

## Разработка средства визуализации данных об активности пользователя сайта

*А.С. Зубанков, Д.А. Барышев, А.М. Катыхов, В.Л. Розалиев*

*Волгоградский государственный технический университет*

**Аннотация:** Одним из важнейших моментов в повышении конверсионной составляющей веб-ресурса является определение наиболее привлекательных мест для пользователя сайта. Для определения этих мест было создано средство визуализации данных активности пользователя сайта, которое предоставляет визуальное представление каждого действия пользователя на странице сайта.

**Ключевые слова:** тепловая карта, сайт, окулограф, фиксация, приоритетная область.

Современный мир живет в эпоху информационных технологий, важность которых велика во многих сферах жизни [1]. Важной точкой соприкосновения клиента и компании в области Интернета является веб-сайт. Эргономичность создаваемых программных веб-ресурсов определяет субъективную удовлетворенность пользователей при работе с ними. Соответственно, сайт должен быть сделан так, чтобы у клиентов формировалось хорошее отношение к компании, и он легко мог достичь своей цели. Для повышения качества дизайна и повышения конверсионного показателя сайта необходимо собрать информацию об активности пользователей [2].

В тепловых картах веб-аналитики области страницы, которые привлекают больше внимания, отображаются «горячими» цветами фона, например оттенками красного, а области, которые привлекают меньше внимания, — «холодными» цветами фона, например оттенками синего [3].

Наиболее предпочтительными физическими устройствами сбора активности пользователя для наглядного построения тепловых карт являются: мышь и окулограф.

Eye tracking (окулография) – применительно к интернет-маркетингу это технология, которая отслеживает и записывает перемещение взгляда

---

пользователя по веб-сайту. Специальный прибор («окулограф») распознает зрачок человека, определяет место, куда направлен взгляд, и регистрирует все его перемещения [4]. Он может быть использован для сбора данных о том, на каких элементах страницы пользователь фокусируется, какие части контента привлекают его внимание, сколько времени он проводит на определенных элементах страницы и т. д.

С помощью данных, полученных с помощью окулографа, владельцы сайтов могут улучшить пользовательский опыт, оптимизировать макет и дизайн страницы, улучшить навигацию и увеличить конверсию. Таким образом, окулограф помогает проводить более точные и качественные исследования пользовательского поведения и предпочтений на сайте [5].

В 1980 году Карпентер и Джаст выдвинули теорию, на которую даже сейчас ссылаются многие эксперты в области айтрекинга. Ученые заявили, что нет существенного различия между тем, куда смотрит человек и тем, о чем он сейчас думает. Согласно данной теории, человек невольно думает об объекте, на котором фиксирует свое внимание. Более того данный когнитивный процесс непосредственно сопоставим по длительности с длительностью самой зрительной фиксации [6].

Отслеживание взгляда — это процесс записи и изучения движений глаз пользователей, когда они смотрят на визуальные стимулы [7]. Этот процесс позволяет понять, куда и в каком порядке смотрят пользователи. Когда пользователи смотрят на визуальные стимулы, их глаза становятся устойчивыми в определенных точках, называемых фиксациями. Между этими фиксациями они также совершают быстрые движения, называемые саккадами [8]. Последовательности этих фиксаций и саккад представляют собой их пути сканирования.

## Возможности тепловой карты

Тепловая карта активности пользователя сайта - это графическое представление данных о том, как пользователи взаимодействуют с сайтом [9]. Она показывает, где пользователи больше всего времени проводят, на какие элементы они кликают чаще всего, какие страницы наиболее популярны и т.д.

Данный метод предоставляет следующий функционал тепловой карты:

- Карта скроллинга — инструмент, который показывает, как распределяется внимание посетителей сайта на определённых горизонтальных областях страницы. Наиболее просматриваемые «горизонталы» обозначаются красным цветом, наименее - зеленым. Большинство пользователей изучает самый верх страницы. Чем ниже раздел, тем обычно меньше людей его. Карта скроллинга покажет, насколько интересны разделы сайта;
- Карта кликов показывает, на каких именно областях страницы пользователи кликают чаще всего;
- Тепловая карта движения мыши – это визуализация, которая показывает активность мыши пользователя на определенной странице сайта;
- Тепловая карта движения взгляда на сайте позволяет увидеть, на какие области экрана пользователи сайта фокусируют свой взгляд. Она отображает данные о том, какие части страницы привлекают большее внимание и интерес у посетителей;
- Карта движения мыши и взгляда пользователя представляет собой траектории движения мыши и взгляда пользователя.

Тепловая карта повторяет размер интерфейса веб-страницы, разделяя его на квадраты, равные размеру, заданному перед экспериментом.

---

Каждый квадрат тепловой карты раскрашивается цветом [10], согласно легенде. То есть перед началом эксперимента задается минимальный процент вовлеченности пользователя в каждый из квадратов тепловой карты и размер каждого квадрата в пикселях.

Было выделено 3 градации цвета:

- зеленый - малая вовлеченность в область;
- желтый - умеренная вовлеченность в область;
- красный - сильная вовлеченность в область.

Системная настройка легенды тепловой карты представлена на рис 1.

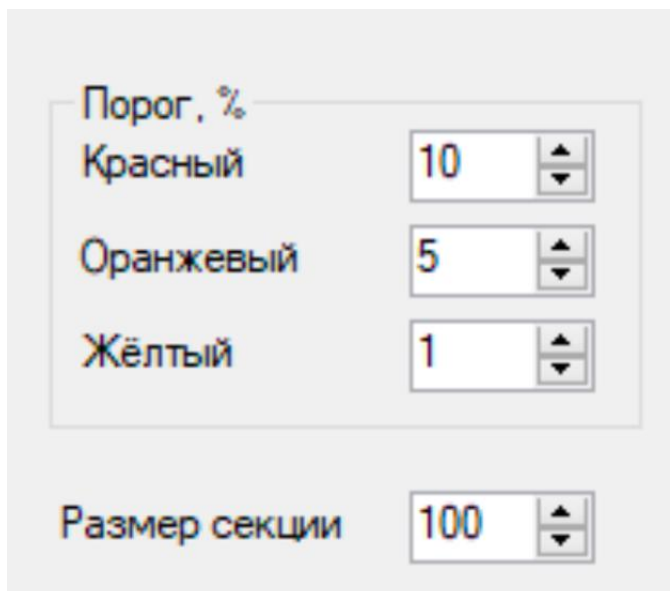


Рис. 1. – Настройка легенды тепловой карты

### Метод приоритетных областей

Для анализа тепловых карт взгляда и активности мыши, необходимо знать какие области наиболее приоритетны для заказчика, чтобы они наиболее были интересны пользователю. Для решения этой проблемы был реализован метод «Разметка приоритетных областей».

Данный метод состоит в следующем: во время добавления нового сайта или редактировании существующего производится разметка наиболее

приоритетных для заказчика областей на каждой предусмотренной на данном сайте странице. Каждая область приоритета будет представлять из себя совокупность прямоугольных областей конкретного цвета приоритета.

Будет предусмотрено выделение трех видов приоритетных областей:

- высокая - первостепенные для заказчика области сайта (красная область);
- средняя - важные для заказчика области сайта (оранжевая область);
- низкая - непринципиальные для заказчика области сайта (зеленая область).

Для создания области приоритета необходимо:

1. Установить предполагаемое значение вовлеченности пользователя в область приоритета;
2. Выбрать вид приоритетной области;
3. Выделить область приоритета.

Пример разметки областей приоритета указана на рис 2.

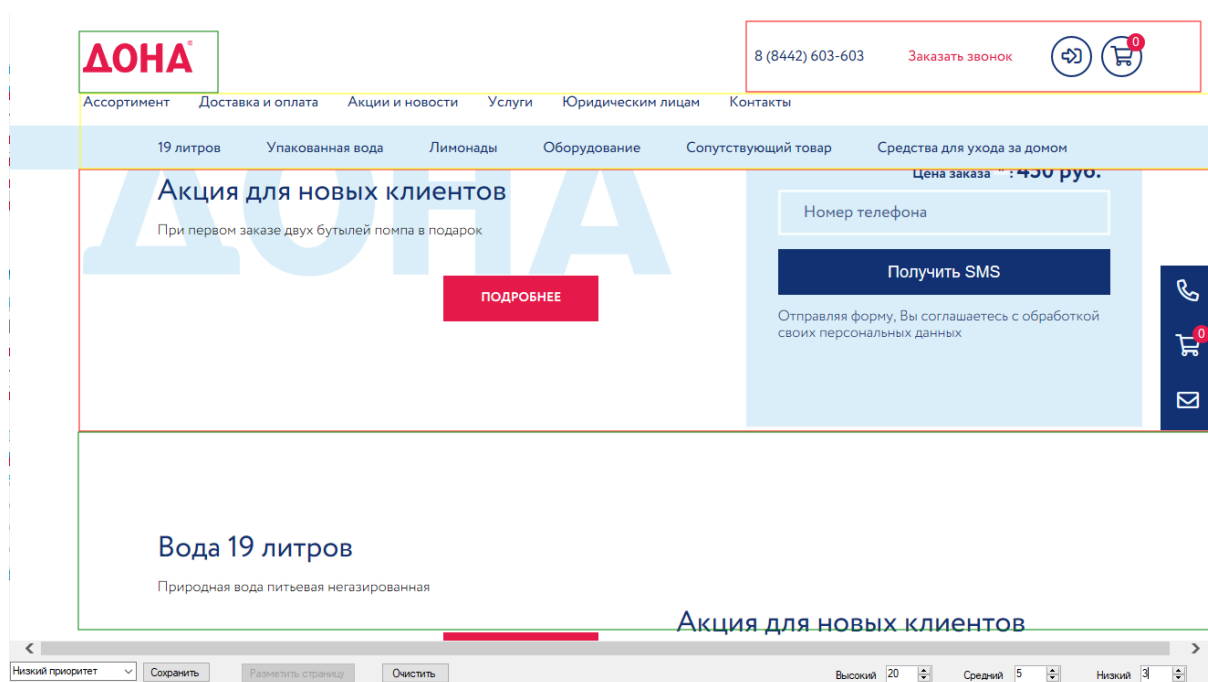


Рис. 2. – Пример разметки областей приоритета

Каждая область приоритета задается процентом, находящемся в промежутке [0, 100]. Причем сумма указанных значений приоритетов не должны превышать 100%.

Также, в процессе разметки сайта, необходимо установить заявленное заказчиком процентное отношение продолжительности удержания курсора и взгляда в данной области приоритета ко всему времени проведения Испытуемого на странице.

Процент вовлеченности пользователей в конкретную область приоритета считается следующим образом:

$$N = \frac{t1}{t2} * 100\%, \quad (1)$$

где  $t1$  – время, проведенное в конкретной области приоритета,  $t2$  – общее время, проведенное на странице сайта.

Пример отчета по активности пользователей в приоритетных областях сайтов представлено на рис 3.

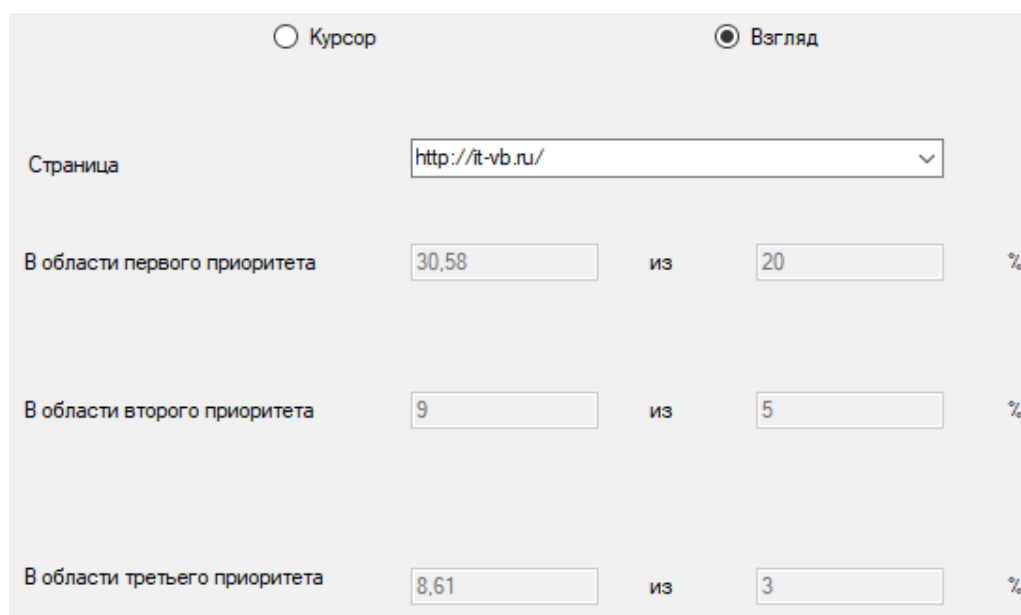


Рис. 3. – Пример отчета активности в областях приоритета

Таким образом, результатом текущей работы является система, отображающая данные, собранные с окулографа и мыши. Сервис предоставляет удобное представление данных с помощью тепловой карты с возможностью указания приоритетных для заказчика областей веб-страниц.

### Литература

1. Кметь Е. Б. Маркетинговые коммуникации. Теория, практика, управление: учебник для магистров. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016. 183 с.
2. Кметь Е.Б., Потапенко М.А. Методический подход к совершенствованию usability сайта предприятия // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2021. № 3. С. 62–78.
3. Kirsh I. Visualizing Web Users' Attention to Text with Selection Heatmaps // Web Engineering, 21st International Conference. ICWE, 2021. №21. pp. 517-520.
4. Crowe E., Narayanan N. H. Comparing interfaces based on what users watch and do // Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research & Applications. ACM Press, 2000. pp. 29-36.
5. Бажутова Д.А. Поведенческие особенности виртуальной личности на просторах интернета // Инженерный вестник Дона, 2021, №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/7000.
6. Just M.A, Carpenter P.A. A theory of reading: from eye fixation to comprehension. Psychol Rev, 1980, pp. 329-354.
7. Компаниец В.С. Эргодизайн пользовательского интерфейса: методы юзабилити-исследований // Инженерный вестник Дона, 2017, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/ N3y2017/4333.
8. ZaiXing Liu, Guo Juan Evaluation Method of User Experience of public service system Using Mobile Eye Tracking // EITCE 2020: 2020 4th International Conference on Electronic Information Technology and Computer Engineering.

Xiamen: Association for Computing Machinery, 2020. URL: [researchgate.net/publication/348946011\\_Evaluation\\_Method\\_of\\_User\\_Experience\\_of\\_public\\_service\\_system\\_Using\\_Mobile\\_Eye\\_Tracking](https://researchgate.net/publication/348946011_Evaluation_Method_of_User_Experience_of_public_service_system_Using_Mobile_Eye_Tracking)

9. Tula A.D., Kurauchi A., Coutinho F., Morimoto C.: Heatmap explorer: an interactive gaze data visualization tool for the evaluation of computer interfaces. In: Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, 2016, pp. 1–9.

10. Wilkinson L., Friendly M. The History of the Cluster Heat Map // The American Statistician. 2009. URL: [researchgate.net/publication/227368971\\_The\\_History\\_of\\_the\\_Cluster\\_Heat\\_Map](https://researchgate.net/publication/227368971_The_History_of_the_Cluster_Heat_Map)

### References

1. Kmet E. B. Marketingovyе kommunikacii. Teorija, praktika, upravlenie: uchebnyk dlja magistrov [Marketing communications. Theory, practice, management: textbook for masters]. Saratov: Ai Pi Jer Media, 2016. 183 p.

2. Kmet E.B., Potapenko M.A. Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa. 2021. № 3. pp. 62–78.

3. Kirsh I. Web Engineering, 21st International Conference. ICWE, 2021. №21. pp. 517-520.

4. Crowe E., Narayanan N. H. Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research & Applications. ACM Press, 2000. pp. 29-36.

5. Bazhutova D.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, №5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/7000](https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/7000).

6. Just M.A, Carpenter P.A. A theory of reading: from eye fixation to comprehension. Psychol Rev, 1980, pp. 329-354.

7. Kompaniec V.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4333](https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4333).





8. ZaiXing Liu, Guo Juan EITCE 2020: 2020 4th International Conference on Electronic Information Technology and Computer Engineering. Xiamen: Association for Computing Machinery, 2020. URL: [researchgate.net/publication/348946011\\_Evaluation\\_Method\\_of\\_User\\_Experience\\_of\\_public\\_service\\_system\\_Using\\_Mobile\\_Eye\\_Tracking](https://researchgate.net/publication/348946011_Evaluation_Method_of_User_Experience_of_public_service_system_Using_Mobile_Eye_Tracking)

9. Tula A.D., Kurauchi A., Coutinho, F., Morimoto C.: Heatmap explorer: an interactive gaze data visualization tool for the evaluation of computer interfaces. In: Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, 2016, pp. 1–9.

10. Wilkinson L., Friendly M. The American Statistician. 2009. URL: [researchgate.net/publication/227368971\\_The\\_History\\_of\\_the\\_Cluster\\_Heat\\_Map](https://researchgate.net/publication/227368971_The_History_of_the_Cluster_Heat_Map).

**Дата поступления: 25.02.2024**

**Дата публикации: 31.03.2024**