

**МОДЕЛ НА УЕБ БАЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ИЗВЛИЧАНЕ  
НА ЗНАНИЯ ОТ УЕБ РЕСУРСИ****Ива МАКЕДОНСКА<sup>1</sup>****JEL C880+O31****Резюме****Ключови думи:**

е-търговия, уеб  
ресурси, уеб изв-  
личане на знания,  
уеб анализ.

В статията са обсъдени недостатъците на процеса за извличане на знания от уеб ресурси от е-търговия и са изведени условия за прилагане на интелигентни методи. Предложената уеб базирана система има за цел да преодолее съществуващите недостатъци в процеса на уеб извличане на знания, чрез обединяване функциите на три отделни софтуера в една система. Ключов модул в уеб системата е мултиагентната система, която изпълнява локална експертиза и уеб извличане на знания на база на данни, събрани от различни уеб източници. Използването на подобна уеб система за анализ на уеб ресурси осигурява инструменти и знания, необходими за бъдещето развитие на е-магазин.

**Въведение**

През последните години електронната търговия набира все по-голяма популярност и бележи забележителен ръст на покупко-продажбите на стоки. Наблюдава се повишаване на интереса на потребителите към онлайн пазаруването, което, от своя страна, води до увеличаване на броя на е-магазините и онлайн транзакциите. За да задържат клиентите си и оптимизират пазарната си позиция, мениджърите на е-магазини трябва да разполагат със средства за интелигентни анализи и прогнози. Процесът на анализ включва откриване на образци и връзки в данни, съхранени в логфайлове на сайтове или приложения, както и в оперативните бази от данни. Извлечените знания подпомагат управленските решения за персонализирано съдържание, актуализиране на предлаганите услуги и въвеждане на по-качествена структура на уеб сайтовете.

Съществуват редица софтуерни продукти, които подпомагат собствениците на е-магазини и автоматизират част от процесите при анализ на трафика към сайтовете. Основният недостатък на тези програми е, че за вземането на адекватно бизнес-решение се налага обединяването на получени знания и резултати от всички използвани продукти, а използваните конвенционални технологии не го осигуряват.

<sup>1</sup> Катедра Информатика, Икономически университет – Варна, България. e-mail: i.makedonska@ue-varna.bg

Чрез съвременните методи от областта на изкуствения интелект се предлагат решения на много от информационните проблеми в областта на е-търговия. Прилагането на уеб базирана интелигентна система осигурява обединяването на различни информационни източници, свързани с анализ на трафика към сайта, извличането на знания и създаването на предложения и прогнози за ефективно управление на е-бизнеса.

Цел на тази статия е да се предложи модел на уеб базирана система, която с технологии от областта на изкуствения интелект да компенсира недостатъците на съществуващия процес за извличане на знания от уеб ресурси.

### **1. Съществуващи решения за извличане на знания от уеб ресурси**

Анализът, и по-конкретно, анализът на уеб ресурси заема стратегическо място в е-бизнеса. Според доклада на Gartner (Парентау, 2015) „Всеки бизнес е аналитичен, всеки бизнеспроцес е аналитичен и всеки бизнеспотребител е аналитик”. Съгласно този доклад, са необходими нови платформи за анализ и извличане на знания, които да позволяват на неспециалисти да могат сами да работят и управляват голям набор от аналитични процеси. Примерните характеристики, които трябва да съдържа една такава система са следните:

- самообслужване: възможност потребителите сами да създават заявки и да анализират данни, въз основа на техните потребности;
- гъвкавост и разширяемост: възможност за добавяне на нови източници на данни;
- ориентиране: бързо и интуитивно ориентиране на потребителите в средата, при създаване на отчети и различни визуализации;
- свързаност: достъп до различни типове от данни, като логфайлове, социални мрежи, файлове и др.
- мобилност: достъп до приложението от различни устройства.

Изброените по-горе характеристики са едни от основните, които е необходимо да са застъпени при създаването на системи за анализ на уеб ресурси. Именно тях сме предвидили да бъдат включени в предложения модел на уеб базираната система.

Бизнесинтелигентността е ключово понятие в анализа на уеб ресурси и извличането на знания, което в последните години се променя с изключителни темпове (Ренхаккаам, 2012; Чен, Чианг, 2012). Увеличава се използването на анализи, заедно с растящия обем от данни и тяхната нарастващата сложност. Тенденциите, които се забелязват в създаваните софтуерни продукти за анализ е

преходът от описателни доклади и работни дъски към анализ на самите данни и прогнозирано моделиране. Традиционните, използвани до момента инструменти за анализ като ETL, складове от данни и отчети не могат да отговорят в пълна степен на нарастващите изисквания от страна на организациите. Всичко това е предпоставка да се заговори за нови модерни алтернативи.

В контекста на описаното до тук, в последните години все повече големи фирми, като SAS, IBM и др., налагат понятието Уеб анализ 3.0 (Филипс, 2014; Дейвнпорт, 2013 и Дейвис, 2016). Предимствата му пред предшествениците Уеб анализ 1.0 и Уеб анализ 2.0 са възможността да се прилагат хибридни технологии в процеса на анализ на уеб ресурсите, които включват традиционни и не толкова познати техники, както и че анализът става неразделна част от бизнес-решенията. От гледна точка на прилаганите методи, все по-често се използват интелигентните агенти и невронните мрежи, които в различни етапи автоматизират и част от процесите по анализ на уеб ресурси и извличането на знания (Сонг, Фанг, 2010, стр.201).

Стандартните приложения за уеб анализ, които са достъпни на пазара в момента, са представители на Уеб анализ 2.0 (Дюбоа, 2011). Общото за системите от този вид е, че са 3-слойни. Първият слой включва самите данни, като логфайлове, социални мрежи и отделни други файлове. Логфайловете са основният използван източник за данни в голям брой от приложенията. Вторият слой се свързва с начина на обработка на събраните данни и как получената информация ще се приложи към бизнеса. Данните, които са събрани, се представят чрез стандартни или модифицирани, работни дъски, където използваните ключови идентификатори отразяват различни перспективи.

Третият слой е свързващото звено между останалите два, което дава обща представа за развитието на фирмата, с цел да може да се отговори на поставени бизнесвъпроси. Недостатъкът на тези системи е липсата на възможност за подпомагане процеса на вземане на решения.

Въз основа на написаното до тук смятаме, че продуктите за уеб анализ за малкия и средния бизнес е необходимо да стъпят и заимстват от характеристиките, залегнали в Уеб анализ 3.0 и доклада на Gartner от 2015 г.

## **2. Недостатъци на текущия процес на извличане на знания от уеб ресурси**

Както споменахме, повечето софтуерни продукти за уеб анализ са представители на Уеб анализ 2.0 и използват като основен източник за данни логфайловете, а като начин за визуализация на получената информация се прилагат

работни дъски. Логфайловете регистрират всяко посещение на страница от сайт, който се хоства на даден сървър. Записите във файла се състоят от няколко области, като например, дата и час на посещение, достъпен ресурс, IP адрес и използван браузър (Марков и Ларос, 2007, стр. 148). Събраните данни във файловете се използват за получаване на знания относно навигационното поведение на потребителите в сайтовете. Затова основният източник на данни за уеб извличане на знания и процеса по персонализация на уеб услугите са логфайловете (Лосауар, 2012). Недостатъците на текущия процес по извличане на знания можем да обобщим по следния начин:

- Продължителен процес. Процесът преминава през няколко етапа, което води до неговото забавяне. Необходимо е първоначално да се определят какви точни информационни източници ще се използват, след това да се интегрират в системата и накрая да се определят начините за визуализация на предлаганите отчети от работните дъски.

- Използване на различни софтуерни програми. Анализирането само на логфайлове, често не дава достатъчна информация за състоянието на е-магазин и това налага използването на други продукти в процеса на анализиране на ползваемостта и извличане на знания. (Крол, Пауър, 2009, с. 353). На софтуерния пазар за анализ на сайтове съществуват разнообразни продукти, всеки от които добавя допълнителен вид анализ. Част от приложенията използват софтуерни продукти за анализ на трафика към сайта, други се фокусират върху данни от социалните мрежи, трети наблягат на анализ на рекламите и маркетинга на дадената фирма. От наличното многообразие потребителят се доверява на определен брой софтуерни приложения за анализ и ги използва, за да получи попълна представа за текущото състояние на своя е-бизнес. Това, от своя страна, изисква допълнително време, необходимо за разглеждане на получените отчети от работните дъски и допълнително време за обучение за работа с интерфейсите на различните продукти. От друга страна, потребителите сами интерпретират получените знания, което води до субективизъм (Трьостер, 2016).

- Използването на различни видове специализиран софтуер води и до увеличаване на разходите. Както беше споменато, в софтуерните приложения сега липсват средства за подпомагане процеса на взимане на решение, като например, инструменти за прогнозиране. За да се направи, на този етап, качествен анализ на е-магазин, който да включва прогнозни стойности и извличане на знания, са необходими няколко вида софтуер. Изпробването на различни приложения се свързва с разходи, които един стартиращ бизнес трудно може да си позволи. Ето защо малките фирми предпочитат да инвестират в качествени

аналитици и да ползват безплатен софтуер, който има ограничени характеристики (Каушик, 2007, стр.84).

Въз основа на посоченото, може да се направи обобщение, че процесът на извличане на знания от уеб ресурси изисква познаване на разнообразни софтуерни продукти и обмен на данни между тях, което е времеемко и съпроводено с високи финансови разходи.

Необходимо е да се намери решение на описаните проблеми и да се предложи нов подход за тази задача. Такава алтернатива е създаването на софтуерен продукт, който да интегрира в себе си предимствата на използваните самостоятелно продукти за извличане на знания от уеб ресурси, с прилагането на подходящи интелигентни методи.

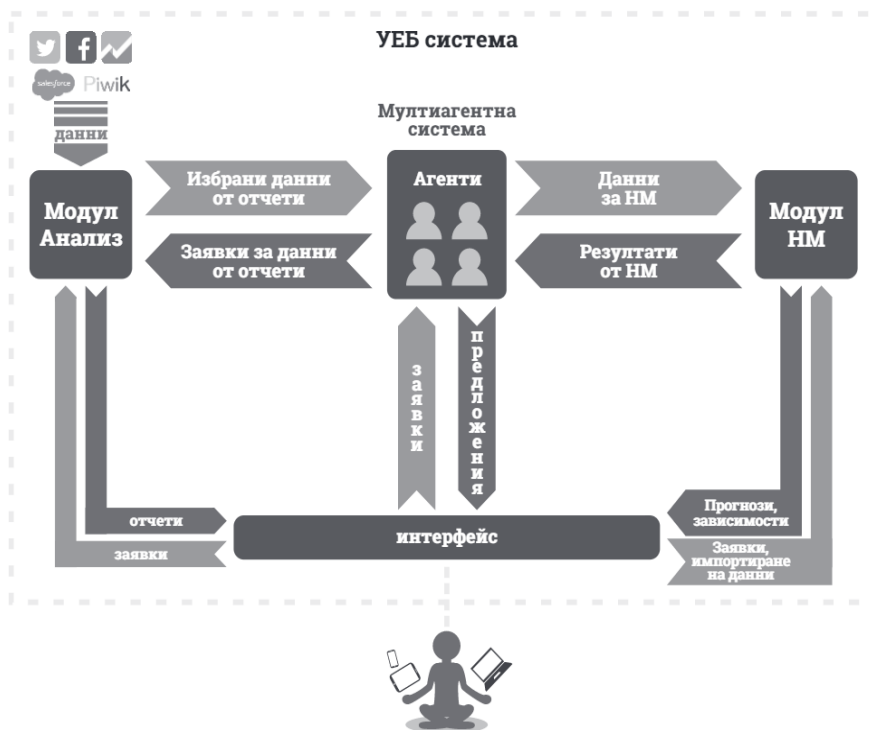
Предпоставките за създаването на подобен софтуерен продукт са няколко. На първо място, необходимо е изграждането на приложения за анализ на уеб ресурси да включва интелигентни методи, които да могат да се справят, от една страна, с големия обем постъпващи данни – често непълни и противоречиви и, от друга страна, да анализират различните типове данни. На второ място, нарастващият брой потребители, които не притежават задълбочени познания в областта на уеб извличане на знания, но имат желание да анализират данните от своя е-магазин, налага създаването на инструменти, подпомагащи разчитането на извлечените знания.

Като се вземе под внимание представеното, считаме, че е **необходим софтуерен продукт за анализ на уеб ресурси, който да подпомага чрез интелигентни методи потребителя в процеса на вземане на решения и да предоставя информацията в разбираем вид.**

### **3. Концептуален модел на уеб базирана система за извличане на знания от уеб ресурси**

Предложената уеб системата следва да позволява в реално време да се осъществява анализ и да се реагира адекватно на настъпилите промени в сайта. Като най-съществен етап от системата се определя възможността за комуникация с потребителя и извеждане на предложения за бъдещето развитие на уеб сайта, които в текущия процес по уеб анализ липсват.

Създаденият концептуален модел (фиг. 1) се базира на информационните потоци и дейности, които се извършват в уеб базираната система. Концептуалният модел илюстрира, че потребителите имат възможност да комуникират с всеки модул поотделно и да получават резултат в зависимост от текущите си потребности, с което характеристиката „самообслужване” е изпълнена.



**Фиг. 1. Концептуален модел на веб базирана система за извличане на знания от веб ресурси**

Системата включва 3 модула: „Анализ”, „Мултиагентна система (МАС)” и „Невронна мрежа”. Всеки от модулите изпълнява определен тип задачи, които в съществуващия до момента процес, се извършават от различни типове софтуер.

**Модул „Анализ”** има за цел да събира данни от различни информационни веб източници, които собственикът на е-магазин използва за анализ на състоянието на своя бизнес. Такива информационни източници могат да бъдат: сайтът на е-магазина, социалните мрежи и създадената в тях фенстраница на фирмата или продукта, приложения за анализ на логфайловете и приложения за маркетингови кампании.

Практиката показва, че при наблюдението и изследването на е-магазин не се разчита само на един информационен източник, а се използват няколко веб ресурса, за да може да се обхванат всички аспекти на изследвания обект.

За интегриране и визуализация на данните в веб системата се залага на стандартен инструмент, т.нар. работни дъски (Фю, 2006, с. 12). Работните дъски

са интерактивни инструменти за визуализация на ключови индикатори за изпълнение, които значително подобряват начина на разбиране на анализираните данни (Лавински, 2013).

Според доклада на Gartner Group (Gartner Group, 2013 г.), за бизнесинтелигентност и платформи за анализ „все повече софтуерни компании изграждат диагностични анализи, използвайки критичните предимства на визуалните работни дъски. Този софтуер позволява на потребителите да вникнат в различни аспекти от данните и да открият нови знания.”

Към основните функции, които реализира модулът, спадат следните:

- събиране и обобщаване на данни от логфайлове и от приложения за анализ на различни дейности на уеб сайтове;
- представяне на данните на потребителя в различни вариации чрез работни дъски;
- предаване на обобщена информация на модул MAC.

Различните дейности в модула „Анализ” се реализират в отделни слоеве. За създаване на трислойната архитектура са изследвани архитектури на трите най-високо оценени софтуерни продукта за анализ за данни и използване на работни дъски – Tableau Software, QlikView, Microsoft software. Например, комуникацията с потребителя е поместена в отделен слой. Данните, които се получават от приложенията, е целесъобразно да са в отделен слой, а преобразуването им също да бъде отделено. Така се получава трислойна архитектура, на чиято база се създава модулът (фиг. 2.)



Фиг. 2. Архитектура на модул „Анализ”

*Слой на данните.* В него се намират разнородните данни, които се получават от приложенията за анализ на веб сайтове. Там се включват освен логфайловете, така и данни от социални мрежи, данни за анализи на продажби и др.

*Слой на сървърите.* Слойът е съставен от два вида сървъри. Единият сървър служи за получаване на преобразуваните заявки от потребителите и за визуализиране на данните като изображения. Другият сървър централизирано управлява източниците на данни и изпълнява процеси по анализ на данните, както и анализ на постъпилите логфайлове. В резултат на изпълнената заявка, върнатите данни се визуализират посредством различни графики и диаграми (Ханрахан, 2006).

Ролята на *конекторите* е да свързват сървърния слой с данните от приложенията. Включват се редица стандартни конектори за бази данни като Microsoft Excel, SQL Server, Oracle и др. Също така има и общ ODBP конектор за системи, които не притежават свой собствен конектор. Един от основните плюсове, които се предлагат, са двата режима за работа: „жива връзка” и „запис в паметта”. Потребители избират в какъв режим да работят и от кои приложения да се визуализират данни. Заявката се подава на маршрутизатора, чиято роля изпълнява Gateway. Той, от своя страна, предава заявката на слоя от сървъри, които я преобразуват и подават на конекторите. Последните, от своя страна, се свързват с избраните приложения. В обратен ред се връща отговор, който се представя в подходящ вид на клиентите.

Разгледаната архитектура в голяма степен прилича на архитектурите на приложения от Уеб анализ 2.0, където има разделение в отделни слоеве на информационните източници и начинът им на обработка. Предимството на това разделение е възможността за добавяне на нови източници по всяко време, с което характеристиката за гъвкавост и разширяемост също се изпълнява. Предвидените функции на модула препокриват съществуващите в момента използвани приложения. Като се добавят и другите два модула, процесът на веб анализ би могъл напълно да отговаря на нуждите на потребителите и да подпомага вземането на бизнесрешения.

В модела на веб системата е заложена идеята за **Мултиагентна система**, която да изпълнява функции на локална експертиза, преобразуване на входни и изходни данни, комуникация с останалите модули и с потребителя. Всеки от другите модули работи с различен тип данни и връзката между тях не би била възможна без добавяне на междинна среда.

МАС е от ключово значение за цялата веб система, тъй като именно там се осъществява автоматизираното извличане на знания и подготовката на предложения за вземане на бизнесрешения. Според Джоунс и Джейкъбс (2000 г.),



кооперирането между агентите, обмяната на знания и резултати създава предпоставки за решаване на възникнал проблем.

В състава на МАС се включват 4 агента (фиг. 3), всеки от които изпълнява различна задача, а резултатът се използва за постигане на целта на целия модул. С оглед участието на четирите агента и потоците от данни, които ще се обменят между тях, смятаме, че е подходящо да се избере организация на агентите в МАС от тип „екип“ (Хорлинг, Лесър, 2005), (Ардженте, 2006). При екипната организация няколко агента „се съгласяват“ да работят заедно за постигане на една обща цел.



Фиг. 3. Концептуален модел на МАС

Ролята на **уеб агента** е да осъществява връзка с външни системи, които не споделят общия език за комуникация между агентите в МАС, а именно модулите Анализ и модул НМ. По този начин резултатите от двата модула на уеб системата се предават за последна обработка от агентите, преди да бъдат представени на потребителя крайните резултати.

**Контролният агент**, който въз основа на постъпилата информация от различните агенти, проверява правила, валидни за дадената ситуация и извежда резултат. Той получава заявката на потребителя, преобразувана от агент за комуникация, преценява какви данни са му необходими допълнително и изпраща заявка за информационни ресурси към останалите агенти. След като получи необходимите данни, се задействат правилата и се извежда решение, което се предава на агента, комуникиращ с потребителя.

Целта на агента за **комуникация с потребителя** е да предостави графична среда за взаимодействие на потребителя с уеб системата. След като заявката бъде обработена, се връща отговор от уеб системата.

Основните цели на **Информационния агент** са да събира данните от останалите агенти, да ги преобразува в подходящ вид и да се грижи за тяхното предаване, както и да ги съхранява в информационен блок. Той осъществява пряка връзка с контролния агент, като му предоставя информационни ресурси.

Дори един от агентите да спре да функционира, работата на МАС няма да бъде компрометирана (Рийеки и Хъхтинен, 2003, стр. 1188).

Основните функции, които реализира МАС са:

- комуникация с потребителя и разбиране на неговите цели (Агент за комуникация с потребителя);
- събиране на данни за ползваемостта на сайта от модула за Анализ и от модула за Невронни мрежи (Веб агент);
- създаване на таблица с примери, които отговарят на целите на потребителя с идея да се предоставят за обучение на следващия модул в веб системата, който е Невронна мрежа (Информационен агент);
- трансформация на данните (Информационен агент);
- анализиране на получената информация от модул „Анализ” и модул „Невронна мрежа”, извличане на знания и извеждане на предложения, свързани с веб сайта (Контролен агент);
- отговор на поставените от потребителя цели (контролен агент).

Подходът с агентната структура, предложен за изграждане на МАС позволява ясно разграничаване на задачите и функционалностите на всеки от агентите в МАС. Това, от своя страна, дава възможност за разрастване на МАС, чрез добавяне на нови интелигентни единици, като по този начин, МАС лесно се адаптира към промените и направените изисквания.

Наблюдаването на данни от различни източници и тяхното анализиране е често недостатъчно за развитието на е-магазин. От значение за бизнеса е възможността за предвиждане на стойности и разиграване на различни сценарии, с цел да се разбере по-добре състоянието на е-магазина. С цел прогнозиране на определени величини смятаме, че е подходящо приложението на **модул Невронна мрежа**. Ползата от прилагането на НМ се доказва с редица примери от бизнеса, свързани с потребителското профилиране, с различни видове прогнози, разпознаване на образи, извличане на знания от данни и др. Предимството от комбинирането на софтуер за НМ е възможността да се обработят автоматично данни от НМ, които са от различни източници.

Връзката на модул НМ с потребителя се изразява в две насоки. От една страна, потребителите могат да импортират свои собствени файлове с примерни

данни, на база на които да се изгради НМ. От друга страна, да задават заявки и да намират прогнозни стойности с обучената НМ (Хийтън, 2010, с. 112). Обратната комуникация се изразява в показване на резултатите от заявката и откритите зависимости между избраните величини. Модул „Невронна мрежа” е съставен от две части – „Създаване на НМ” и „Заявки”.

Входните данни за подмодула „Създаване на НМ”, представляват файлове, съдържащи в табличен вариант данните, от които да се създаде, обучи и тества НМ. Файловете могат да се получат от МАС или директно от потребителя. Възможността за получаване на данни от различни източници гарантира, че системата ще работи, дори и при наличие на грешка в останалите модули.

Функциите, които НМ реализира са следните:

- Обработка и изчистване от шум на получените файлове.
- Създаване и обучение на НМ.
- Извеждане на зависимости между величините.

Предимствата на използването на НМ е възможността файловете, които се обработват, да съдържат данни от различни приложения. Така може да се улавят връзки и откриват нови зависимости, което с други средства не би могло да се осъществи. Този инструмент намира приложение, особено когато се свързват данни от различни по същество софтуерни продукти (напр. Google Analytics, Piwik, Sales Force и др.), използвани за анализа на е-магазина.

Подмодул „Заявки” подпомага потребителя при въвеждането на заявки към НМ и извеждането на резултатите в разбираем за потребителя вид. В този подмодул най-ясно се вижда, че е реализирана характеристиката за самообслужване, която беше спомената в доклада на Gartner от 2015 г., а именно потребителят сам да задава заявка в зависимост от текущите си потребности.

Комбинирането на МАС с НМ и работни дъски в една уеб система подпомага потребителя да извърши качествен анализ на информационните ресурси за даден е-магазин и да се извлекат знания, като се използват предимствата на всеки от видовете софтуер. Всички изброени характеристики в доклада на Gartner, които трябва да притежава една уеб система и с които започнахме, са реализирани в отделните модули на системата.

Уеб базираната система се изгражда на модулен принцип и носи предимствата на модулната архитектура (Хоумър, 2013). Избраният принцип осигурява минималната зависимост между съставните елементи на системата, като по този начин рискът за срив се ограничава. Възможността за комуникация на потребителя с всеки от модулите поотделно, му дава свобода да избира съобразно своите нужди. Чрез описания начин на работа на системата и извличането на знания

се предполага, че системата задоволява адекватно потребностите на потребителите и дава необходимите препоръки за бъдещи действия.

### **Заклучение**

В статията е предложен модел на веб система, с който отпадат съществуващите пречки в процеса на извличане на знания от веб ресурси. Предложената система е изградена от отделени модули, което я прави гъвкава и адаптивна към настъпващи промени. Ключова роля в нея имат интелигентните технологии, които позволяват работа в условията на огромен обем информация (проблемът big data), обработка на различни по тип данни, решаване на задачи, за които няма алгоритъм и др. Моделът е успешно апробиран.

Веб базираната система е предназначена за фирми и частни лица, които използват различни веб базирани системи и имат потребност от прогнози и анализи на зависимости. Предлаганата система отговаря на потребностите на потребителите, като им сътрудничи в стъпките за постигане на поставените цели, чрез комуникация и автоматизиране на процесите.

### **Литература**

1. Argente, E. (2006) Multi-Agent System Development Based on Organizations. Electronic Notes in Theoretical Computer Science vol.150. issue 3. p. 51-75
2. Phen, H, Phiang, R. (2012). Business intelligence and analytics: from big data to big impact. [Онлайн]. MIS Quarterly Vol. 36 No. 4. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/284679162\\_Business\\_Intelligence\\_and\\_Analytics\\_From\\_Big\\_Data\\_to\\_Big\\_Impact](https://www.researchgate.net/publication/284679162_Business_Intelligence_and_Analytics_From_Big_Data_to_Big_Impact) [Accessed: 5.08.2016г.]
3. Proll, A., Power, S. (2009). Complete web monitor. O'Reilly media inc.
4. Davenport, Th. (2013). Analytics 3.0 [Онлайн]. Harvard Business review, 2013 issue. Available at: <https://hbr.org/2013/12/analytics-30>. [Accessed: 1.08.2016г.]
5. Dubois, L. (2011). 11 Best Web Analytics Tools. [Онлайн]. Available at: <http://www.inc.com/guides/12/2010/11-best-web-analytics-tools.html>. [Accessed :1.09.2016г.]
6. Few, St.(2006). Information Dashboard Design.Publisher: O'Reilly.
7. Gartner Group (2013). Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. [Онлайн]. Available at: [http://www.walmeric.com/pdf/2013\\_gartner\\_magic\\_quadrant\\_for\\_bi\\_and\\_analytics.pdf](http://www.walmeric.com/pdf/2013_gartner_magic_quadrant_for_bi_and_analytics.pdf). [ Accessed: 11.08.2016].
8. Hanrahan, P. (2006). VizQL: A Language for Query, Analysis and Visualization. Proceedings of SIGMOD- 2006, p. 721-750.

9. Heaton, J. (2010). Programming Neural Networks with Encog 2 in Java. Heaton Research, Inc.
10. Homer, A. (2013). Components and Web Application Architecture [Онлайн] Available at: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb727121.aspx> [Accessed: 24.08.2016].
11. Horling, B., V.Lesser. (2005) A survey of multi-agent organizational paradigms. Journal The Knowledge Engineering Review Vol. 19 Issue 4, Pambridge University Press NY. P. 281-316.
12. Jones, P.M., Jacobs, J. L. (2000). Pooperative Problem Solving in Human–Machine Systems: Theory, Models and Intelligent Associate Systems, IEEE Transactions on Systems, Man, and Pybernetics, Vol. 30.
13. Kaushik, A. (2007). Web analytics: an hour a day. Wiley publishing inc.
14. Lavinsky, D. (2013). Executive Dashboards: What They Are And Why Every Business Needs One.[Онлайн]. Available at:<http://www.forbes.com/sites/davelavinsky/2013/09/06/executive-dashboards-what-they-are-why-every-business-needs-one/#2c9ec6537568> [Accessed: 5.08.2016г.]
15. Losarwar, V. (2012). Data Preprocessing in Web Usage Mining. [Онлайн]. Available at: <http://psrcentre.org/images/extraimages/712010.pdf> [Accessed: 10.08.2016].
16. Markov, Z., Larose, T., (2007) Data Mining The Web Uncovering Patterns in Web Pontent, Structure and Usage. Wiley-Interscience.
17. Monetize your Data with Business Intelligence. (2016). IBM, Ziff Davis white paper. [Онлайн]. Available at: [http://infotech.report/Resources/Whitepapers/dd20bdb8-99c5-4f4f-9a0-d967abfb985e\\_Monetise%20your%20data.PNG%20.pdf](http://infotech.report/Resources/Whitepapers/dd20bdb8-99c5-4f4f-9a0-d967abfb985e_Monetise%20your%20data.PNG%20.pdf) [Accessed: 5.07.2016г.]
18. Parenteau, J., (2015) Technology Insight for Modern Business Intelligence and Analytics Platforms. [Онлайн]. Available at: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2ODLE0V&ct=150930&st=sb> [Accessed 1.06.2016].
19. Philips, A. (2014). Analytics 3.0.: the era of imact. [Онлайн]. Available at: [http://www.sas.com/content/dam/SAS/en\\_us/doc/event/The-Era-of-Impact-127837.pdf](http://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/event/The-Era-of-Impact-127837.pdf). [Accessed : 1.09.1016г.].
20. Rennhackkamp, M. (2012) Using a Modern Analytics Platform. [Онлайн]. Available at: <http://www.martinsights.com/?p=1280>. [Accessed: 1.06.2016г.].
21. Riekk, J., Huhtinen, J. (2003) Genie of the net, an agent platform for managing services on behalf of the user.Journal Pcomputer Pommunity. Vol. 26, Elsevier Science Publishers.

22. Song, M., Fang, Y. (2010) Handbook of research of text and web mining technologies. IGI Global, New York.
23. Troster, H. (2016). Data Interpretation – The What, the Why and the Pitfalls of Misinterpretation of Data. [Онлайн]. Available at: <http://www.datapine.com/blog/data-interpretation-methods-benefits-problems/> [Accessed : 1.09.2016].