aaronson M.** The impact of computers on cognitive psychology // Behavior Research Methods & Instrumentation. – 1976. – Vol. 8. – No. 2. – pp. 129-138.

4. **Csilléry K. et al.** Approximate Bayesian computation (ABC) in practice // Trends in ecology & evolution. – 2010. – Vol. 25. – No. 7. – pp. 410-418.
5. **Friede E. T.** Googling to Forget: The Cognitive Processing of Internet Search. – 2013.
6. **Laskov G., Bukinich A., Nourkova V.** The Command “delete” really matters despite the intention to remember: on the further development of the “google-effect” // Book of Abstracts of XVI European Congress of Psychology. — Москва: Москва, 2019. — С. 747–747.
7. **Mueller S. T., Piper B. J.** The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery // Journal of neuroscience methods. – 2014. – Vol. 222. – pp. 250-259.
8. **Reimers S., Stewart N.** Presentation and response timing accuracy in Adobe Flash and HTML5/JavaScript Web experiments // Behavior research methods. – 2015. – Vol. 47. – No. 2. – pp. 309-327.
9. **Sparrow B., Liu J., Wegner D. M.** Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips // Science. – 2011. – Vol. 333. – No. 6043. – pp. 776-778.
10. **Sperling G.** The information available in brief visual presentations // Psychological monographs: General and applied. – 1960. – Vol. 74. – No. 11. – P. 1.

## AN EXPERIENCE IN USING WEB TECHNOLOGIES TO STUDY THE MNEMONIC “GOOGLE-EFFECT”

*Laskov G.D., Bukinich A.M. (Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia)*

In this paper we present the experience of using web technologies (HTML, CSS, JavaScript) in psychological study of the mnemonic “Google-effect”. This effect consists of a tendency to forget information after the command “save” is assigned to a computer (Sparrow, Liu, Wegner, 2011). The present study explores whether the “Google-effect” would remain if the participant has an explicit mnemonic goal to remember the material. In other words, we studied how the interaction between computer operations and the participant’s goals affects the recall of the material. Seventy student volunteers (10 males) took part in the computer game requiring identifying themselves with a private detective. According to the results, the effect was not reproduced, but thanks to the capabilities of the web interface, we were able to collect additional data that allowed us to put forward an innovative interpretation of the “Google-effect”.

**Keywords:** *web technologies, information, mnemonic goals, “Google-effect”.*