

ИНТЕРНЕТ НА ВЕЩИТЕ – ВЪЗНИКВАНЕ, СЪЩНОСТ И РАЗГРАНИЧЕНИЕ

Петър Алексиев

докторант в докторска програма

„Публична администрация“ на

Нов български университет

Резюме: Концепцията „Интернет на вещите“ е все по-дискутирана в последно време.

Целта на студията е да бъде извършен теоретичен и детайлен анализ на възникването и същността на концепцията.

Задачите поставени съгласно целта са: проследяване развитието на идеята до момента; анализ на наименованията, под които концепцията навлиза в Република България и определяне на най-подходящото от тях за бъдеща употреба; изясняване същността на концепцията и разграничаването ѝ от други подобни концепции, носещи близък смисъл и наименование; изследване на практико-приложното значение на концепциите за осъществяване на публично и стопанско управление, както и организиране и функциониране на публичната и бизнес администрацията.

Обект на студията е концепцията „Интернет на вещите“.

Предмет на студията е разграничаването ѝ като самостоятелна мрежа и представянето на нейната връзка с другите концепции.

Основната теза, която ще бъде представена и ще се направи опит да бъде защитена в студията е, че концепцията „Интернет на вещите“ притежава собствена същност и характерни особености, които я отличават от други подобни концепции, поради което може да бъде определена като самостоятелна мрежа, различна от Интернет. В следствие на това ще бъде предложено работно определение, което отразява приблизително точно същността на концепцията и е подходящо за употреба при изготвянето на бъдещи научни трудове в тази област.

Ключови думи: Интернет на вещите, Интернет на всичко, M2M, RFID, ITU

INTERNET OF THINGS – OCCURRING ESSENCE AND DIFFERENTIATION

Petar Aleksiev

Ph. D. student in Ph.D. Program

Public Administration

New Bulgarian University

Abstract: The concept of Internet of things is increasingly discussed in recent times.

The purpose of the studios is to carried out a theoretical and detailed analysis of the occurring and essence of the concept.

The tasks placed according to the purpose are: tracing the development of the idea so far; analysis of the names under which the concept of entering the Republic of Bulgaria and determination of the most appropriate of them for future use; clarifying the nature of the concept and distinguishing it from other similar concepts bearing a similar meaning and name; study of practical-application significance of the concepts of realizing public and business management, as well as organizing and functioning of the public and business administration.

The object of the studios is the concept of "Internet of Things".

The subject of the study is to distinguish it as a separate network and presentation of its relationship to other concepts.

The main thesis, which will be presented and will attempt to protect in the studios is that the concept the "Internet of things" has its own essence and characteristics that distinguish it from other similar concepts, and therefore can be defined as an independent network different from the Internet. As a consequence of this will be offered a definition which reflects approximately precisely the essence of the concept and is suitable for use in preparing future scientific work in this area.

Key words: Internet of things, Internet of everything, M2M, RFID, ITU

В научната студия ще бъде направен опит да бъде доказана и защитена следната теза - концепцията „Интернет на вещите“ притежава

собствена същност и характерни особености, които я отличават от други подобни концепции, поради което може да бъде определена като самостоятелна мрежа, различна от Интернет. Паралелно с това е необходимо да бъдат осъществени следните дейности, в подкрепа на представената теза:

- да бъде проследено развитието на идеята за „Интернет на вещите“ – как протича от нейното възникване до момента;
- да бъде извършен анализ на наименованията, под които концепцията „Интернет на вещите“ навлиза в Република България, в резултат от което да бъде определено най-подходящото от тях и да бъде предложено за бъдеща употреба;
- да бъде изяснена същността на концепцията „Интернет на вещите“ чрез разглеждане на някои определения за нея, които да позволят разграничаването ѝ от други подобни концепции, чиято едновременна употреба създава предпоставки за погрешното ѝ възприемане, създавайки усещане за взаимозаменяемост;
- в следствие от проследяването на развитието на концепцията „Интернет на вещите“, изясняването на нейното наименование и същността ѝ, както и разграничаването ѝ от други подобни концепции, следва да бъде формулирано работно определение за нея, което да бъде предложено за употреба при разработването на бъдещи научни статии и трудове в тази област.

Сериозният научен потенциал, който притежава тази тематика, създава възможност да се изследва практико-приложното значение на концепцията „Интернет на вещите“ за осъществяването на публично и стопанско управление, а също така организацията и функционирането на публичната администрация и бизнес администрацията като акцента ще бъде поставен върху услугите и продуктите, които те ще предоставят в условията на една глобална структура на информационното общество

(ИО). Това създава възможност бъде изследвано практико-приложното значение и на другите концепции, подобни тази за „Интернет на вещите“, които ще бъдат разгледани и разграничени от нея.

1. Възникване на идеята за „Интернет на вещите“

Идеята за „Интернет на вещите“ (от англ. ез - Internet of Things, IoT) възниква през 1999 г. Тогава Кевин Аштън, основател на изследователската група „Auto-ID“ към Масачузетския технологичен институт в САЩ, прави кратка презентация пред ръководството на компанията „Procter & Gamble“. В нея той представя значението и ползите от масовото развитие на радиочестотните маркери (RFID) и внедряването им в различни устройства. Според него, този процес може да промени фундаментално системите за управление, както в големите корпорации, така и в ежедневието. Той излага тезата, че *„може да бъде създадена компютърна мрежа, в която всички материални, физически обекти да бъдат свързани чрез Глобалната мрежа (Интернет), което да им позволи да взаимодействат помежду си, обменяйки постоянно данни и информация за заобикалящата ги среда и процеси, без да е необходима постоянната намеса на хората.“*¹

Според Аштън, всички дейности по създаване, записване, съхраняване, възпроизвеждане, промяна, изпращане или унищожаване на информация се намират в пълна зависимост от човека, въпреки че в повечето случаи се осъществяват в дигитална среда, от или чрез различни устройства. Хората са тези, които определят дали едно устройство или система от устройства ще осъществява една, няколко или всички изброени дейности. Според него *„стандартните конвенционални връзки на ниво*

¹ <http://postscapes.com/internet-of-things-history>, Postscapes, Tracking the Internet of Things, a brief history of the Internet of Things, проверено на 30.06.2016 г.

информационни технологии (ИТ), които включват сървъри, рутери и други технически средства, свързани по определен начин, в крайна сметка са зависими от нас и правят това, което им задаваме ние, но това може и трябва да се промени"².

В подкрепа на своята теза, Аштън изтъква факта, че хората притежават ограничено време (обособено в работни смени), ограничено внимание (което лесно се отклонява и на моменти липсва), както и не винаги са прецизни в своите действия и решения, което е доказателство, че *„хората не са особено добри в събирането, обработването, съхраняването и обмена на информация*".³ Според него, ако наистина искаме да оптимизираме и подобрим многократно тези процеси е необходимо *„да овластим компютрите и изобщо всички устройства и вещи около нас да могат да събират информация от реалния, материален (аналогов) свят, абсолютно самостоятелно, след което да я обработват в дигитална (цифрова) среда и да я предоставят както помежду си, така и към хората, спрямо техните потребности*".⁴ Подобна промяна ще повлияе фундаментално върху процеса по събиране на информация за заобикалящата ни среда и трансформирането ѝ в знания – предпоставка за още по-бързо технологично развитие на човешката цивилизация.

В периода 2003 - 2004 г. идеята на Аштън получава сериозен отзвук след като формулирания от него термин „Интернет на вещите“ намира място в няколко последователни публикации на елитни издания като „The Guardian“, „Scientific American“ и „The Globe“. Именно изданието „Scientific American“ разглежда подробно потенциала и възможностите, които притежава „Интернет на вещите“ - как може да бъде реализирана идеята

² <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>, RFID JOURNAL, That “Internet of Things” Thing, by Kevin Ashton, published 2009, проверено на 30.06.2016 г.

³ Пак там

⁴ Пак там

на Кевин Аштън и възможно ли е да бъде приложена в ежедневието.⁵ В тази публикация за първи път са представени няколко примера, които поставят акцент върху това как ще изглежда света, ако различни устройства и вещи от бита (часовници, охранителни системи, електроуреди, дрехи, консумативи, накити, модни аксесоари, пейсмейкъри, протези, лещи и др.) притежават сензори (за движение, светлина, топлина, вибрации и др.), позволяващи им да „усещат“ всичко, което се случва около тях, да го записват, анализират и обменят готовите данни помежду си, както и с нас.

Освен върху възможността за създаване на „сетивност“ на вещите, сериозно внимание се обръща и на нещо друго – създаването на собствена идентичност на всяка вещь подобно на регистрационните номера при автомобилите, серийните номера на машините, ел. уредите и др. Според експертите това е напълно осъществимо чрез вграждане на RFID, както в новите устройства, така и във вещи от бита, където това е възможно.

В резултат от това, вещите ще притежават сетивност и собствена идентичност, благодарение на което ще могат да се идентифицират в пространството, да събират данни, да ги обработват и да ги предават, както помежду си, така и към хората. За целта е необходимо да им бъде осигурена връзка с Интернет – основен фактор за постигане на комуникация с други устройства, вещи или хора. Експертите в областта на информационно-комуникационните технологии (ИКТ) се обединяват около становището, че безжичния Интернет (WiFi), инфрачервените лъчи и „Bluetooth“ технологията представляват само част от подходящите възможности за свързване на различни устройства и вещи от бита в една обща мрежа.

Това означава, че устройствата и вещите ще притежават собствено възприятие за околния свят, благодарение на вградените им сензори, ще

⁵ Пак там

могат да се идентифицират (разпознавайки се помежду си чрез RFID), а всичко това което ще им позволи да комуникират самостоятелно, обменяйки информация чрез Интернет, без да е необходима човешка намеса в този процес, освен еднократно, първоначално въвеждане на цели и задачи, които те трябва да изпълняват след това – съвършено нова стъпка в развитието на технологиите, Интернет и комуникациите.

Още през същата година (2004 г.) в САЩ стартират няколко проекта (Cooltown, Internet0, Disappearing Computer Initiative)⁶, всеки от които е насочен към изпълнението на първи стъпки по реализиране на идеята на Аштън, а именно да се *„вдъхване на живот“* на вещите.

През 2005 г. Международния телекомуникационен съюз към ООН (ITU), публикува първи доклад, в който разглежда детайлно *„Интернет на вещите“*, определяйки го за първи път като *концепция*. Според доклада тази концепция представлява *„едно ново измерение, което е добавено към ИКТ и дава възможност по всяко време, навсякъде да съществува свързаност за всеки (човек), която сега ще се превърне в свързаност за всичко (устройства, вещи и хора). Връзките между вещите ще се размножават, създавайки изцяло нова, динамична мрежа от мрежи – Интернет на вещите, част от нещо по-голямо“*.⁷

През 2008 г. Европейския съюз (ЕС) официално се включва в дискусиите за *„Интернет на вещите“* разглеждайки детайлно потенциалните възможности за европейската икономика и технологично развитие. За целта е организирана първата европейска конференция за *„Интернет на вещите“*, проведена през 2008 г. в Цюрих, Швейцария.⁸

⁶ Пак там.

⁷http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf, ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, November 2005, стр. 2, проверено на 30.06.2016 г.

⁸ <http://www.the-internet-of-things.org/iot2008/>, International Conference for Industry and Academia – March 26-28.2008/ Zurich, Internet of Things 2008, проверено на 01.07.2016г.

Непосредствено след нея е учреден така наречения „IPSO Alliance“, в чиито състав влизат петдесет компании-членки, сред които фигурират световно известни технологични гиганти като „Bosch“, „Cisco“, „Ericsson“, „Intel“, „SAP“, „Sun“, „Google“ и „Fujitsu“. Всяка от тях проявява сериозен интерес към идеята за създаване на нови продукти, които да се впишат в концепцията „Интернет на вещите“.⁹

Основната цел на този алианс е да насърчи използването на *Интернет протокола* (от англ. ез. Internet Protocol – IP) в Глобалната мрежа и да го превърне в средство за подпомагане развитието на *smart* устройствата, самостоятелното им идентифициране в Интернет и обвързването им в собствена нова мрежа, заедно с други физически обекти каквато е и основната идея в концепцията „Интернет на вещите“.

Периодът 2008 – 2009 г. е възприет от международните експерти в областта на ИКТ като същинското „раждане“ на концепцията „Интернет на вещите“. Тяхното становище е отразено в доклада, публикуван от технологичната корпорация „Cisco“, озаглавен „Бяла книга за Интернет на вещите“. В нея експерти и анализатори изразяват общо становище, че *„раждането на Интернет на вещите вече е факт, а доказателство за това е момента, в който количеството на свързани устройства чрез Интернет е надхвърлило броя на световното население за първи път в историята на човечеството – „Интернет на хората“ се е превърнал в „Интернет на вещите“*.¹⁰

Според експертите от „Cisco“, това е първа стъпка към определянето на концепцията „Интернет на вещите“ като нова самостоятелна мрежа и опит да бъде направено разграничение между нея и други подобни

⁹ <http://www.ipso-alliance.org/>, IPSO Alliance, проверено на 01.07.2016 г.

¹⁰ http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf, CISCO White Paper, author Evans, D., The Internet of Things, How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything, published April 2011, стр. 3-6, проверено на 01.07.2016 г.

концепции. Те смятат, че акцентът в концепцията „Интернет на вещите“ е поставен върху самостоятелната комуникация между устройства, вещи и хора, базирана на Интернет и всички съвременни онлайн платформи и приложения, която изключва нуждата от постоянна човешка намеса в нея.

2. Наименование и същност на концепцията „Интернет на вещите“

2.1 Наименование на концепцията „Интернет на вещите“

От самото възникване на идеята за „Интернет на вещите“ в научните и технологичните среди в цял свят протичат задълбочени дискусии за това как трябва да бъде възприета, в каква степен ще се отрази на ежедневието живот на хората, как ще повлияе на обществените взаимоотношения и сферите от икономиката на държавите, както и дали ще промени фундаментално представите ни за света, такъв какъвто го познаваме. В резултат от тези дискусии липсва единно определение за концепцията „Интернет на вещите“, което да отразява оптимално нейната същност и идея. Формулирани са множество определения, които носят различен смисъл, което създава предпоставки за появата на различни наименования, под които концепцията навлиза в отделните държави.

Подобна тенденция се наблюдава и при навлизането на концепцията в Република България, където тя се среща под следните наименования - „Интернет на вещите“, „Интернет на нещата“ и „Интернет на обектите“. Тази тенденция създава първоначално впечатление, че трите наименования се отнасят до едно и също нещо, поради което се използват като взаимнозаменяеми. Това налага да бъде направено разграничение между тях, защото едновременната им употреба създава предпоставки за неправилното разбиране на основната същност на концепцията „Интернет на вещите“. За тази цел, трябва да разгледаме произхода и значението на

оригиналното наименование на концепцията, което идва от английски език – „Internet of Things“.

Действително, при буквален превод логичното ѝ наименование следва да бъде „Интернет на нещата“ (едно от наименованията, които се употребяват). Предпоставка за това е значението на термина „*things*“ (от англ. ез. - „нещо/неща“) при буквалния му превод от английски език¹¹. Може да се определи, че употребата на термина с подобно значение, когато говорим за „Интернет на вещите“, по-скоро го отдалечава от същността на концепцията. Това е така, защото тя обхваща устройства и вещи от бита (както изяснихме в предишната точка), а термина „нещо/неща“ притежава значителна неопределеност („вещ, предмет, явление, случка, обстоятелство и др.“), която се променя в зависимост от контекста, в който се използва.¹²

След извършването на справка в „Съвременен тълковен речник на българския език“ става ясно, че в него термина „нещо“ е определен като „*малък предмет, вещь*“.¹³ Това обстоятелство насочва вниманието към тези две значения, налагайки проследяване на тяхната етимология, както и допълнителна проверка на термина „thing“. В резултат от тях става ясно, че този термин е съществително име, което притежава следното значение – „*обект, вещь, група от вещи*“.¹⁴ Това подкрепя определението, заложено в тълковния речник на българския език, което е представено по-горе.

¹¹ Вж. Боянова, С., Илиева, Л., Английско-български речник/Българо-английски речник – 45000 думи, Gaberoff, изд. „Абагар“, Велико Търново 1995 г., „thing“, стр. 328

¹² Вж. Атанасов, В., Тодорова, Л., Български етимологичен речник, Българска академия на науките, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“, Том IV, второ издание, София, 2012 г., „нещо“, стр. 634

¹³ Вж. Буров, С., Бонджолова, В., Съвременен тълковен речник на българския език с приложения, Трето издание, изд. „Абагар“, Велико Търново 2000 г., „нещо“, стр. 525

¹⁴ Вж. Vallance, E., Marwick, K., Longman Exam Dictionary, Pearson Education Limited, First edition, published 2006, Harlow, England, „thing“, стр. 1606

Следователно, термина „нещо“ може да бъде определен като не особено подходящ за употреба, когато разглеждаме тази концепция. Причина за това е високата степен на неопределеност, която притежава, защото в конкретния случай употребата ѝ води до съществени промени в основния смисъл на концепцията, което влияе на начина, по който тя е възприемана. Поради посочените причини не е препоръчително наименованието „Интернет на нещата“ да бъде използвано за назоваване на концепцията при разглеждането ѝ в бъдеще.

В резултат от това, акцента се измества от термина „нещо“ към термините „обект“ и „вещ“. При проверка в *„Съвременен тълковен речник на българския език“* става ясно, че термина „обект“ е определен като *„нещо материално, към което е насочена някаква дейност - предмет, учреждение, сграда, място“*¹⁵. Същевременно в *„Български етимологичен речник“* е дефинирано кратко определение за „обект“, според което *„обект е това, което съществува въвн от нас и независимо от нашето съзнание, действителност, външен свят; това, към което е насочена някаква дейност на човека“*.¹⁶ Въпреки обширният смисъл на това определение и материалното изражение на представените значения на този термин, той не отговаря напълно на същността на концепцията, защото променя нейното значение като измества основния ѝ акцент от устройства и вещи към *обекти, сгради и локации*. Това може да се окаже причина за неправилно възприемане или неразбирането на концепцията, подобно на предишния пример.

¹⁵ Вж. Буров, С., Бонджолова, В., *Съвременен тълковен речник на българския език с приложения*, Трето издание, изд. „Абагар“, Велико Търново 2000 г., „обект“, стр. 535

¹⁶ Вж. Атанасов, В., Тодорова, Л., *Български етимологичен речник*, Българска академия на науките, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“, Том IV, второ издание, София, 2012 г., „нещо“, стр. 739

Следователно, наименованието „Интернет на обектите“ също може да бъде определено като недостатъчно подходящо за употреба, когато разглеждаме тази концепция, поради което се препоръчва неговата употреба в бъдеще да бъде избягвана.

Според етимологията на термина „вещ“, той е определен като „предмет, нещо“ и задължително притежава материален характер.¹⁷ При извършването на справка в „Съвременен тълковен речник на българския език“, термина „вещ“ е определен също като „предмет, обикновено за ежедневни битови нужди (това название включва дрехи, принадлежности и др.).“¹⁸ В тази връзка термина „вещ“ поставя акцент върху вещите, които използваме в ежедневието, а те представляват основен елемент в разглежданата концепция. Този термин не нарушава нейния смисъл и дори се вписва в същността ѝ – нещо, което го отличава от разгледаните по-горе термини. В подкрепа на това може да бъде добавен и факта, че в специализираната правна литература на Република България (по-специално в частта за Гражданското право), съществува самостоятелен дял, в който същността на вещите е детайлно разгледана – Вещно право¹⁹. В него може да бъде открита допълнителна информация и формулировка за това какво представляват вещите, какво включват и кои са категориите, в които са подредени в Република България.

2.2 Същност на концепцията „Интернет на вещите“

¹⁷ Вж. Георгиев, Вл., Гълъбов, Ив., Български етимологичен речник, Том 1, А-З, Институт за български език, издателство на Българската академия на науките, София, 1971 г., „вещ“, стр. 140

¹⁸ Вж. Буров, С., Бонджолова, В., Илиева, М., Съвременен тълковен речник на българския език с приложения, Трето издание, Gaberoff, изд. „Абагар“, Велико Търново 2000 г., „вещ“, стр. 79

¹⁹ Вж. Венедиков, П., Ново вещно право, Второ издание, ИК „Проф. Петко Венедиков“, София, 1999 г., Вещи, стр. 1-16

За да бъде напълно изяснена същността на концепцията „Интернет на вещите“ е необходимо да бъдат разгледани и анализирани някои определения за нея, формулирани от международни експерти и организации.

Причината, която поражда необходимостта от разграничение на трите концепции е свързана с едновременната им употреба, която създава впечатление, че трите концепции са взаимнозаменяеми и създава условия за погрешното възприемане на техния смисъл, значение и потенциал. В резултат от извършването на това разграничение ще бъде изяснена същността на концепцията „Интернет на вещите“, след което на нейна база ще бъде предложено работно определение за нея, което да отразява най-оптимално същността, потенциала и значението ѝ.

Някои експерти възприемат „Интернет на вещите“ като върхова, финална точка на технологичното развитие, а други го разглеждат като „въвеждаща стъпка“ и част от нещо много по-голямо. В тази връзка Нийл Гершенфелд, автор на книгата „When Things Start to Think“ и създател на организацията „Centre for Bits and Atoms“ споделя становището, че *„при ретроспекция, бързото разрастване на Глобалната мрежа може би се оказва само „спусък“, който сега се превръща в основа за същинска експлозия, след като вещите започнат да използват Интернет“*.²⁰

Британският терминологичен онлайн речник „Oxford Dictionary“ използва собствено определение за „Интернет на вещите“, определяйки го като *„взаимно свързване чрез Интернет, на изчислителни устройства, вградени в предмети от бита, които им позволяват да изпращат и получават данни“*.²¹ Това определение подкрепя тезата на Кевин Аштън, че вградените сензори и RFID в различните вещи ще направи възможно

²⁰ <http://postscares.com/internet-of-things-history>, Postscares, Tracking the Internet of Things, a brief history of the Internet of Things, проверено на 03.07.2016 г.

²¹ <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/internet-of-things>, Oxford Dictionary, Home, British and World English, Internet of Things, проверено на 03.07.2016 г.

самостоятелното получаване, обработване и предаване на информация, към тях, помежду им и от тях към хората.

В този контекст, IT експертите от технологичната корпорация „Gartner“, въвеждат следното определение за „Интернет на вещите“, възприемайки го като *„мрежа от физически обекти, които съдържат внедрени технологии за комуникация, усещане или взаимодействие между тяхното вътрешно състояние и околната среда.“*²²

Това определение се различава от предишното, защото в него концепцията „Интернет на вещите“ се разглежда като мрежа от физически обекти, които съдържат внедрени технологии за комуникация т.е. акцента е поставен върху самите физически обекти, а не само върху изчислителни устройства, които са вградени в тях. Терминът „усещане“ в това определение е ключов според Аштън, защото при анализ на същността на концепцията „Интернет на вещите“, създаването на възможност вещите да „усещат и разпознават“ самостоятелно околната среда и процесите (чрез различни сензори), представлява фундамент за овластяването им самостоятелно да събират и обработват информация за околната среда в аналоговия свят, предавайки я, както помежду си, така и към нас в цифрова среда – техния цифров свят.

През 2015 г. ITU публикува пореден доклад, в който формулира ново определение за „Интернет на вещите“, което надгражда предишното, формулирано през 2005 г. В него, концепцията „Интернет на вещите“ вече е определена като *„глобална инфраструктура за информационното общество, която позволява усъвършенстване на услуги чрез свързване на*

²²<http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>, Gartner, Gartner IT Glossary, Internet of things, проверено на 03.07.2016 г.

вещи (физически и виртуални), базирано на съществуващи, еволюиращи, оперативно съвместими ИКТ".²³

В това определение, експертите вече дефинират концепцията „Интернет на вещите“ като *„глобална инфраструктура за информационното общество“* – момент, който представлява препратка към фундаменталната идея за комуникация между устройства, вещи и хора посредством ИКТ и връзка с Интернет. Те смятат, че подобна комуникация от нов тип ще позволи усъвършенстване на някои съществуващи услуги, както и разработването на нови такива, базирани на една динамична, технологична еволюция. Тяхното становище създава възможност да се изследва практико-приложното значение на концепцията „Интернет на вещите“ за осъществяването на публично и стопанско управление, както и за организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията. Това ще бъде извършено паралелно с разграничаването на концепцията „Интернет на вещите“ от други подобни на нея, което ще позволи да бъде представено и тяхното практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление – съществен момент, чието влияние въздейства пряко на процесите, които протичат във всички обществени сфери в една държава, както и в развитието на едно общество.

Роб Ван Краненбург, ръководител на проекта „TagItSmart“ (част от Стратегията „Европа 2020“), определя „Интернет на вещите“ като *„концепция на пространство, в което всичко от аналоговия (материален) и цифровия свят може да бъде синхронизирано и съвместимо, а това ще*

²³<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>, ITU Measuring the Information Society Report 2015, The Internet of Things: data for development, стр. 147, проверено на 04.07.2016 г.

определи нашите отношения с вещите, както свойствата и същността на самите вещи."²⁴

Според него RFID дават възможност на отделните вещи, в които са вградени, да се свързват с безжична връзка, както с Интернет, така и помежду си. Пример за това е безпроблемното свързване на smart устройства, лаптопи, планшети и други към безжичен Интернет (WiFi), както и синхронизирането на различни работни операции помежду им, обикновено свързани с приемане, обработка и предаване на информация (лаптоп с телефон, smart часовник с телефон и др.).

Краненбург изразява становището, че безжичният Интернет и RFID обединяват всички видове обикновени и smart устройства, приложения и онлайн платформи, свързвайки ги в една обща мрежа, но към тях вече могат да бъдат добавяни и всички други вещи, в които има вградени RFID.²⁵ Следователно тази мрежа от устройства и вещи може да бъде определена като самостоятелна система, използваща Интернет като електронна среда или общо дигитално пространство, за обмен на данни и комуникация между отделните елементи вътре в нея, подобно на начина, по който всички ние използваме Интернет днес.

Постигането на възможност устройства и вещи да възприемат самостоятелно информация от аналоговия свят, чрез вграждането на сензори в тях, потвърждава тезата на Краненбург, че концепцията „Интернет на вещите“ ще доведе до синхронизиране на цифровия и аналоговия свят.

От изложеното дотук става ясно следното – тезата, че концепцията „Интернет на вещите“ притежава собствена същност и характерни

²⁴http://www.networkcultures.org/uploads/notebook2_theinternetofthings.pdf,

Kranenburg, R., The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID, стр. 12-16, проверено на 04.07.2016 г.

²⁵ Пак там, стр. 17-20

особености, които я отличават от други подобни концепции, поради което може да бъде определена като самостоятелна мрежа, различна от Интернет, е частично доказана. За пълното ѝ доказване е необходимо да бъдат разгледани и разграничени концепциите „M2M“ и „Интернет на всичко“, защото това ще внесе допълнителна конкретика в подкрепа на защитаваната теза.

3. Разграничение на концепцията „Интернет на вещите“ от други подобни концепции

Разграничението между концепциите за „Интернет на вещите“, „Machine to Machine“ (M2M) и „Интернет на всичко“ (от англ. ез. Internet of Everything, IoE) е необходимо, за да се изясни допълнително тяхната същност и характеристики, както и да се докаже че съществуват като самостоятелни мрежи. Паралелно с това ще бъде разгледано тяхното практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, както и за организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията.

3.1 Концепцията „M2M“

Концепцията „M2M“ предоставя възможност за постигане на така наречената „*point to point*“ комуникация (или още от точка до точка), която е базирана на различни хардуерни модули, клетъчни или мобилни мрежи.²⁶ Същественото при нея е, че различните устройства са свързани в цифрова среда, обменят данни и информация, но тя остава в рамките на

²⁶<http://www.automationworld.com/cloud-computing/know-difference-between-iiot-and-m2m>, Automation World, Know the Difference Between IIoT and M2M, by Polsonetti, C., published on July 15, 2014, проверено на 04.07.2016 г.

приложенията и устройствата, които са свързани, докато не бъде изискана от нас.

При концепцията „M2M“, комуникацията е еднопосочна, предварително зададена и изисква почти постоянна човешка намеса, която да контролира процесите по събиране, съхраняване, обработка и изпращане на информация. Характерно за нея е, че данните биват възприети от устройствата само ако ние ги въведем, което ограничава свободата им в това отношение. В тази връзка, концепцията „M2M“ може да бъде характеризирана като технологична връзка между устройства и приложения, която служи за комуникация единствено между самите устройства и налага необходимост от постоянна човешка намеса и контрол.

Съществуват *някои примери*, които подкрепят тезата за същността на тази концепция:

- управление на документооборота в публичен и частен сектор;
- система за електронно управление в публичния сектор;
- роботизиране на производството в частния сектор;

Всеки един от тях притежава специфични характеристики, които потвърждават описаното по-горе и подчертават разграничението между концепцията „M2M“ и концепцията „Интернет на вещите“.

Управлението на документооборота може да бъде определено като постоянен процес по създаване, съхраняване, редактиране, архивиране, обмяна или унищожаване на информация, която обикновено е организирана в различни документи, достъпни предимно на хартиени и електронни носители. Поради тази причина той притежава особено значение, както за публичния, така и за частния сектор. Изцяло в духа на концепцията „M2M“ всички процеси, свързани с управлението на документооборота (изброени по-горе) са зависими почти напълно от човешката намеса, а устройствата които се използват за това не са

оторизирани да ги осъществяват самостоятелно. Управлението на документооборота е базирано изцяло на „point to point“ комуникацията, което означава, че служителите в системата на публичната и бизнес администрацията въвеждат различна информация в отделните устройства, които са свързани в цифрова среда и чрез тях обменят данни, които остават единствено в рамките на приложенията и устройствата, свързани в мрежата посредством системата за управление на документооборота, Интернет или Интранет и излизат оттам само при човешка намеса.

Системата за електронно управление създава условия за оптимизиране и ускоряване на всички работни процеси и дейности, независимо къде протичат те – в публичен или частен сектор. При нея също се наблюдава „point to point“ комуникация, свързана с обмяна и обработване на данни за предоставянето на продукти и услуги, чиято крайна цел в единия случай е насочена към административното обслужване на граждани и бизнес, а в другия към обслужване на клиенти. И в двата случая работните процеси протичат преобладаващо в дигитална среда и са зависими от човешката намеса.

Роботизирането на производството представлява конкретен пример за „point to point“ комуникация, при която хората въвеждат данни и информация за това как трябва да протичат работните процеси и дейности в дадена производствена сфера, след което упражняват постоянен контрол върху процеса по изпълнението им. Същевременно устройствата и машините, които осъществяват производствените процеси комуникират помежду си, обменяйки информация единствено в дигитална среда, която е свързана с това как протичат производствените процеси и дейности.

Представените примери, подкрепят същността на концепцията „M2M“ и могат да бъдат възприети като доказателства, че тази концепция притежава практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, с което е доказано и тяхното влияние върху

организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията.

3.2 Концепцията „Интернет на вещите“

Концепцията „Интернет на вещите“ е базирана на идеята, за устройства и вещи, които притежават сетивност, осигурена от сензори и вградени RFID, която им позволява да възприемат самостоятелно данни от заобикалящата ги среда, след което да ги анализират, записват, обработват и обменят самостоятелно помежду си, както и с хората. Този процес е обезпечен от IP-базирани мрежи, които са обединени в онлайн платформи или „облачни“ системи (от англ. ез. Cloud systems), свързани чрез Интернет. Те могат да предават обработената информация и данни към хората напълно самостоятелно или хората да ги изискват от тях, което е доказателство за самостоятелната комуникация на ниво *човек/машина* и *машина/човек* идентифицирана при концепцията „Интернет на вещите“ – възможност, която концепцията „M2M“ не съдържа. Това е само една от многото съществени разлики, които разграничават концепцията „Интернет на вещите“ от концепцията „M2M“.

Съществуват *някои примери*, които подкрепят тезата за същността на тази концепция:

- създаването на безжични сензорни мрежи (*WSN*);
- контролиране на трафика чрез smart светофари;
- еволюция на ИКТ.

Концепцията „Интернет на вещите“ *„насърчава създаването на безжични сензорни мрежи (WSN) с различно предназначение, което може да се превърне в алтернативен вариант за изграждане на мрежови архитектури, различни от познатите ни днес, състоящи се от множество*

безжични мрежи, които комуникират директно помежду си".²⁷ Изследователите в тази област работят по създаването на директна комуникация между самите *WSN* мрежи, базирана на сензори и RFID, което е доказателство за това, че „Интернет на вещите“ може да бъде възприета освен като самостоятелна и като *основна мрежа*, обединяваща множество *WSN* мрежи, в които са свързани различни по вид и предназначение устройства и вещи, използващи Интернет за комуникация и обмяна на данни помежду си и с нас.

Контролирането на трафика чрез smart светофари също е доказателство за потенциала, който притежава концепцията „Интернет на вещите“. Постигането му ще бъде възможно именно чрез създаване на *WSN* светофарна мрежа или още безжична, сензорна, светофарна мрежа. Всеки обикновен светофар, може да се превърне в част от тази мрежа, след като бъде снабден с подходящи сензори за движение, web камера, RFID маркер и безжична връзка с Интернет. По този начин той ще може да вижда, възприема и осмисля автомобилния трафик, което ще му позволи при необходимост да вземе индивидуално, самостоятелно решение за това как да регулира движението, давайки приоритет на автомобилите или пешеходците, без да е необходима човешка намеса. Същевременно, чрез RFID всеки светофар ще може да се идентифицира, както и да разпознава останалите, които са свързани в същата мрежа, посредством Интернет. Това ще даде възможност на цялата безжична, сензорна, светофарна мрежа постоянно да координира своите решения и да контролира в реално време трафика, разпределяйки го по-балансирано.

²⁷<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>, ITU Measuring the Information Society Report 2015, The Internet of Things: data for development, стр. 150-151, проверено на 04.07.2016 г.

*Еволюцията на ИКТ е необходима за развитието на концепцията „Интернет на вещите“, защото „представлява фундамент за събиране, предаване и разпространение на данни, поради което без наличие на информационно-комуникационната инфраструктура, концепцията не би могла да съществува“.*²⁸ Това е така, защото без наличието на ИКТ, сензори, RFID и др., както устройствата, така и вещите губят своята самостоятелна роля и участието си в събирането на информация от аналоговия свят, запазвайки единствено физическото си съществуване в него. Това е доказателство, че без наличие на ИКТ и еволюция в тяхното развитие, синхронизирането и постигането на съвместимост между цифров и аналогов свят са два напълно невъзможни процеса.

Представените примери, подкрепят същността на концепцията „Интернет на вещите“, а комплексното им разглеждане в комбинация с формулираното определение на ITU (в доклада от 2015 г., разгледано по-горе) могат да бъдат възприети като доказателства, че концепцията притежава практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, и съответно оказва влияние върху организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията.

3.3 Концепцията „Интернет на всичко“

Концепцията „Интернет на всичко“ също притежава дискуссионен характер и често бива приравнявана по същност и значение с тази за „Интернет на вещите“. Повечето експерти и анализатори в областта на ИКТ се обединяват около становището, че концепцията „Интернет на всичко“ е значително по-мощно понятие, чиято същност обхваща много повече елементи отколкото „M2M“ и „Интернет на вещите“, а самите те могат да бъдат възприети като нейни подсистеми. Според експертите,

²⁸ Пак там, стр. 153

причината за това е, че концепцията „Интернет на всичко“ се състои от четири фундаментални елемента – хора, вещи, данни и процеси.²⁹

Всеки от тях има точно определено място в нея и притежава ключова роля при определянето на процесите, които протичат в нея. В подкрепа на тяхното становище може да бъде прието и значението на дефиницията за термина „всичко“, формулирана в „Съвременен тълковен речник на българския език“, която го определя като „цялото количество от предмети, явления, действия и пр.“³⁰

Хората са определени като първи елемент, защото представляват „крайните възли, свързани чрез Интернет, които споделят и обменят информация. Примери в подкрепа на това твърдение са социалните мрежи, сензори за здравословно състояние, упражнения и др.“³¹

Вещите са определени като втори елемент. Експертите ги характеризират като „физически обекти, които могат да бъдат сензори, устройства, системи, предаватели и други елементи, които са в състояние да генерират данни и да получават информация от други източници“. Примери за това са различни сензори (за топлина, вибрации, светлина), охранителни системи, GPS навигации и др.³²

²⁹<http://www.iottechexpo.com/2016/01/m2m/ioe-vs-iot-vs-m2m-whats-the-difference-and-does-it-matter/>, IoT Tech EXPO, IoE vs. IoT vs. M2M: What's the difference and Does It Matter, Wheeler, S., проверено на 05.07.2016 г.

³⁰ Вж. Буров, С., Бонджолова, В., Илиева, М., Съвременен тълковен речник на българския език с приложения, Трето издание, Gaberoff, изд. „Абагар“, Велико Търново 2000 г., „вещ“, стр. 97

³¹<http://www.iottechexpo.com/2016/01/m2m/ioe-vs-iot-vs-m2m-whats-the-difference-and-does-it-matter/>, IoT Tech EXPO, IoE vs. IoT vs. M2M: What's the difference and Does It Matter, Wheeler, S., проверено на 05.07.2016 г.

³² Пак там.

Данните са определени от експертите като трети елемент, чиито анализ и обработка ги превръщат в полезна информация, която спомага за разработване на механизми за контрол и натрупване на знания.³³

Процесите са определени като четвърти елемент, който е фундаментален за създаването на свързаност между данни, вещи и хора, създавайки добавена стойност за всички аспекти от живота – интелигентни уреди, социални, здравни, образователни предложения и др.³⁴

В тази връзка, концепцията „Интернет на всичко“ може да бъде определена като една по-обща система, която обединява и надгражда „M2M“ и „Интернет на вещите“, добавяйки към тях дори големи пространства от аналоговия свят като цели градове (идеята за smart градовете, която напомня за Краненбург и определението му за концепцията „Интернет на вещите“, дефинирана като „*концепция на пространството*“), които също ще бъдат свързани в тази огромна мрежа. Именно идеята за създаването на smart градове, дава реална представа за мащабите на концепцията „Интернет на всичко“ и представя в дълбочина връзката между елементите, които обединява тя - хора, вещи, данни, процеси и пространства. Обединението на тези елементи няма как да се състои без тясно взаимодействие между другите две концепции, а обединяването на примерите, представени по-горе, за всяка от тях подкрепя това твърдение.

Следователно, концепцията „Интернет на всичко“ притежава своя същност, подобно на другите две концепции. Това я превръща в самостоятелна система, за която може да се приеме, че обединява и надгражда другите две концепции, превръщайки ги в нейни подсистеми. Според доклада на ITU, тя може да бъде възприета като мрежа на

³³ Пак там.

³⁴ Пак там.

мрежите, в която всичко е обединено с една основна цел – „събиране, анализиране и обмен на данни и информация от околната среда за постигане на ефикасно предлагане на продукти и услуги за обществото, което включва и подпомагане на управлението на организации (независимо дали се състоят от физически или юридически лица, както и дали са местни, национални, наднационални или глобални) и правителства.“³⁵

Според експертите в тази област, еволюцията на ИКТ представлява фундамент за развитието на трите концепции, които притежават потенциал да осигурят „още по-сериозно индивидуално, социално развитие, което да предизвика трансформация на обществото, базирана на подобряване на свързаността вътре в него и промяна в предоставянето на продукти и услуги от публични и частни субекти“³⁶.

В следствие от това можем да приемем, че действително концепциите „M2M“ и „Интернет на вещите“ могат да бъдат определени като подсистеми на концепцията „Интернет на всичко“, а също и че те са неизменно свързани и зависими една от друга.

Всичко представено дотук може да се приеме като сериозно доказателство, че концепцията „Интернет на всичко“ притежава практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, с което влияе върху организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията. Поради факта, че другите две концепции са определени като нейни съставни части (подсистеми) може да се приеме, че вече доказаното им практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, както и за

³⁵<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>, ITU Measuring the Information Society Report 2015, The Internet of Things: data for development, стр. 152, проверено на 06.07.2016 г.

³⁶ Пак там, стр. 152

организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията, е окончателно потвърдено.

Заключение

Вследствие от извършеният теоретичен и детайлен анализ на концепцията „Интернет на вещите“ са постигнати следните резултати:

- проследено е възникването на идеята и развитието на концепцията „Интернет на вещите“ до момента;
- изяснен е произхода на наименованията, които се използват за назоваване на концепцията „Интернет на вещите“ и е направено предложение за бъдещата употреба на най-подходящото от тях („Интернет на вещите“);
- изяснена е същността на концепцията „Интернет на вещите“ чрез извършването на анализ на някои определения за нея;
- извършено е разграничение на концепцията „Интернет на вещите“ спрямо други концепции, които се възприемат като подобни на нея – „M2M“ и „Интернет на всичко“.

Във връзка с извършеното изследване на практико-приложното значение на концепцията „Интернет на вещите“ за осъществяване на публично и стопанско управление и влиянието ѝ върху организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията, могат да бъдат направени следните обобщени изводи:

- концепциите „M2M“, „Интернет на вещите“ и „Интернет на всичко“ притежават практико-приложно значение за осъществяването на публично и стопанско управление, което е доказано в студията и е подкрепено с примери;

- Идентифицираното практико-приложно значение на трите концепции е доказателство за това, че те оказват сериозно влияние върху организацията и функционирането на публичната и бизнес администрацията;
- Концепциите „M2M“ и „Интернет на вещите“ могат да бъдат възприети като съставни части (подсистеми) на концепцията „Интернет на всичко“, защото макар и самостоятелни мрежи, те включват различни елементи, които концепцията „Интернет на всичко“ обединява, допълва и надгражда.

Възникването на идеята за „Интернет на вещите“ и трансформирането ѝ в концепция се превърна в източник за фундаментална промяна на визията, която човечеството има във връзка с всички процеси по създаване, записване, съхраняване, възпроизвеждане, промяна, изпращане или унищожаване на информация. Тази промяна е обоснована от идеята за превръщане на аналоговия и цифровия свят в съвместими, което ще окаже сериозно влияние върху реалния, материален свят, в който живеем, както и в начина по който възприемаме и третираме устройствата и вещите около нас.

Изясняването на наименованието на концепцията „Интернет на вещите“ е необходимо, поради едновременното използване и на други подобни наименования, което създава условия за объркване и неправилно възприемане на концепцията. Предложеното наименование в най-голяма степен се доближава до същността на тази концепция, без да нарушава или променя нейния смисъл, което е доказано и подкрепено с примери. Това го превръща в значително по-подходящо за бъдеща употреба при разработването на научни трудове и статии в тази нова и недостатъчно изследвана област в Република България.

Концепцията „Интернет на вещите“ притежава сложна същност. Наличието на множество различни определения за нея създава трудности

за възприемането ѝ, а понякога и объркване за това какво точно представлява. В следствие от анализиранияте определения и идентифицираните специфични особености може да бъде предложено следното работно определение, характеризиращо сравнително точно концепцията „Интернет на вещите“:

- тя представлява сложна, пространствена, динамична, самостоятелна и постоянно еволюираща мрежа, базирана на оперативно съвместими ИКТ, обвързани с Интернет, което позволява на всички материални, физически обекти или вещи, които съществуват в аналоговия свят и са свързани към нея чрез сензори и RFID, да комуникират помежду си в цифрова среда, възприемайки и взаимодействайки самостоятелно, както с околната среда, така и с информационното общество чрез постоянен обмен на данни в Интернет, без човешка намеса – процес, който влияе сериозно върху осъществяването на публично и стопанско управление, насочвайки ги към подобряване на процеса по предоставяне на продукти и услуги от публични и частни субекти към информационното общество.

От предложеното работно определение, става ясно, че в тази сложна мрежа могат да се свързват всички физически устройства, обекти и вещи, стига да е възможно внедряването на сензори и RFID в тях, което ще им позволи да получават и предават информация, благодарение на Интернет т.е. да съществуват в аналоговия свят, но да оперират в цифровия свят. Работното определение потвърждава думите на Кевин Аштън, характеризиращи концепцията „Интернет на вещите“. В резултат от това може да се приеме, че защитаваната теза в научната студия, според която концепцията „Интернет на вещите“ притежава собствена същност и характерни особености, които я отличават от други подобни концепции,

поради което може да бъде определена като самостоятелна мрежа, различна от Интернет, е напълно доказана.

В следствие от извършеното разграничение на анализираните концепции може да се приеме, че концепцията „Интернет на всичко“ е значително по-мощна от другите две концепции („M2M“ и „Интернет на вещите“), обхваща повече детайли и съдържа повече компоненти от тях, обединява ги и ги надгражда, добавяйки елемента „пространство“, който позволява преминаване към нов мащаб от тяхното общо и индивидуално развитие.

Въпреки сериозния напредък на технологиите, появата на smart устройствата и мащабното развитие на Интернет, технологиите все още са „зависими“ в голяма степен от хората. Тази зависимост влияе върху начина, по който натрупваме информация за околния свят. Нашите идеи и информацията, която събираме и трансформираме в знания обикновено са нещо нематериално, но ние осъществяваме тази трансформация чрез различни устройства и средства за комуникация, превръщайки информацията, която сме събрали в материален продукт, който притежава своето предназначение – да ни учи как да максимизираме своето благосъстояние в един нов, глобален аспект.

Използвана литература:

VALLANCE, E., Marwick, K., Longman Exam Dictionary, Pearson Education Limited, First edition, 2006

АТАНАСОВ, В., Тодорова, Л., Български етимологичен речник, Българска академия на науките, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“, Том IV, второ издание, София, 2012 г.

БОЯНОВА, С., Илиева, Л., Английско-български речник/Българо-английски речник – 45000 думи, Gaberoff, изд. „Абагар“, Велико Търново 1995 г.

БУРОВ, С., Бонджолова, В., Съвременен тълковен речник на българския език с приложения, Трето издание, изд. „Абагар“, Велико Търново 2000 г.

ВЕНЕДИКОВ, П., Ново вещно право, Второ издание, ИК „Проф. Петко Венедиков“, София, 1999 г.

ГЕОРГИЕВ, Вл., Гълъбов, Ив., Български етимологичен речник, Том 1, А-З, Институт за български език, издателство на Българската академия на науките, София, 1971 г.

Интернет източници

Automation World, Know the Difference Between IoT and M2M, by Polsonetti, C., published on July 15, 2014, Електронен документ: <http://www.automationworld.com/cloud-computing/know-difference-between-iot-and-m2m>, проверено на 04.07.2016 г.

CISCO White Paper, author Evans, D., The Internet of Things, How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything, published April 2011, Електронен документ:

http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf, стр. 3-6, проверено на 01.07.2016 г.

Gartner, Gartner IT Glossary, Internet of things, Електронен документ: <http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>, проверено на 03.07.2016 г.

International Conference for Industry and Academia – March 26-28.2008/ Zurich, Internet of Things 2008, Електронен документ: <http://www.the-internet-of-things.org/iot2008/>, проверено на 01.07.2016г.

IoT Tech EXPO, IoE vs. IoT vs. M2M: What's the difference and Does It Matter, Wheeler, S., Електронен документ:

<http://www.iottechexpo.com/2016/01/m2m/ioe-vs-iot-vs-m2m-whats-the-difference-and-does-it-matter/>, проверено на 05.07.2016 г.

IPSO Alliance, Електронен документ: <http://www.ipso-alliance.org/>, проверено на 01.07.2016 г.

ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, November 2005, стр. 2, Електронен документ:

http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf, проверено на 30.06.2016 г.

ITU Measuring the Information Society Report 2015, The Internet of Things: data for development, Електронен документ:

<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>, стр. 147, проверено на 04.07.2016 г.

Kranenburg, R., The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID, Електронен документ:

http://www.networkcultures.org/uploads/notebook2_theinternetofthings.pdf, стр. 12-16, проверено на 04.07.2016 г.

Oxford Dictionary, Home, British and World English, Internet of Things, Електронен документ:

<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/internet-of-things>, проверено на 03.07.2016 г.

Postscapes, Tracking the Internet of Things, a brief history of the Internet of Things, Електронен документ: <http://postscapes.com/internet-of-things-history>, проверено на 30.06.2016 г.

RFID JOURNAL, That "Internet of Things" Thing, by Kevin Ashton,
published 2009, Електронен документ:
<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>, проверено на 30.06.2016 г.