

# Динамический счетчик переходов по ссылкам онлайновой научной публикации

Ю.Г. Ревякин

*ИПМ им. М.В.Келдыша РАН*

**Аннотация.** Предлагаемая работа посвящена проблеме динамического отображения показателей популярности гиперссылок непосредственно на web-странице, содержащей эти ссылки. Обсуждается потенциальный интерес к такого рода решениям на примере включения счетчика переходов в состав библиографической гиперссылки онлайновой научной публикации. Рассматривается реализация необходимого для этого программного инструментария на основе языка JavaScript и технологии AJAX.

**Ключевые слова:** онлайн публикация, библиографическая гиперссылка, счетчик переходов, JavaScript, AJAX

## Dynamic click-through counter for an online scientific publication

Y.G.Revyakin

Keldysh Institute of Applied Mathematics

**Abstract.** The proposed work is devoted to the problem of dynamic display of popularity indicators of a particular hyperlink directly on the web-page containing these links. The potential interest in such solutions is discussed, using the example of including an clicks counter as part of a bibliographic hyperlink of an online scientific publication. The implementation of the necessary software tools for this based on the JavaScript language and AJAX technology is considered.

**Keywords:** online publication, bibliographic hyperlink, clicks counter, JavaScript, AJAX

### Введение

Сейчас уже становится очевидным, что казавшаяся вечной дискуссия о преимуществах онлайновой научной публикации получила свое естественное разрешение. Любой автор опубликованного научного труда сейчас почти наверняка одновременно становится (хотя, может быть и

против своей воли) автором онлайн-научной публикации. Большинство современных научных изданий размещают - на тех или иных условиях доступа - онлайн-версии научных работ почти одновременно с появлением их печатных экземпляров. Как отмечено в [1], онлайн-представление научной публикации открывает перед автором как новые возможности, так и требует от него определенных усилий по адаптации представления научных результатов к формату онлайн-публикации. Примером такой адаптации может служить превращение традиционной библиографической ссылки печатного издания в гиперссылку онлайн-представления [2]. Использование механизма гиперссылок дает читателю онлайн-публикации принципиально другой уровень свободы в доступе к научной информации - за считанные секунды можно перейти от ссылки на научную работу к ее полному тексту (при условии, конечно, что сама работа находится в открытом доступе). И здесь возникает вопрос, одинаково интересны ли авторам научных онлайн-публикаций, так и их читателям - какие из библиографических ссылок пользуются наибольшей популярностью. Такой "внутренний" индекс цитирования позволяет автору скорректировать список первоисточников, на которых основывается его работа, а читателю выбрать те работы из цитируемых в научной публикации, с которыми следовало бы непременно ознакомиться.

### **Определение популярности гиперссылки средствами web-аналитики**

Современные средства web-аналитики, такие как Google Analytics и Яндекс Метрика, содержат достаточно развитые средства, чтобы отследить активность пользователей при работе с гиперссылками. Так можно узнать [3]:

- сколько пользователей перешло по конкретной гиперссылке на странице сайта на другой внешний сайт;
- сколько пользователей загрузило определенный мультимедиа файл;
- какие гиперссылки являются точками "выхода" со страниц сайта (т.е. завершают просмотр сайта пользователем).

Google Analytics и Яндекс Метрика используют достаточно схожий механизм сбора сведений о переходах по гиперссылкам, основанный на внедрении в текст html-страницы специального отслеживающего кода. Рассмотрим этот механизм чуть подробнее на примере Google Analytics.

В Google Analytics с любым действием пользователя при посещении сайта (переход по ссылке, клик "мышкой" на элементе интерфейса, ввод поля формы) может быть связан объект типа "событие", описываемый четверкой атрибутов [4]:

- "**Категория**" используется для группировки схожих типов событий;

- "Действие" определяет само событие (например, переход по ссылке);
- "Ярлык" может содержать дополнительную информацию о конкретном событии;
- "Значение" является необязательным и связывает с событием числовое значение.

Таким образом, для регистрации в Google Analytics перехода пользователя по внешней ссылке необходимо включить в описание гиперссылки на html-странице следующий код на языке java-script, уведомляющий систему о произошедшем событии:

```
<a href="www.keldysh.ru/abrau/2021/temp/31/" onclick="ga('send', 'event', 'Outbound Link', 'click', event.target.link);">
```

Информация обо всех событиях, произошедших при просмотре сайта пользователями, накапливается системами web-аналитики (Google Analytics, Яндекс Метрика) и затем представляется на формируемых системами аналитических отчетах.

Такой механизм сбора статистики о переходах пользователей по внешним гипертекстовым ссылкам, хотя и предполагает минимум усилий для реализации и внедрения, обладает существенными недостатками: статистика видна лишь вдали от рассматриваемой гиперссылки, полученные статистические данные не отражают активность пользователей в режиме реального времени и доступны только тем, кто имеет права доступа к отчетам системы web-аналитики.

### **Использование сервисов сокращения ссылок для сбора статистики переходов по внешним ссылкам**

Сервисы сокращения длинных URL-ссылок реализованы как прокси-серверы и предлагают использовать вместо длинных и сложных в представлении реальных URL web-ресурсов уникальные короткие URL, сгенерированные этим сервисом. Побочным продуктом деятельности таких сервисов может быть сбор статистики об обращениях к конкретным страницам и формирование отчетов о числе переходов по заданной ссылке, распределении запросов по источникам и географическому положению. Отметим, что в данном случае мы добавляем к недостаткам предыдущего подхода еще и необходимость преобразования гиперссылок в более короткий, но часто менее мнемонический формат.

### **Представление статистики переходов по гиперссылкам на html-странице**

Ни одно из известных средств web-аналитики не включает готовых инструментов для публикации статистических данных об использовании

web-сайта непосредственно на страницах самого сайта. Вместе с тем задача включить динамически обновляемую информацию о числе переходов по гиперссылке в представление самой гиперссылки на html-странице не представляется с позиций современного web-программирования слишком сложной или трудоемкой. В интернете можно найти достаточное количество примеров таких разработок. Но большинство их них обладает двумя очевидными недостатками: они рассчитаны на пользователя, знакомого с основами web-программирования и предполагают внесение значительных изменений в структуру исходных html-страниц. Поэтому их сложно рекомендовать как готовое решение для авторов научных онлайн-публикаций.

Далее мы рассмотрим реализацию подобного программного средства, ориентированную на авторов онлайн-публикаций и лишенную в какой-то мере упомянутых недостатков.

### **Описание реализации**

В реализации динамически обновляемого счетчика переходов по гиперссылкам можно выделить три основные части:

- набор функций JavaScript, выполняемых на стороне браузера пользователя и отвечающих за вывод значений счетчиков и обработку событий переходов по гиперссылкам;
- web-сервис для доступа к базе данных счетчиков;
- SQL базу данных, используемую для хранения значений счетчиков.

### **Используемые AJAX-запросы**

Набор технологий AJAX предназначен для выполнения асинхронных http-запросов от клиента (браузера пользователя) к серверу (web-серверу), не требуя при этом перезагрузки текущей html-страницы [5,6]. В предлагаемой реализации AJAX-запросы используются для извлечения или изменения значений счетчиков, хранящихся в SQL базе данных. Используются два типа таких запросов, их общая схема выполнения представлена на рис.1.

Первый тип запросов предназначен для начальной инициализации счетчиков переходов по гиперссылкам после загрузки html-страницы браузером пользователя. Для каждого счетчика переходов на странице выполняется AJAX-запрос, использующий метод POST для передачи следующих параметров:

- URL самой страницы;
- URL ссылки перехода;
- ID счетчика.

Запрос обрабатывается скриптом web-сервиса, происходит обращение к SQL базе данных и по паре значений "URL страницы" - "URL ссылки" извлекается текущее значение счетчика. Значение счетчика вместе с ID счетчика возвращается браузеру, где затем средствами JavaScript выводится значение счетчика. Положение счетчика на поле html-страницы однозначно определяется элементами html-разметки счетчика.

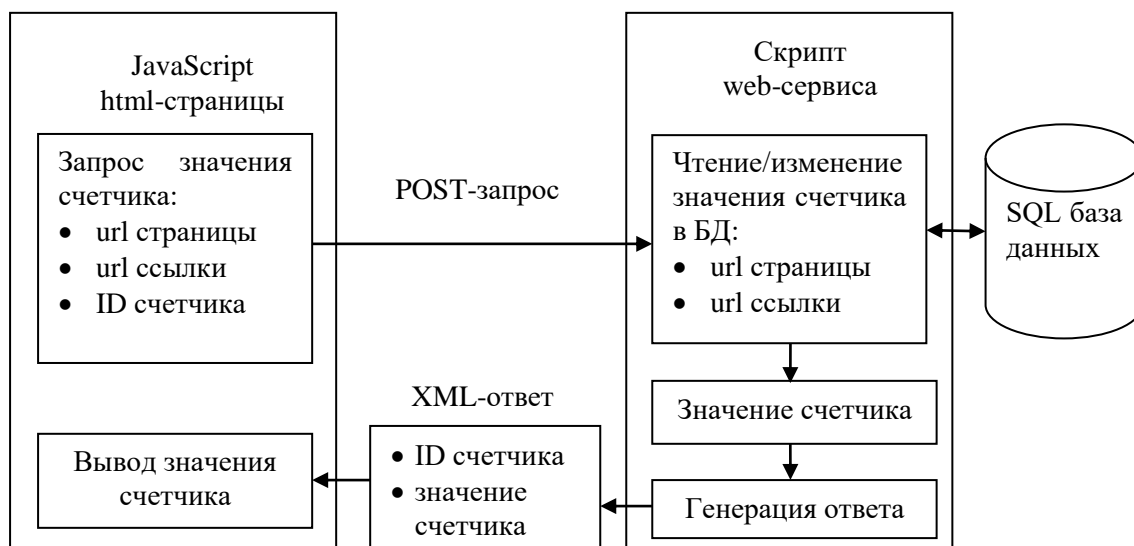


Рис.1. AJAX-запрос при чтении или изменении счетчика переходов

Запросы второго типа выполняются при переходе пользователя по гиперссылке, входящий в блочный элемент html-разметки, содержащий один из счетчиков. Запрос включает тот же набор параметров, что и в первом случае. Но при обработке запроса скрипт web-сервиса сначала увеличивает значение счетчика, соответствующего паре "URL страницы" - "URL ссылки", на 1. Затем новое значение счетчика возвращается браузеру, представление счетчика на html-странице при этом обновляется.

## Элементы html-разметки описания счетчика переходов по гиперссылкам

Для включения динамического счетчика переходов по гиперссылкам в состав html-страницы пользователю предлагается добавить, используя теги html и их атрибуты, описание следующих объектов.

Для каждого счетчика определяется блок счетчика – строчный или блочный элемент html, отмеченный атрибутом «class = “count-href”». Блок счетчика объединяет гиперссылки, число переходов по которым фиксируется в SQL базе данных счетчиков переходов.

Место отображения счетчика внутри блока счетчика определяется строчным элементом:

```
<span class="count-clicks"></span>
```

Счетчик блока представляет суммарное количество переходов для всех гиперссылок, входящих в блок.

Можно запретить подсчет переходов по определенной гиперссылке внутри блока счетчика, добавив к ее описанию атрибут «class = “uncount-href”».

Пример фрагмента html-представления библиографической ссылки со встроенным счетчиком переходов приведен на листинге 1:

```
<span class="count-href"><a class="base"
href="https://www.osp.ru/os/2011/04/13008787/"
target="_blank">Живая публикация</a> //
<a class="base uncount-href" href="https://www.osp.ru/os/"
target="_blank">Открытые системы</a>.
&mdash; 2011, &#8470; 4. &mdash; С. 48&#8211;49.&nbsp;=>
<span class="count-clicks"></span>
</span>
```

Листинг 1. Пример оформления динамического счетчика для библиографической ссылки

### Отображение значения счетчиков, обработка событий перехода

Функции вывода значения счетчиков при загрузке страницы, формирования AJAX-запросов для обращения к SQL базе данных счетчиков переходов, обработке событий перехода по гиперссылкам реализованы на языке JavaScript. Для обработки событий и манипулирования объектами DOM используется библиотека jquery ([www.jquery.com](http://www.jquery.com)), для автоматической генерации ID строчных элементов вывода значения счетчиков используется функция из библиотеки jquery-ui ([www.jqueryui.com](http://www.jqueryui.com)). Чтобы включить в состав html-страницы функции JavaScript, необходимые для работы счетчика, и используемые ими библиотеки предлагается использовать асинхронный загрузчик LoadJS

(<https://github.com/muicss/loadjs>). В этом случае пользователю счетчика достаточно добавить к заголовку html-страницы только две строки:

```
<script type="text/javascript" src="https://alive.keldysh.ru/scripts/loadjs/loadjs-4.2.0.min.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="https://alive.keldysh.ru/scripts/EmCount/clickcount.js"></script>
```

## Листинг 2. Пример включения javascript-кода счетчика

### Доступ к базе данных счетчиков

Для получения и модификации значений счетчиков используется web-сервис, в функции которого входит:

- разбор поступившего AJAX запроса в формате POST;
- обращение к базе данных для получения значения счетчика или изменение его значения;
- формирование и передача ответа на поступивший запрос.

Web-сервис реализован как скрипт на языке Ruby (<https://www.ruby-lang.org/ru/>); для доступа к серверу SQL базы данных используется объектно-ориентированный программный интерфейс пакета Sequel.

### SQL база данных счетчиков

Значения счетчиков переходов по гиперссылкам хранятся как записи SQL базы данных со следующими полями:

- url web-страницы;
- url гиперссылки;
- значение счетчика.

Для доступа к значению счетчика выполняется операция поиска записи по паре значений «URL web-страницы» - «URL гиперссылки».

База данных реализована средствами сервера SQL баз данных MariaDB, работающего под управлением ОС Linux.

### Защита счетчиков от «накручивания»

Реализация счетчика переходов включает некоторые средства защиты от возможного искусственного увеличения значений счетчиков. Реализованные средства защиты позволяют не учитывать слишком частые обращения к определенному web-ресурсу, исходящие от одной и той же web-страницы. Для этого используется значение таймаута, которое устанавливается каждый раз при переходе по гиперссылке. Все последующие переходы по гиперссылке, если они происходят ранее

истечении времени таймаута, игнорируются и не приводят к увеличению значения счетчика.

Такой алгоритм защиты реализован средствами JavaScript на базе механизма локальных хранилищ сессии (Session Storage), определенного спецификацией программного интерфейса HTML 5.

### **Заключение**

Предлагаемый инструмент дает возможность в простой и доступной форме оценить интерес читателя онлайн-научной публикации к представленным в публикации библиографическим гиперссылкам. При этом его внедрение не требует от автора онлайн-публикации ни глубоких знаний web-программирования, ни больших изменений, которые необходимо внести в текст исходных html-страниц.

### **Литература**

1. Горбунов-Посадов М.М. Живая публикация // Открытые системы — 2011. — № 4. — С. 51-52. URL: <http://keldysh.ru/gorbunov/live.htm>
2. Горбунов-Посадов М.М. Библиографическая ссылка на онлайн-публикацию // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2020. No 11. 26 с. <https://doi.org/10.20948/prepr-2020-11>  
<https://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2020-11>
3. Ревякин Ю.Г. Возможности web-аналитики для оценки эффективности научных публикаций // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2020. No 50. 42 с. <https://doi.org/10.20948/prepr-2020-50>
4. Google аналитика. Отслеживание событий. — <https://developers.google.com/analytics/devguides/collection/analyticsjs/events>
5. JavaScript: Web Services using XMLHttpRequest (Ajax). - <https://www.the-art-of-web.com/javascript/ajax/>
6. JavaScript: Avoiding the Race Condition with Ajax. - <https://www.the-art-of-web.com/javascript/ajax-race-condition/>

### **References**

1. Gorbunov-Posadov M.M. Zhivaia publikatsiia // Otkrytye sistemy — 2011. — № 4. — S. 51-52. URL: <http://keldysh.ru/gorbunov/live.htm>
2. Gorbunov-Posadov M.M. Bibliograficheskaiia ssylka na onlainovuiu publikatsiiu // Preprinty IPM im. M.V.Keldysha. 2020. No 11. 26 s. <https://doi.org/10.20948/prepr-2020-11>  
<https://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2020-11>



3. Reviakin Iu.G. Vozmozhnosti web-analitiki dlia otsenki effektivnosti nauchnykh publikatsii // Preprinty IPM im. M.V.Keldysha. 2020. No 50. 42 s. <https://doi.org/10.20948/prepr-2020-50>
4. Google analitika. Otslezhivanie sobytii. – <https://developers.google.com/analytics/devguides/collection/analyticsjs/events>
5. JavaScript: Web Services using XMLHttpRequest (Ajax). - <https://www.the-art-of-web.com/javascript/ajax/>
6. JavaScript: Avoiding the Race Condition with Ajax. - <https://www.the-art-of-web.com/javascript/ajax-race-condition/>