

УДК 004.43: 004.738.5  
**ГАННА ПОГРОМСЬКА**  
pas012@ukr.net  
**НАТАЛІЯ ПЕТУХОВА**  
ur5zny@ukr.net  
м. Миколаїв

## АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

*Метою статті є проведення аналітичного огляду сучасного стану розвитку технологій в галузі веб-програмування. Розглянуто особливості сучасних тенденцій в розрізі трьох складових веб-програмування: веб-дизайн, програмування на боці клієнта, програмування на боці сервера. Отримано висновок, що до найбільш популярних веб-технологій відносяться: HTML, CSS, мови веб-програмування JavaScript, PHP, Perl, технології JSP, BaaS. AJAX, WebSockets, WebRTC. Постійно зростає кількість корисних API для вирішення найрізноманітніших завдань, застарілі технології та підходи остаточно знецінюються, але CSS і HTML5 розвиваються дуже активно.*

*Ключові слова: веб-програмування, веб-дизайн, клієнт, сервер, JavaScript, VBScript, jQuery, AJAX, HTML5, Perl, ASP, PHP, JSP, SSI.*

З появою глобальної мережі кожна людина отримала інтерактивний інструмент, що дозволяє повідомити світу про послуги і товари компанії, залучити однодумців і покупців. Витрати на утримання сайту в наш час зводяться до платежів за підтримку веб-ресурсу в належному стані. Веб-програмування – це окремий випадок програмування розподіленої інформаційної системи. До складових веб-програмування можна віднести: 1) веб-дизайн (HTML/XHTML, шаблони і макети, HTML5) [6, 7, 9, 12]; 2) програмування на боці клієнта (JavaScript, VBScript, jQuery, AJAX) [4, 5]; 3) програмування на боці сервера (Perl, ASP, PHP, JSP, HTTP/2) [7, 8, 13, 14, 16].

Особливості використання сучасних засобів веб-програмування представлені у роботах таких науковців та розробників-практиків як Каролін Бегг, Томас Конноллі, Чак Муссіано, Білл Кеннеді, Брюс Лоусон, Ремі Шарп та ін.

Керівництво «Бази даних. Проектування, реалізація і супровід. Теорія та практика» [1], написане К. Беггом та Т. Конноллі, являє собою вичерпний посібник з проектування, реалізації та супроводу баз даних, який містить докладний опис особливостей розробки додатків баз даних для web та численні приклади коду доступу до баз даних з web, в тому числі із застосуванням засобів JDBC, SQLJ, ASP, JSP і PSP Oracle.

Ч. Муссіано та Б. Кеннеді у роботі «HTML і XHTML. Детальне керівництво» [3] надали повну інформацію по цим двом мовам розмітки гіпертексту. Починаючи від самого простого базового синтаксису і семантики до практичних порад, які можна використовувати на будь-якому рівні володіння професією.

Книга Б. Лоусона та Р. Шарпа «Вивчаємо HTML 5» [4], видана в 2011 р., знайомить читача з новими стандартами веб-програмування в середовищі HTML 5. У ній є приклади нових функціональних можливостей, які активно використовуються провідними розробниками.

Розвиток веб-технологій і дизайну наростає швидкими темпами, з'являються нові інструменти і стандарти для розробників, орієнтація на які є обов'язковою для створення сучасного і якісного веб-проекту.

Серед сучасних засобів і технологій веб-індустрії [12] існує достатньо велика кількість засобів для створення веб-сайтів, але лише деякі з них здатні надати розробникам інструменти для вирішення переважної більшості завдань, що стоять перед ними. За цих умов важливим є відстеження трендів у галузі веб-індустрії. Тому *метою* статті є аналітичний огляд сучасних тенденцій розвитку технологій в галузі веб-програмування.

Розглянемо особливості *технологій веб-дизайну*. За останні 10–15 років можливості веб-програмування тільки розширюються. З'являються нові мови, фреймворки, інструменти. Майже кожного фахівця, зайнятого в сфері ІТ, так чи інакше цікавлять перспективи розвитку індустрії [6].

Активно розвивається технологія CSS (CSS 1 – 1996 р.) – формальна мова опису зовнішнього вигляду документа. Опублікована версія-кандидат CSS Grid Layout у рекомендації. Не дивлячись на не швидкий розвиток технології (першу чернетку було написано в 2011 році, а реалізація була доступна ще в ІЕ 10), фахівці сходяться на думці, що вона буде виявляти потужний вплив на розвиток Інтернету та роботу з CSS в найближчі роки [7]. Щодо розробки стандартів, була оприлюднена специфікація CSS Level 2 Revision 2 (CSS 2.2) Specification. Крім того, в чернетці документа CSS Overflow описано нову властивість *max-lines*: з його допомогою можна розбивати блок на фрагменти по числу рядків.

Головна міжнародна організація W3C опублікувала специфікацію CSS Flexible Box Layout Module Level 1, у якій відзначено більш логічний підхід до роботи з недоліками існуючих реалізацій – у багатьох випадках вони стали відмінними рисами, як, наприклад, поведінка елементів таблиці під Flex-контейнери в Chrome [17].

Упродовж останніх двох років WWW поступово переходить на наступний рівень розвитку, який за значущістю не менш важливий описаних вище, цим рівнем є HTML5. У 2015 його специфікація версії 5.1 отримала статус офіційної рекомендації W3C.

HTML5 – це комплекс з останніх версій мов CSS, HTML, JS, набору технологій роботи браузерів і стандартів для роботи з ними. У проекті специфікації HTML 5.2, яка зараз має статус робочої чернетки (Working Draft), міститься чимало цікавих нововведень і рекомендацій – наприклад, його розробники наполягають на тому, що не слід відключати масштабування вьюпорта [7].

Все більше компаній-розробників відмовляються від технології Flash. Розробники Google Chrome оголосили про те, що починаючи з грудня 2016 року «дефолтним» вибором стане HTML5 (див. рис. 1). На думку розробників, це не тільки підвищує безпеку користувачів, але і дозволяє поліпшити продуктивність і знизити споживання енергії [6].

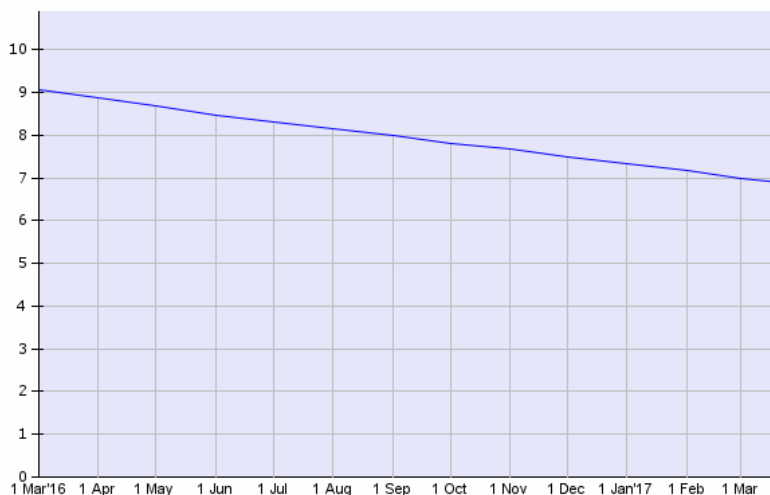


Рис. 1. Статистика використання Flash на середину з березня 2016 року по березень 2017 року

Технології *веб-програмування на боці клієнта* безпосередньо пов'язані з веб-дизайном, але виділяються в окрему ієрархію (рис. 2). Перевага сценаріїв на стороні клієнта полягає в тому, що вони можуть перевіряти коректність інформації, введеної користувачами та обробляти її, не звертаючись до сервера. Найчастіше сценарії, призначені для виконання на стороні клієнта, створюються на мовах JavaScript і VBScript.

JavaScript – це мова сценаріїв, розроблена Netscape і Sun Microsystems для підтримки додаткових функціональних можливостей статичних Web-сторінок. За допомогою JavaScript зазвичай реалізуються такі ефекти, як, спливаючі вікна з повідомленнями, відображення анімації. Крім того, JavaScript-сценарії часто використовуються для визначення типу браузера і платформи, на якій він

виконується. JavaScript-сценарії також успішно застосовуються для перевірки коректності даних, введених користувачем.

Мова VBScript була розроблена корпорацією Microsoft як підмножина мови Visual Basic. VBScript має багато спільного з мовою JavaScript, однак працює лише з Microsoft Internet Explorer, що обмежує сферу його застосування. В даний час вкрай рідко застосовується для написання сценаріїв [15].

jQuery – це бібліотека, заснована на взаємодії JavaScript і HTML. За допомогою такого джерела полегшується доступ до вмісту елементів DOM, і до їх маніпуляцій. Крім того, бібліотека jQuery є інтерфейсом прикладного програмування API по роботі з AJAX.

AJAX – несамотійна технологія з побудови призначених для користувача інтерфейсів веб-додатків. Вона заснована на використанні «фонового» обміну даними браузера з веб-сервером. AJAX об'єднує технологію динамічного звернення до сервера, без перезавантаження сторінки та технологію DHTML динамічного зміни змісту сторінки [15].

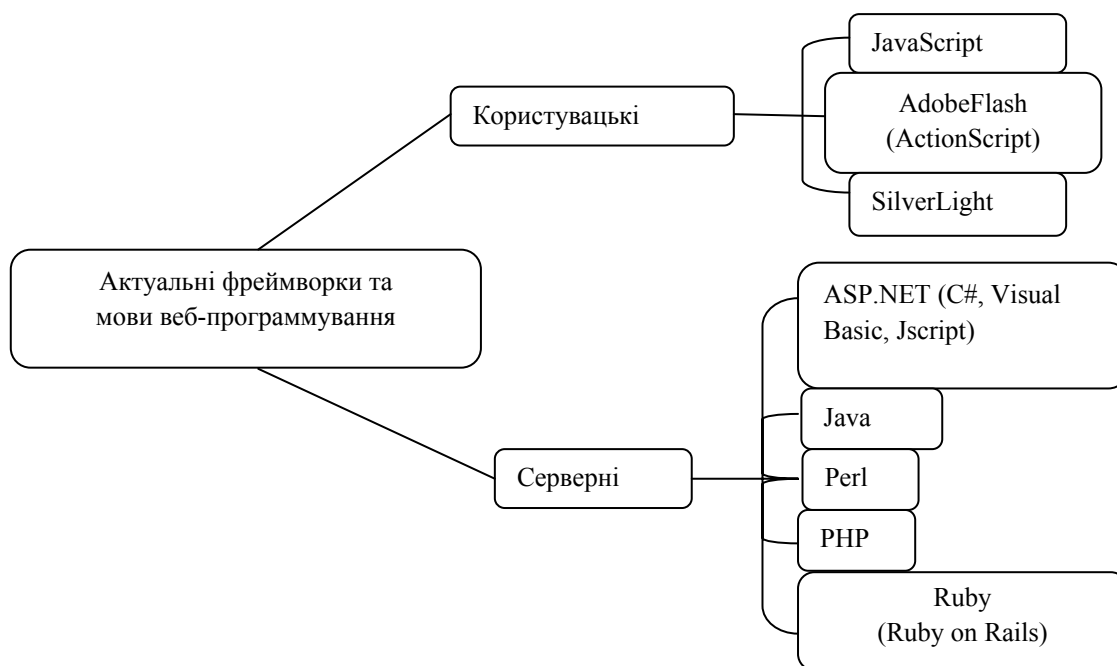


Рис. 2. Актуальні фреймворки та мови веб-програмування

Стосовно технологій та мов *серверного веб-програмування* відзначимо Perl, ASP, PHP і JSP (рис. 2). Саме вони найчастіше використовуються для написання сценаріїв, які працюють на стороні сервера. Мова Perl користується великою популярністю серед розробників Web-додатків. Потужні засоби пошуку та редагування тексту, зручність при роботі з файлами призвели до того, що Perl став одною з основних мов, що застосовується в Internet [17].

ASP забезпечує достатню гнучкість при вирішенні завдань, пов'язаних з обробкою бази даних. Засоби ASP працюють на стороні сервера та виконують обробку файлу, що містить як HTML-код, так і код сценарію. Технологія ASP підтримує мови VBScript, Java та JavaScript. ASP-код може бути викликаний з будь-якого HTML-документа, а також з інших ASP-документів.

Технологія ASP була розроблена для системи Windows NT і Web-сервера Microsoft IIS, однак можливості, надані нею, були оцінені настільки високо, що інші компанії стали реалізовувати підтримку ASP у своїх середовищах (Unix і т.п). Технологія ASP проста у вивченні, але надає розробнику великі можливості: дозволяє динамічно генерувати HTML-документи, підтримує форми, забезпечує доступ до бази даних і дозволяє здійснювати підстроювання під конкретного користувача [11].

PHP (Personal Home Page Tools) – це мова сценаріїв, оброблюваних сервером. Подібно ASP, код на PHP безпосередньо включаються до складу HTML-документа. У PHP реалізовані кращі рішення багатьох мов, такі як C та Perl, крім того, PHP надає розробнику потужні засоби для роботи з базами

даних. Подібно Perl, PHP – вільно розповсюджувана відкрита система і співтовариство розробників має можливість модернізувати її [17].

Технологія JSP (JavaServerPage) схожа за своїми функціональними можливостями на ASP. Основна відмінність полягає в тому, що замість VBScript і JavaScript в JSP використовується мова Java. Незважаючи на те, що JSP простіше у використанні ніж Java, можливості даної технології є достатніми для створення складних Web-додатків [14].

У 2015 році відбулася важлива подія у світі веб-технологій: була затверджена та стандартизована нова версія HTTP-протоколу. Вона отримала ім'я HTTP/2. Її підтримка реалізована в широко використовуваних веб-серверах Apache, Nginx, IIS і більшості популярних браузерів [7].

За даними сайту w3techs.com [16] в середині 2015 року відсоток сайтів і веб-сервісів, які перейшли на HTTP/2, становив лише 0,4 %, то до початку 2016 року – вже 6,5 %, а в січні 2017 року вже 11,4 % всіх сайтів використовують HTTP/2 (див. рис. 1).

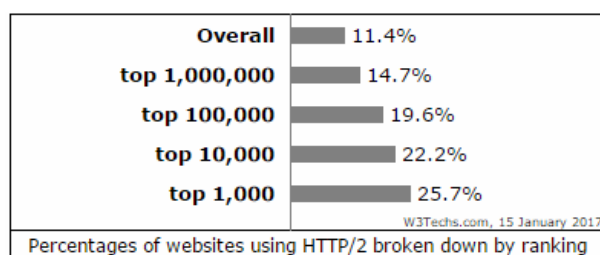


Рис. 3. Статистика використання HTTP/2 на середину січня 2017 року

На ресурсі dev.opera.com [8] було опубліковано введення в Web Bluetooth API – ця технологія використовується для взаємодії з різними пристроями по Bluetooth прямо з браузера – без необхідності встановлювати безліч додатків для кожного гаджета.

Підхід BaaS (Backend as a Service) буде все більше домінувати в корпоративному сегменті, де проблема масштабованості постає дуже гостро для багатьох додатків. Перевага BaaS полягає в можливості забезпечення розробників широкими інфраструктурними функціями, такими як пуш-повідомлення, інтеграція з соціальними мережами, взаємодія з «хмарами» і таке інше. Модель дозволить інженерам і операціоністам зосередитися на підвищенні конкурентоспроможності компанії, в той час як обробка базових функцій буде повністю здійснюватися на стороні [2].

Хоча BaaS став відповіддю на потребу розробників легко підключати хмари до проектів або API соціальних мереж, багато додатків досі покладаються на локалізовані стеки і добре підготовлені сервери, але резервування сервера по своїй суті – складний і довготривалий процес.

Такі сервіси, як Packer і Docker, дозволяють інженерам швидко створювати машинні образи на існуючих версіях операційних систем, бібліотек, мов та фреймворків. Ці образи називаються контейнерами. Вони легко відтворюються і дозволяють швидко розширити існуючі сервіси або швидко створювати нові [5].

Серед можливостей HTML 5, які на наш погляд, є найкориснішими для звичайних користувачів і власників сайтів, можна виділити дві технології – WebSockets і WebRTC [8].

До появи технології WebSockets обмін інформацією між частиною сайту, яку бачить користувач, і частиною, яка генерує інформацію, був можливий тільки в разі, якщо користувацька частина виконає запит на отримання цієї інформації. Таким чином «миттєві» повідомлення в чатах, різні повідомлення на сайтах, насправді є не такими вже й миттєвими, для досягнення подібного ефекту є кілька методів, але у кожного з них є серйозні негативні сторони, деякі відправляють запит на сервер з певною періодичністю, звичайно це 1 секунда, деякі утримують нескінченно відкритим з'єднання з сервером за http [7].

Будь-який з цих методів може або створювати додаткове навантаження на інтернет-канал, або займати багато додаткового обчислювального часу на хостингу. Для вирішення подібних проблем потрібен тарифний план хостинг провайдера з великим об'ємом оперативної пам'яті, більш широким інтернет-каналом і лімітом на трафік, також зростає складність підтримки подібних систем. Саме технологія WebSockets дозволяє вирішити деякі з цих проблем і значно розширити можливості системи.

WebSockets є протокол обміну даними, що відкривається поверх http. Він дозволяє проводити обмін в двох напрямках, як від користувача, так і до нього. Завдяки цьому «серверна» частина може розсилати інформацію всім користувачам, яким повинна бути доступна безпосередньо в момент її надходження, і поступово без додаткового навантаження виконувати свою функцію на стороні користувача.

Інша технологія – WebRTC. Зростання її популярності неминуча, адже вона спрямована на користувачів аудіо- та відеозв'язку. Facebook, Slack, Snapchat і WhatsApp застосовують його в своїх системах. Вона представляє найбільший інтерес у зв'язці WebSockets + WebRTC + Data-Channels. Остання дозволяє здійснювати прямий обмін даними між різними користувачами одного сайту, а то і декількох [13].

Передані безпосередньо від користувача до користувача дані не обмежуються тільки текстовою інформацією. Користувач може відправляти зображення, відео та будь-які інші дані, при цьому передача файлів буде відбуватися навіть без втручання сайту, на якому її здійснюють. Значене дозволяє не турбуватися про конфіденційність, а швидкість цієї передачі буде залежати тільки від швидкості Інтернету і, звичайно не буде жодного навантаження на сервер власників сайту [8].

У підсумку зазначимо, що, існує велика кількість засобів для створення веб-сайтів, зокрема мови програмування, системи управління базами даних для підтримки веб-сайтів, але лише деякі з них здатні надати розробникам інструменти для вирішення переважної більшості завдань, що стоять перед ними. До найбільш популярних технологій веб-програмування відносяться: HTML, CSS, JavaScript, PHP, CMS WordPress, Joomla, Drupal, СУБД MySQL, PostgreSQL. Розробники базових технологій сучасного веб-простору оновлюють свої продукти, все більше уваги приділяючи питанням швидкості, доступності, технологіям динамічного звернення до сервера, здійсненню прямого обміну різноманітною інформацією між користувачами. Постійно зростає кількість корисних API для вирішення найрізноманітніших завдань, застарілі технології та підходи остаточно знецінюються, а CSS і HTML5 розвиваються дуже активно. Таким чином, аналіз сучасних тенденцій в галузі веб-програмування дозволяє дійти висновку, що веб-індустрія просувається швидкими темпами. З'являються нові стандарти для веб-розробників, орієнтація на які є обов'язковою для залучення користувачів при створенні якісного проекту.

Подальшого аналізу потребують особливості сучасних тенденцій веб-дизайну як складової галузі веб-програмування.

### Список використаних джерел

1. Бегг К. Бази даних. Проектування, реалізація і супровід. Теорія та практика / К. Бегг, Т. Коннолли. — 2003. — 1238 с.
2. Інтернет-бізнес в Україні [Електронний ресурс] // Український інтернет-журнал AIN.UA — Режим доступу: <http://ain.ua/5-trendov-programmirovaniya-kotorye-izmenyat-industriyu> (дата звернення 13.01.2017).
3. Кеннеді Б. Вивчаємо HTML 5 / Б. Кеннеді, Ч. Маскиано. — 2011. — 272 с.
4. Лоусон Б. HTML і XHTML. Детальне керівництво / Б. Лоусон, Р. Шарп. — 2000. — 752 с.
5. Пурьев М. Тренды программирования в 2016 году // Офіційний сайт GeekBrains [Електронний ресурс] — Режим доступу: [https://geekbrains.ru/posts/2016\\_techcrunch\\_trends](https://geekbrains.ru/posts/2016_techcrunch_trends) (дата звернення 05.01.2017).
6. Тенденции развития веб-технологий в 2016 году [Електронний ресурс] // Офіційний сайт компанії SITE ELITE. — Режим доступу: <http://st-lt.ru/blog/useful/tendenczii-razvitiya-veb-texnologij-v-2016-godu.html> (дата звернення 13.01.2017).
7. Тренды и события в мире веб-технологий в 2016 году [Електронний ресурс] // Блог компанії HTML Academy / Офіційний сайт habrahabr. — Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/htmlacademy/blog/319458/> (дата звернення 14.01.2017).
8. Шпион А. Web технологии развиваются клиентами [Електронний ресурс] // Офіційний сайт ART Lemon. — Режим доступу: <https://art-lemon.com/web-tech> (дата звернення 05.01.2017).
9. CSS Flexible Box Layout Module [Electronic resource] // Офіційний сайт W3C. — Mode of access: <https://www.w3.org/TR/css-flexbox-1/> (viewed on January 5, 2017).
10. Dixit S. An introduction to the Web Bluetooth API [Electronic resource] // Dev.opera: Opera Software ASA. — Mode of access: <https://dev.opera.com/articles/web-bluetooth-intro/> (viewed on January 5, 2017).
11. Introduction to Web Technologies for FrontPage Users [Electronic resource] // Офіційний ресурс MSDN. — Mode of access: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/aa218647\(v=office.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/aa218647(v=office.11).aspx) (viewed on January 15, 2017).
12. Jackson B. 100+ Awesome Web Development Tools and Resources / Brian Jackson // Офіційний сайт keycdn [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.keycdn.com/blog/web-development-tools/> (viewed on January 5, 2017).
13. JavaScript-тренды, на которые стоит обратить внимание в 2017-м // Блог компанії RUVDS.com / Офіційний сайт habrahabr [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/ruvds/blog/319162/> (дата звернення 15.01.2017).

14. Online Academy // Офіційний сайт АНОО «Академия профессионального образования»: «Центр дистанционного обучения Онлайн-академия» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.online-academy.ru/demo/Web-design/teory/teor6-2.htm> (дата звернення 15.01.2017).
15. Online Academy // Офіційний сайт АНОО «Академия профессионального образования»: «Центр дистанционного обучения Онлайн-академия» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.online-academy.ru/demo/Web-design/teory/teor6-3.htm> (дата звернення 15.01.2017).
16. Usage of HTTP/2 broken down by ranking // Офіційний сайт W3Techs [Electronic resource]. — Mode of access: <https://w3techs.com/technologies/breakdown/ce-http2/ranking> (viewed on January 5, 2017).
17. Web-технологии // Офіційний сайт [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://htmlweb.ru> (дата звернення 15.01.2017).

**Hanna POHROMSKA, Natalia PETUKHOVA**  
Mykolaiv

## **ACTUAL TECHNOLOGICAL TRENDS IN THE WEB-PROGRAMMING: ANALYTICAL REVIEW**

*The purpose of the article is analytical review of the current status of technology development in the sphere of web programming. Features of modern trends in the context of three components of web programming are considered: web design, client-side and server-side programming. The conclusion is drawn that the most popular web-technologies are HTML, CSS, programming languages JavaScript, PHP, Perl, technologies JSP, BaaS. AJAX, WebSockets, WebRTC. The number of useful API for solving a wide variety of tasks is increasing steadily, obsolete technologies and approaches are being finally depreciated, but CSS and HTML5 are being intensely developed.*

*Key words: web programming, web design, client, server, JavaScript, VBScript, jQuery, AJAX, HTML5, Perl, ASP, PHP, JSP, SSI.*

**Анна ПОГРОМСКАЯ, Наталья ПЕТУХОВА**  
г. Николаев

## **АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ВЕБ-ПРОГРАММИРОВАНИЯ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

*Целью статьи является проведение аналитического обзора современного состояния развития технологий в области веб-программирования. Рассмотрены особенности современных тенденций в разрезе трех составляющих веб-программирования: веб-дизайн, программирование на стороне клиента, программирование на стороне сервера. Сделан вывод, что к наиболее популярным веб-технологиям относятся: HTML, CSS, языки веб-программирования JavaScript, PHP, Perl, технологии JSP, BaaS. AJAX, WebSockets, WebRTC. Постоянно растет количество полезных API для решения самых разнообразных задач, устаревшие технологии и подходы окончательно обесцениваются, однако CSS и HTML5 развиваются очень интенсивно.*

*Ключевые слова: веб-программирование, веб-дизайн, клиент, сервер, JavaScript, VBScript, jQuery, AJAX, HTML5, Perl, ASP, PHP, JSP, SSI.*

Стаття надійшла до редколегії 28.03.2017