За необходимостта от политическа икономия на интернет на нещата

Христо Проданов*

Резюме: Статията разглежда една от определящите технологии на разгръщащата се през последните години Четвърта индустриална революция, известна като „Интернет на нещата“. „Интернет на нещата“ представлява създаването на най-различни „умни“ устройства около нас на основата на събираните и анализирани от тях данни, което позволява много по-оптимално планиране и осъществяване на нарастващо количество процеси дори без намесата на човека. Така по същество всички материални обекти около нас бързо започват да „поумняват“. Наред с останалите технологии на Чевтъртата индустриална революция – 3D принтери, роботи, дигитални платформи, изкуствен интелект, големи данни и пр., взаимодействайки постоянно с тях, Интернет на нещата създава синергетичен ефект, имащ нарастващо значение за развитието на съвременните икономики и налагащ промени по отношение на политическата регулация на съвременната държава. Затова прилаганият тук подход е политикономически, изхождащ от предпоставката, че скокът в технологиите води до промени и в икономиката, и в политиката, и в тяхното взаимодействие. Логиката на анализа следва именно този подход, изследвайки най-напред появата, развитието и приложението на Интернет на нещата, икономическите, а след това и политическите следствия от тяхното навлизане.

Ключови думи: Интернет на нещата (IoT), Четвърта индустриална революция, политическа икономия, дигитализация, данни.

JEL: O31, P16, C89, L86.

Увод

Едно от най-важните направления на развитие, характеризиращо Четвъртата индустриална революция, е т.нар. „Интернет на нещата“, свързани с идеята за компютърни мрежи от предмети с вградени електронни устройства или сензори в тях, обменящи помежду си информация, които се превръщат в автономна сфера за осъществяване на определени операции дори без намесата на човека, който е чрез тях обвързан с всеки и с всичко. Тяхното развитие е обусловено от скоростта, обхвата, мощта на интернет и на компютрите, от появата на все по-сложни компютърни програми, както и на сензори и микрочипове, които могат да се инсталират навсякъде, включително и в човешкото тяло, и да се получава, обработва и управлява непрекъснато потокът от данни в реално време. Интернет на нещата е именно

* Христо Проданов е доктор, главен асистент в катедра „Политическа икономия“ на УНСС.

технологията, която в най-висока степен въплъщава в себе си такава същностна характеристика на Четвъртата индустриална революция като конвергенцията на физическия, биологическия, социалния, виртуалния свят. „Нещата“ в случая включват всякакви материални обекти – машини, коли, хора, домакински прибори, дрехи, животни, сървъри, компютри, мобилни телефони и различни други обекти, които можем да си представим.

В настоящата работа ще се опитам на основата на анализ на съществуващата литература да покажа основните характеристики на тази нова технология на Четвъртата индустриална революция, основните сфери на нейното приложение, главните посоки на промени в икономическата и политическата сфера на обществото, до които тя води. Прилаганият подход е политикономически – изхожда от предпоставката, че радикалните промени в технологиите влияят и върху икономическата и политическата сфера, предполагайки изменения както във всяка от тях, така и в тяхното взаимодействие.

1. Интернет на нещата и „поумняването“ на заобикалящия ни свят

Концепцията и терминът „Интернет на нещата“ (IoT) са предложени през 1999 г. от Кевин Аштън, един от основателите на Центъра Auto-Id към Масачузетския технологически институт, където започват изследвания върху системи, които биха позволили обвързването на физическия свят с помощта на сензори и безжично предавани сигнали. Става дума за всякакви физически обекти – не само компютри, планшети, мобилни телефони, но и най-различни машини, домове, преносими неща, включително и самия човек, както и имплантирани в човека биочипове. Всеки предмет, в който е вложено съответното излъчващо сигнали устройство си има уникален идентификационен номер и IP (Интернет протокол) адрес. Той е като телефонен номер и позволява, като се изпраща информация, да се знае кой я изпраща и къде се изпраща. Интернет на нещата изпълнява няколко функции: събиране на данни; съхранението им в съответни бази данни; комуникация между различните части на системата на интернет на нещата (от устройство към устройство, от устройство към сървър, от сървър към сървър); преработка на данните в разбираема информация; изпълнение на определени действия на основата на информацията (Saidu, Adamu, Ogedeb, pp. 243-244).

Вещите сами по себе си не генерират информация директно, а чрез сензорите, които я трансформират в дигитална форма. Благодарение на събираните по този начин данни биха могли да се управляват едни или други процеси, свързани с всеки от предметите и отношенията между тях. Чрез сензорите се получават и обменят данни в реално време, те се агрегират и анализират с помощта на съответните устройства и използват за управление на процесите. Интернет на нещата означава появата на свят, в който човек престава да бъде основното „устройство“ за въвеждане и използване на данни и информация, а тази роля се отстъпва на дигиталните системи, взаимодействащи помежду си.

Качествен скок в развитието на Интернет нещата започва с възхода на мобилните комуникации и 4G поколението безжични мобилни мрежи. Пускането в действие от компанията Apple на смартфоните iPhone през 2008 г. и на таблетите iPad през 2010 г., които могат бързо и лесно да се включват по различни начини към интернет, да обвързват все повече и повече хора и предмети, дава тласък на възхода на „Интернета на нещата“, което от своя страна е фактор за икономическа печалба и икономически промени. Същест-

вено значение има бързото поевтиняване и масовизиране на мобилните технологии. Днес обикновеният смартфон, който струва няколко стотин долара, притежава по-голяма мощност от бордовия управляващ компютър за 150 000 долара, който през 1969 г. отправя космическия кораб „Аполо“ към Луната. А оттогава е изминал едва около половин век. Тази мощност е в ръцете на милиарди хора и в същото време притежава много повече функции и възможности от компютъра, пратил космонавти на Луната. Със смартфона може да се отправят съобщения, да се правят публикации в социалните мрежи, да се записват звуци, да се фотографира, да се търси и открива всяка възможна информация, да се слуша музика, да се гледат клипчета, да се качват различни данни, да се ориентираш как да достигнеш някаква точка, да се свържеш потенциално с всеки на планетата и т.н. Това правят непрекъснато милиарди хора. Общото количество мобилни устройства в света към 2015 г. е 2.5 милиарда и половината от активността в интернет мрежата се реализира чрез тях (Грингард, 2017, с. 30-31). Към тях се добавят непрекъснато нови приложения и функции, всяко от което означава нови връзки и предполага гигантска обвързаност в една или друга степен на всеки с всеки и с всичко. Чрез всеки смартфон, работещ с операционната система Android, може да се управляват домашно кино, терморегулатори, умна битова техника, автомобили и всякакви приспособления. Става дума за киберфизически системи, които съединяват непрекъснато виртуалния и физическия свят, технологиите с човека и заобикалящата го реалност с безброй връзки. Чрез тях могат да се управляват всякакви процеси край нас – светофарите в града, задръстването по улиците, процесите във всички сфери на нашия живот. Могат да бъдат следени различни процеси от всяка точка на планетата. Могат да се подвключват към различни сензори, да следят за транспортните потоци и пр., т.е. стават основен елемент на мрежите на Интернет на нещата. Чрез GPS може да се локализира местоположението на всеки и всичко. Всеки притежател на смартфон така се превръща в информационна точка и същевременно съсредоточие на нарастващи потоци информация и това има далеч отиващи следствия за икономиката, политиката и обществото като цяло. Така се разгръща тенденция на информатизация и автоматизация постепенно на всичко

Цялостното обвързване на различните сензори в единна екосистема се осъществява с помощта на съответните IoT платформи. Чрез тях се извършват комуникацията, предаването на данните, управлението на устройствата, функционирането на приложенията. Те сами по себе си не са приложения, макар много приложения да са изградени в рамките на IoT платформи. Те свързват машините, приборите, приложенията и хората към данните и центровете за управление. Тенденция в развитието на платформите е да са достъпни и управляеми от множество различни точки. По принцип тенденцията е платформите да са свързани с облачните услуги, да обръщат особено внимание на сигурността и гъвкавостта, да предоставят бързи услуги, да използват open source програми, машинно обучение, разгръщащите се елементи на изкуствен интелект. Платформите съединяват машините, хората, приложенията (Куприяновский и др., 2016, с. 36).

Милиарди смартфони, таблети и компютри вече са обвързани помежду си чрез различни платформи в интернет, тяхното количество расте в геометрична прогресия, а високоскоростните мобилни мрежи обхващат все по-голяма част от планетата. Към тях започва да се включва и всичко останало, което ни заобикаля – термо-

регулатори, камери, монитори за техническото състояние, електронни табели на градските спирки, телевизори и хладилници, сензори за локация, заключалки, сензори за състоянието на обкръжаващата среда, хора с биочипове и даже селскостопански култури и животни. Вещите, които се употребяват от човека, като се почне от телефона, автомобила, домакинските уреди, храните и се стигне дори до дрехите, се свързват чрез интелигентни чипове към интернет и могат да събират и разменят данни помежду си. Те се вграждат в жилищата, градовете, транспортните и енергийните мрежи, производствената сфера, магазините, ресторантите и стават инструменти за непрекъснато събиране на данни, анализ, оценка и контрол на тяхното състояние.

Развитието на самоуправляеми превозни средства е невъзможно без Интернет на нещата, даващ информация за всичко, което е необходимо за тяхното функциониране – термометри, барометри, сензори за вибрациите и времето, жироскопи, магнитометри, камери, аудио и видеомонитори, сензори за движение, радари, сонари, системи за идентифициране на лица и пр. Все по-развитите версии на сензори могат да регистрират и най-малки промени в движението, светлината, във веществата в атмосферата и водата. Сензорите могат да измерват вибрации и най-незначителни промени в мостове, тунели и други съоръжения, важни за сигурността на човека. Днес съществуват хиляди типове сензори – за светлина, звук, магнитно поле, движение, влага, миризма, вкус, докосване, гравитация, електричество, химически вещества и т.н., регистриращи и измерващи промените в различни показатели. При това те правят това с много по-голяма прецизност, отколкото човека. Всички те са обвързани с компютри, със системи за запазване на данните, алгоритми за тяхното използване.

Така заобикалящият ни свят става не само все повече обвързан помежду си, но получава и характеристиката „умен“ (smart). Вече милиарди хора ползват т.нар. „умни телефони“ или смартфони, тъй като в тях има най-различни приложения и сензори, които ни обвързват с останалия свят – като се почне от GPS и се стигне до крачкомер и сигнализатор на всяко съобщение до нас от глобалната мрежа. Този принцип започва да се прилага и в други сфери. Чрез съответните сензори се свързват онлайн и офлайн световете. Физическият свят се превръща в своеобразна информационна система. Всичко от него така може да се вкара във формата на данни във виртуалния свят.

Към 2009 г. броят на включените в световната мрежа различни устройства вече надминава броя на населението на Земята и се смята, че „интернетът на хората“ се замества от „Интернет на вещите“. През 2014 г. се отчита вече, че те са 14.4 милиарда, през 2015 г. – 18.2 милиарда. Всяко от тези свързани устройства само по себе си е направено от множество сензори, измерващи всичко – като се почне от вибрации, разположение в пространството, светлина и се стигне до състав на кръвта и ударите на сърцето (Diamandis, 2016). Очаква се през 2020 г. над 50 млрд. устройства да бъдат свързани с мрежата, а след още няколко години техният брой може да нарасне до 500 милиарда, автономизирайки се все повече от заобикалящия ни свят. В момента всяка седмица се пускат 15 хиляди нови приложения за тази цел и прогнозите са, че целият предметен свят след няколко десетилетия ще е взаимосвързан помежду си. Затова и във възход са всякакви проекти – от „умни домове“ и „умни гаражи“ до „умни предприятия“ и „умни градове“, „умни светофари“ (The Internet of Everything, 2016)

Според прогнози на Световния икономически форум в Давос, през 2025 г. около 10% от хората на Земята ще носят дрехи, свързани с интернет, ще имаме имплантиране

на мобилни телефони в човешкото тяло, около 10% от очилата за четене ще бъдат свързани с интернет, позволяващи на техния носител да бъде в контакт със съответните приложения и данните на тях; ще са се появили първите роботи–фармацевти, с помощта на 3D принтери ще бъдат произведени първите коли, 90% от населението на света ще присъства дигитално в интернет, около 10% от колите по пътищата в САЩ ще бъдат роботизирани и без шофьори, ще бъде присаден първият направен на 3D принтер бял дроб, 5% от потребителските продукти ще бъдат произведени с 3D принтери, над 50% от трафика на интернет ще бъде свързан с различни видове приложения, ще бъде създадена първата машина с изкуствен интелект, която ще участва в работата на менажерските ръководства на компаниите (Maynard, 2016).

2. Основни сфери на приложение на IoT

Интернет на нещата може да има многопосочни приложения, но няколко са по-важните от тях.

Първо. **Това е „Индустриалният интернет на нещата“** (или IioT) – системна интеграция на програмно оборудване с машини със сензори, излъчващи сигнали, чрез които може да се получава обратна връзка и да се използват за управление на едни или други процеси. Намира приложение в производството, транспорта, енергетиката като взаимосвързани системи. Чрез индустриалния интернет се обединяват технологии и процеси от сферата на големите данни, самообучението на машините и междумашинна комуникация. Чрез различни камери и сензори се проследява движението и преместването на обектите. Това става особено характерно за петролната и газова сфера, където сензорите стават част от тръбопроводите и газопроводите, давайки данни непрекъснато за ставащото по тях. Така се пестят време, енергия, ресурси, капитал. Индустриалният интернет е именно основа на „**умното производство**“, „дигиталното производство“, „умната фабрика“.

Второ. Интернет на нещата в селското стопанство. Смята се, че IoT може да допринесе съществено за повишаване на ефективността на селското стопанство и прогнозите за времето. В момента фермерите използват сензори, поставени на съответните машини и на нивите, за да разпространяват много по-точно торове и пестициди, намалявайки така потенциалната вреда за окръжаващата среда. Сензори проследяват равнището на съдържание на влага в почвата и включват оросяващата система, ако има нужда. За тази цел се използва и сателитен контрол. Появяват се термини като „умно напояване“ и „умно засяване“. Даже различни домашни животни се включват в мрежата, следи се и се контролира тяхното поведение. По различни оценки, към 2015 г. в САЩ и Европа над 14 млн. фирми са използвали IoT, а към 2020 г. се очаква числото на устройствата, включени в мрежата в селското стопанство да надвиши 70 млн. (Грингард, 2017, с. 67-68).

Трето. Друга сфера на приложение на IoT са **„умните градове“** (smart cities), в които нарастващо количество камери и сензори контролират и регулират все повече процеси, като се почне от светофарите, пътникопотока и се стигне до реагиране на всякакви възможни опасности. В момента върви дигитализация на отделни елементи на големите градове. Сред тях са ***дигитално препрограмирано пространство*** – сгради, които променят предназначението си и служат, според нуждите, като театри, гимназии, социални центрове, нощни клубове и пр,, с което се повишава ефективността при тяхното използване; ***водна мрежа*** (Waternet) – сензори по водопроводите, които контролират движението на потоци и

менажират целия воден цикъл, осигурявайки екологически чиста вода за удовлетворяване на различни потребности; ***умен градски транспорт,*** свързан с използване на сензори, наблюдателни камери и процесори за регулиране на движението, подобряване на сигурността на пешеходците, намаляване на замърсяването, поевтиняване на транспорта; ***умни пътища***, в които са поставени магнитни сензори, следящи и броящи минаващите превозни средства, давайки възможност за синхронизиране на трафика; ***умни светофари*** – включващи зелено или червено в зависимост от трафика; ***мобилност по заявка*** – дигитализиране на автомобилния трафик и получаване в реално време на информация за неговото състояние, преработването ѝ чрез съответни алгоритми, което дава възможност за контрол на движението, включително и използване на потенциала на неизползвани превозни средства; ***интелигентни улични стълбове***, които, освен за улични лампи, се използват като платформи за сензори, събиращи данни за времето, замърсяването, сеизмичната дейност, трафика на хора и автомобили, шума, състоянието на въздуха – тяхното свързване в мрежа прави възможно да се регистрира всичко, което става в града в реално време и да се предлагат всякакви решения на конкретни проблеми като се започне от сферата на сигурността и стигне до наличието на паркинг места (Cann, 2015).

Четвърто. Навлизаме в епохата на **домашния потребителски** IoT – т.нар. „умни домове“ (smart homes) – сгради, в които имаме дигитализация на взаимодействието между хората и окръжаващата среда, повишаваща енерго-ефективността, комфорта, сигурността. Системата от свързани чрез интернет устройства дава възможност да се изпълняват определени задачи без директното участие на човека. Тя се настройва на съответните потребности и очаквания на човека. В умните домове всички битови уреди и домашни системи са с електронни устройства, които взаимодействат помежду си чрез съответни комуникационни мрежи на интернет, чрез мобилни приложения на смартфоните и автоматично осъществяват всички процеси, които досега се вършат от човека – от регулиране на осветлението и отоплението, отваряне и затваряне на вратите, през следенето на съдържанието на хладилника, какви продукти има в него и поръчването им, през умни терморегулатори, оптимизиращи потреблението на енергия, до включването и изключването на различни уреди, включително и детектори за дим.

Важна сфера на развитие на IoT са т.нар. **преносими технологии** (wearable technology), чието производство започва да расте. Те включват умни дрехи, умни шапки, обувки, очила, часовници, каски, чанти, куфари, гривни и т.н. В тях са поставени биосензори и други устройства, които засичат сърдечните удари, равнището на стрес и множество други характеристики на психофизиологията и поведението на човека.

Пето. IoT намира **приложение в сферата на медицината** – както в изследванията, така и в профилактиката и лечението. Чрез мобилните телефони и съответните приложения може да се натрупва голямо количество данни, даващо възможност да се изследват различни неща – от разпространението на вируси до влиянието на храненето и физическата активност за напълняването или разходите за медицински услуги. Лекарите могат да определят състоянието на пациента, да следят за развитието на болестта на пациента в реално време и да предписват оптималната доза лекарство. В началото на разработка са различни ***умни лекарства.*** Група учени от Калифорнийския университет създаде „умна лепенка“ за лекуване на хронични кожни рани. Електронната лепенка следи тяхното състояние и освобождава нужното количество лекарство, помагайки за зарастването им

при сложни случаи като нарушения при кожата у диабетици, при големи изгаряния, инфекции и пр. (Соловьева, 2018).

3. Интернет на нещата и промените в икономиката

Икономическият възход на Интернет на нещата е свързан с четири основни фактора.

Първо, ***това са данните***, генерирани от нарастващо количество „умни устройства“, преработвани в съответната информация. Основният фактор, благодарение на който става това, са събираните и обработвани данни, които придобиват решаващо значение за икономиката на Четвъртата индустриална революция, където печалбата се генерира основно от събиране, складиране, анализиране на данни. Т.нар. „големи данни“, например, са решаващ фактор за генериране на печалби от съвременните технологични монополисти Facebook, Amazon, Microsoft, Google. Ще имаме все по-голяма монетаризация на данните, т.е. увеличаваща се печалба от тяхното събиране и използване, имащо многопосочни следствия. По този начин се събира информация за пазарите, потребителите с техните навици, вкусове, привички, което дава възможност за рационализация на решенията в икономическата сфера. Същевременно, чрез тях се осъществява контрол върху различни процеси, което повишава ефективността на всяка дейност, но и създава невиждани в човешката история възможности за контролиране и насочване на човешкото поведение. Затова данните се разглеждат като „петрола“ на Четвъртата индустриална революция и се смята, че тези, които контролират повече данни, ще имат редица предимства спрямо останалите.

Второ, фактор за икономическия ефект е разгръщането на цял нов сектор в производството – ***това са технологиите, необходими за създаване на Интернет на нещата***, които се превръщат във все по-значим отрасъл. В създаването и използването на IoT системи и услуги са включени инженери, компютърни специалисти, икономисти, представители на социалните науки, защото става дума за нещо, което има системни следствия и изисква холистичен подход, а в свят, в който всичко около нас ускорено „поумнява“ и „интелигентните“ устройства надвишават жителите на планетата производителите на „умни“ технологии получават много по-големи предимства пред останалите и генерират огромни печалби. Техните сензори и механизми се свързват със сензорите и продуктите на Интернет на нещата, събират и обработват различни данни, необходими за функционирането им. Анализът на характеристиките на 11 световни платформи – Amazon, Cisco, GE, Google, HPE, Huawei, IBM, Microsoft, Oracle, PTC и SAP показва, че засега двете водещи световни компании в това отношение са IBM и SAP (Paul, 2018). При това броят на нещата – смартфони, коли, превозни средства за доставка на различни продукти, сензори, електромери и пр., включени в интернет, започва да надвишава броя на хората, свързани с него през 2008 г. Десет години по-късно пазарните анализи показват, че към средата на 2018 г. в света е имало около 17 милиарда устройства, включени в интернет, като от тях броят на тези, които могат да бъдат включени към Интернет на нещата, е около 7 милиарда (тук не се включват смартфони, таблети, лаптопи или стационарни телефони). Тенденцията е на около 10% растеж ежегодно, като към 2020 г., според някои прогнози, се очаква общият брой на включените в интернет устройства да бъде 21.2 млрд., а на „Интернет на нещата“ – 9.9 млрд., към 2025 г. ще станат 34.2 млрд., а устройствата, свързани с „Интернет на нещата“ – 21.5 млрд. Глобалният пазар на „Интернет на

нещата“ през 2018 г. е 151 млрд. долара, но се очаква да нарасне до 1567 млрд. долара до 2025 г. (Lueth, 2018).

Трето, ***технологиите постоянно се обновяват, а цените им падат***, което ги прави достъпни за все повече бизнес и индивидуални потребители. Хард диск с 1 гигабайт памет, например, е струвал 437 500 долара през 1980 г., а през 2016 г. – 0.019 долара, т.е. цената му е паднала с 99.999995%. През 2016 г. средната продажна цена на един сензор е с 93% по-ниска в сравнение с четвърт век преди това. Продажната цена на един дрон средно през 2007 г. е 100 000 долара, през 2016 г. тя е паднала на 300 долара (Windpassinger, Zoffoli, 2018). При това се очаква към 2020 г. на пазара окончателно да се наложи новото поколение мобилна връзка – 5G, която е не само с много по-висока пропускаемост за единица време на огромно количество данни с много по-висока скорост, но и позволява това да се прави при много по-ниско енергопотребление. Създават се предпоставки за качествен скок и в „Интернет на нещата“. Началото на 5G връзките вече е поставено и се разгръща особено активно в Китай и САЩ, където на това се гледа като на стратегически важен приоритет, но те все още не са пуснати в публична употреба. Китайците засега са водещи, а имайки предвид тяхната значимост в САЩ, Тръмп заяви, че тази мрежа трябва да бъде национализирана. За капацитета ѝ можем да съдим по това, че чрез нея само за 1 секунда може да бъдат свалени 10 пълнометражни филма. Затова и тенденциите са именно поради това да имаме бърз възход на пазарите на „Интернет на нещата“. Само продажбата на сензори от 2010 г. насам расте със 70% годишно, а развитието на технологиите прави все повече сензори достъпни на все по-ниски цени. Все повече сензори от различни типове са интегрирани в различни устройства, с което се подобрява тяхното функциониране. Става възможно те да се монтират и в най-малките възможни устройства (James, Chui, Bughin, Dobbs, Bisson, and Alex Marrs, 2013, p. 54).

Четвърто, ***„Интернет на нещата“ променя директно начина на управление и контрол на глобалните производствени вериги***, защото дава възможност да се контролират и оптимизират ресурси и дейности на микроравнище, а това има революционизиращ ефект във всички отрасли, като се започне от сферата на производството и се стигне до здравеопазването. Дава възможност за дистанционен контрол върху всякакви процеси, за идентификация на всяко нещо, тъй като всеки пакет, контейнер, склад, вещ може да бъде оборудван със сензор, позволяващ проследяване на движението и промените в него в рамките, например, на една глобална производствена верига. По подобен начин потребителите могат да проследяват в реално време непрекъснато движението на очаквани пратки или документи. Голяма част от потребителите са готови да доплатят допълнително за продукта или услугата, ако имат по-голяма възможност да следят и контролират този процес. Подобни системи на наблюдение лесно могат да бъдат приложени и към движението и проследяването на хора. Този тип технологии в момента стоят в основата също на разгръщането на революция във финансите с появата на нови дигитални форми на осчетоводяване на ресурси, какъвто е т.нар. блокчейн, както и появата на криптовалути от типа на биткойна (Schwab, 2016, p. 18-19).

Така, благодарение на „поумняването“ на нещата се постига подобряване производителността и ефективността на съществуващите икономически процеси в производството, транспорта, енергетиката, мениджмънта, в създаването на нови продукти и стратегии, във взаимодействието с околната среда. При това „Интернет на нещата“ не само прави по-ефективно управлението на бизнес про-

цесите, но дава възможност да се видят повече и нови посоки на тяхното развитие. В сферата на здравеопазването и всекидневния живот на човека те дават възможност за съхранение и по-ефективно използване на човешкия капитал. В областта на управлението са предпоставка не само за повишаване на неговото качество и ефективност, както в мениджмънта в икономическата сфера, но и за промени в обществото като цяло, които от своя страна изискват изменения и в правната регулация и политическата система. С възхода на умните градове може да се очаква и възход на умни правителства, базиращи се на натрупването и обработката на огромно количество данни чрез е-управление и много бързо вземане на решения в реално време. Затова оценките на Глобалния институт McKinsey за икономическото въздействие на „Интернет на нещата" върху икономиките и обществата като цяло ще бъде към 2025 г. между 2.7 и 6.2 трлн. долара годишно. Само в сферата на здравеопазването IoT технологиите биха могли да имат до 2025 г. годишно икономически ефект от 1.1 до 2.5 трлн. долара. Това ще бъде на първо място в резултат от подобрената ефективност при лечението на хронични болести. Използвайки сензорите, които сигнализират за здравното състояние на пациентите по всяко време, лекарите могат бързо да реагират на промените му. Ще намалее също така и необходимата хоспитализация. А лечението на хронични болести, за които досега се дават около 60% от общите разходи за здравеопазване, ще поевтинее между 10 и 20%. В производствената сфера индустриалният интернет би могъл да повиши производителността между 2.5% и 5%, при което се очаква годишният икономически ефект към 2025 г. да бъде между 900 млн. долара и 2.3 млрд. долара (Manyika, Chui, Bughin, Dobbs, Bisson, and Marrs, 2013, pp. 54-56).

4. Интернет на нещата и предизвикателствата пред държавата

Интернет на нещата има системни следствия и за политиката, като особено важно е използването във връзка с няколко основни проблемни ситуации за политиците и държавата в условията на Четвърта индустриална революци.

Първо, ***това е експоненциалното увеличаване на промените***, гигантският ръст на данните, които традиционните държавни институции не успяват нито да обработят, за да вземат адекватни решения, нито имат време да реагират. Това навсякъде води до критика и недоверие към политиците и институциите на държавата, до недоволство от начина на тяхната реакция, от адекватността на поведението им. Затова и обработката на големите данни и използването на Интернет на нещата е важна предпоставка за тяхното адаптиране към промените, повишаване на ефективността и качеството на вземаните решения и регулациите. Широкото използване на допълнителни данни благодарение на IoT ще позволи да намалее неопределеността при вземането на решения, да се повиши ефективността на държавните институции, да се намали потреблението на ограничени ресурси и да се увеличи удовлетвореността на гражданите, които ще могат да получават бързи и персонализирани услуги. За политиците Интернет на нещата носи възможности, но и предизвикателства, включително и нови рискове. Държавните институции, които се занимават с инфраструктурата и публичните услуги ще могат и трябва в максимална степен да се ориентират към използването на Интернет на нещата, тъй като така се намаляват разходите и се повишава качеството на различните услуги и функции, които те изпълняват. С тяхна помощ може да се подобри градският трафик, да се намали

престъпността, да се оптимизират базисните услуги във водопроводната и електрическата мрежа.

Второ, ***държавните стратегии за развитие на Интернет на нещата*** са част от технологичната надпревара, в която без активна държавна технологична политика не са възможни успехи. Затова и в световната технологична надпревара и кражби на мозъци за тази цел имат като една от посоките на разгръщането IoT. Държавата и нейната политика са значим фактор за стандартизацията и оперативната съвместимост на огромното количество сензори и устройства, свързани с IoT. Количеството и функционирането им са от значение не само за оперативното функциониране на отделните държавни институции и бързото им реагиране на всевъзможни промени и рискове, появяващи се със скорост по-голяма от всякога в историята и водещи до критики срещу тях. Държвните функции по защитата на личния живот, сигурността, интелектуалната собственост, потребителските права придобиват нови измерения в контекста на разгръщането на IoT и изискват вкарването им в съответни регулаторни рамки. Пазарните анализи стават много по-сложни, комплексни, опиращи се на огромно количество данни, чието използване в национален план ще засилва значението на развитието и използването на изкуствения интелект.

Поради тези причини, през 2016 г. Холандия първа в света изгради специализирана мрежа за „Интернет на нещата“ на територията на цялата страна. За тази цел стотици кули за мобилна връзка бяха оборудвани със специални антени и устройства с голям радиус на действие. Стратегическото развитие на Интернет нещата е в центъра на програмите на Китай и други азиатски държави. В Европа има известно изоставане, но през 2009 и 2010 г. Европейската комисия и Европейският парламент приеха различни документи, включително работна програма, план, резолюция за развитието на „Интернет на нещата“ в рамките на ЕС, като в същото време се подчертаваше необходимостта да се спазват принципите за неприкосновеност на личния живот и защита на личните данни. Поставена бе задачата за изграждане на всеобхватен „Интернет на нещата“, като още от самото начало, както на равнище държави членки, така и на регионално равнище, се избегне рискът от неравномерно развитие и неравномерно разпространение и използване на технологиите, свързани с Интернет на нещата. Подчертана бе необходимостта от комплексното проучване не само на технологическите и икономическите, но и на социалните, етичните и културните последици от „Интернет на нещата“ с оглед на потенциално дълбоките промени за човешката цивилизация вследствие на тези технологии. На тази основа се изисква създаването на общоевропейски регулаторни рамки на различните аспекти на „Интернет на нещата“.

Трето, ***въвеждането на Интернет на нещата ще бъде един от факторите, променящи бързо ситуацията на трудовия пазар***, отношението между търсене и предлагане на работна сила. Определени работни места може да намалеят, но ще се увеличи потребността от специалисти в областта на технологиите и програмите на IoT и в анализа и преработката на данни, свързани с тях. Ще се увеличава потребността и от работни места, свързани с наблюдението и реакцията на данните от различните устройства. Ще изчезнат редица работни места, при това основно в сферата на услугите, които представляваха доминиращ сектор по време на Третата индустриална революция, но които все повече ще бъдат изпълнявани от различни „умни“ устройства. Това може да доведе и до дуализация на трудовия па-

зар, до ръст на неравенствата, а така и до сериозни противоречия в доминиращите днес политикономически системи, до трусове, недоверие, протести, стачки, бунтове.

Четвърто, ***съществува риск от дигитална монополизация на пазарите,*** поради това че Интернет на нещата по своята същност обвързва множество различни елементи, особено в глобалните производствени вериги, прави ги по-силно зависими един от друг. Затова от значение е и фактът, че тези, които успяват да събират, използват, преработват бързо голямо количество информация ще имат решаващо пазарно предимство. Например, Amazon, най-голямата търговска платформа в историята, чийто основен собственик Джеф Безос през 2017 г. стана най-богатият човек в света, използва обвързани в система на Интернет на нещата роботи, които локализират продуктите в неговите огромни складове и бързо ги носят и товарят, за да може да бъдат пренесени до купувачите, за което сега се изпробват дронове. Това очевидно ще му дава нови и нови предимства, чрез които да овладява още по-голяма част от глобалния пазар. Очевидно е, че ще бъде нужна политическа намеса и регулация на тези процеси, за да се спре олигополизацията и монополизацията на световната икономика.

Пето, ***възходът на „умните правителства“***, които са максимално електронизирани и могат в реално време да обработват максимално количество данни за социално-икономическите процеси, създава известни предпоставки за стабилизация на обществата и избягване на деструктивни следствия от развитието на „Интернет на нещата“. Всъщност, „Интернет на нещата“ така може да подобри функционирането и ефективността на всички държавни институции, тъй като ще им дава възможност за събиране на максимално количество данни за различни процеси, преработката на тези данни и вземане на решения. Пример в това отношение е правната сфера и прилагането на законодателството. Възможно е вече да се поставят сравнително евтини сензори на стълбовете за осветление, тротоарите и на други места, които да улавят звуци и образи, анализирани в реално време и даващи възможността на полицията да повиши ефективността си, намалявайки човешката и икономическа цена на престъпността. В момента икономическата цена на престъпността се оценява на 5 до 10% от световния БВП. Дори да бъде намалена с 4-5%, то потенциалният икономически ефект към 2025 г. би могъл да бъде между 100 и 200 млрд. долара годишно (Manyika, Chui, Bughin, Dobbs, Bisson, and Marrs, 2013, pp. 57-58).

Шесто, ***необходимо е преосмисляне и допълнително регулиране на традиционното отношение между публично и частно***, тъй като благодарение на „Интернет на нещата“ огромно количество данни за всеки човек поотделно и за различните измерения на неговия живот могат да бъдат събирани в реално време. Животът на милиарди хора се поставя под устойчивия надзор на безброй сензори и мрежи – както тяхното здраве и физическо състояние, така поведението им на потребители, граждани и пр., за което ще бъдат събирани нарастващо количество данни. Те са свързани с интернет и съответните данни биха могли да бъдат достояние на правителства, компании, хакери, най-различни злонамерени субекти, които с тяхна помощ могат да анализират поведението на всеки, да му направят точен психологически профил, да го манипулират и да използват съответното знание за най-различни цели. Тук стои въпросът за границите на събиране на такива данни и за защитата от използването им от различни субекти за търговска, политическа, психологическа манипулация на хората.

Седмо, ***ситуацията на бързо увеличаващи се екологически кризисни процеси***, проявяващи се в увеличаващи се природни бедствия – наводнения, пожари, свлачища и пр., предполага през следващите години държавите да осигурят много по-устойчив мониторинг върху опасни зони чрез развитието на центрове за мониторинг на природните процеси в реално време с растящо количество сензори, поставени на рискови места, в гори, различни животни и пр. Това е една от бързо развиващите се тенденции днес на Интернет на нещата.

Осмо, политикономията на „Интернет на нещата“ става център на стратегическите усилия и финансиране от страна на държавите, поради ръста на ***предизвикателствата, свързани със сигурността, отбраната, геополитиката***. Взаимосвързаността на множество неща прави уязвими всички, ако едно от тях бъде атакувано за кражба на данни, хакерство, опасни вируси, опити за въздействие и манипулиране на процесите.

(а) Проблемът за сигурността се превръща така във все по-значим за политиката и държавата. Именно това се наблюдава с усилването на взаимосвързаността и концентрирането на огромно количество данни, чрез които се управляват различни процеси. Засилват се рисковете за външен контрол над човека и неговите ресурси. Нараства кражбата на огромно количество данни, както от институции, така и касаещи милиони хора. Ако например един автомобил или самолет, една болница или инфраструктурен обект са силно обвързани със сензори и събираната както в реално време, така и съхранявана за управление на процесите в тях информация бива атакувана отвън, това може да доведе до фатални следствия за тях. А в момента повечето от IoT устройствата са свързани със системи на сигурността от рода на тези, с които са защитени обикновените мейли, което означава, че лесно може да бъдат ударени, а вредите от това, поради голямата взаимосвързаност, да са неизмеримо по-големи, отколкото ако бъде хакнат обикновен мейл. В същото време, атаките в дигиталното пространство през последните години растат експоненциално. Всеки ден медиите съобщават за кражби и манипулация на данни, за нарастваща информационна война между държавите, за хакерски нападения. А техните поражения ще стават все по-големи с ръста в обвързаността на всеки и всичко, съчетани с ускорена автоматизация и роботизация. Най-ярък пример в това отношение в момента е възходът на самоуправляващите се автомобили без шофьори или на т.нар. „умни коли“, чието функциониране обаче ще изисква мерки и регулации за повишаване на тяхната сигурност. Това означава, обаче, че сферата на сигурността на данните се превръща също така в много важно поле на изследване и съответно и на бизнес и икономически приходи в претърпяващата огромен възход индустрия и икономика на дигиталната сигурност (Security in the Age of IoT?, 2018).

(б) При това, в започналата днес нова вълна на милитаризация, на увеличаване на средствата за въоръжаване, основната част от тях са свързани с приложение на технологиите на Четвъртата индустриална революция във военната сфера. Сферата, в която днес се хвърлят най-много средства за „умна“ техника, се отнася до бойното поле и използването на различни автономни системи в центъра, на които стоят роботи и изкуствен интелект, при което големи оръжейни комплекси се превръщат в самостоятелно функциониращи системи. Разгръща се производството на „Интернет на бойните неща“ (Internet of Battle Things – IoBT), на които се гледа като на основен инструмент на бъдещите бойни действия. Основни елементи на системата на „Интернет на бойните неща“ са боеприпасите, оръжията, сензорите, прено-

симите устройства, роботите, превозните средства. Това ще бъде предпоставка за мащабни преобразувания във военната сфера, променящи радикално съществуващия облик на армиите и войните във водещите държави в света през следващите две десетилетия (Kott, Swami, and West, 2016, p. 70-75).

(в) В разгръщащата се днес геополитическа битка все по-голямо значение ще имат TCP/IP протоколите, стоящи в основата на всяко свързано в интернет устройство. Те се появиха през 1980-те години, когато американските военни утвърдиха тяхното използване. Станаха доминиращи в глобалните мрежи след разпада на СССР. Сега е ясно, обаче, че доминирането на определен тип протоколи е свързано с възможности за контрол и събиране на данни, със сигурността, а в момента имаме засилваща се геополитическа битка, в която интернет играе водеща роля, а събирането на голямо количество данни от екосистемите на Интернет на нещата са идеална цел за атаки и кражба на данни. В момента геополитическата битка има и засилващо се технологично измерение, което означава, че може да се очаква, че големите геополитически сили може да приемат различни стандарти за хардуер и софтуер, включително и за протоколи като елемент от тяхната защитна стратегия.

Държавата ще променя своята отбранителна политика. Интернет на нещата служи като основа за нов тип армии и принципно ново оръжие. Военните планират бъдещите бойни полета чрез използване на „Интернет на нещата“, състоящи се от умни устройства, войници с най-различни сензори и безпилотни летателни средства, които продуцират непрекъснато данни, използвани за управление на военните действия. За това специално се подготвя модернизирана мрежова инфраструктура (Stone, 2018).

Заключение

Интернет на нещата е интегрална технология на Четвъртата индустриална революция, обвързваща помежду им големите данни, изкуствения интелект, роботиката. Това има системни следствия върху всички сфери на обществата, върху икономиката и върху политиката, както и тяхното взаимодействие. Тя става изключително важна в условията на експоненциално ускоряване на промените, когато е необходима бърза реакция и регулация на всички възможни процеси, без което обществата са изправени пред рискове от всякакви кризи, катастрофи, провал на прогнози. Интернет на нещата е технология, която има подривен ефект върху икономиката и политиката, променя средата, в която те функционират, засягайки системни връзки в политическата и икономическа системи. Затова и отчитането на политикономическите следствия от нейното въвеждане и развитие е много важно. Увеличаването на количеството преработвани данни за всяка институция, тяхното интегриране и възможност те да бъдат много по-лесно обработвани и контролирани може да бъде фактор за увеличаваща се прозрачност и контрол над държавите и политиката и би трябвало да увеличи доверието към тях. Но в същото време, увеличаващото се количество сензори, натъпкани във всеки и във всичко, представлява сериозен риск за отделния човек и неговата индивидуална сигурност, за сигурността на цели държави в ситуация, в която данните придобиват все по-голямо значение за функционирането и съществуването на световните икономика и политика. Поради това, все по-остра става необходимостта от сериозни политикономически анализи по отношение на системния ефект от Интернет на нещата, които да ни доближат до отговора как да се реагира на противоречията

и предизвикателствата, произтичащи от тази технология.

Цитирани източници:

Грингард, Сэмюел, 2017. Интернет вещей: будущее уже здесь, М.: Изд. группа „Точка“

(Gringard, Sэmyuel, 2017. Internet veshtey: budushtee uzhe zdesy, M.: Izd. gruppa „Tochka“)

Куприяновский, В.П. и А.Р. Ишмуратов, Д.Е. Намиот, Д.И. Ярцев, Н.А. Уткин, Д.Е. Николае, 2016. Цифровая экономика и Интернет Вещей – преодоление силоса данных, В*: International Journal of Open Information Technologies,* vol. 4, № 8

(Kupriyanovskiy, V.P. i A.R. Ishmuratov, D.E. Namiot, D.I. Yartsev, N.A. Utkin, D.E. Nikolae, 2016. Tsifrovaya эkonomika i Internet Veshtey – preodolenie silosa dannыh, V: *International Journal of Open Information Technologies,* vol. 4, № 8)

Соловьева, Наталья, 2018. Ученые создали «умный» пластырь для лечения сложных ран, В: *it-world: мир информационных технологии,* Available at: https://www.it-world.ru/it-news/tech/139977.html, [Accessed 18 July2018]

(Solovyeva, Natalyya, 2018. Uchenыe sozdali «umnыy» plastыry dlya lechenia slozhnыh ran, V: it-world: mir informatsionnыh tehnologii, Available at: https://www.it-world.ru/it-news/tech/139977.html, [Accessed 18 July2018])

Cann, Oliver, 2015. Top Ten Urban Innovations. Geneva: World Economic Forum, Available at: https://www.weforum.org/agenda/2015/10/top-10-urban-innovations-of-2015/, [Accessed 14 September 2018]

Diamandis, Peter, 2016. Eight 21st Century Emerging Technologies with Unexpected Convergent Consequences – Part 1, Available at: http://www.21stcentech.com/21st-century-emerging-technologies-unexpected-convergent-consequences/, [Accessed 8 February 2016]

Kott, Alexander, Ananthram Swami, and Bruce J. West, 2016. The Internet of Battle Things, In: *Computer*, Available at: https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1712/1712.08980.pdf. [Accessed 14 September 2018]

Lueth, Knud Lasse, 2018. State of the IoT 2018: Number of IoT devices now at 7B – Market accelerating, In: *IoT Analytics: Market Isights for the Internet of Things,* Available at: https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b/?utm_source=facebook&utm_campaign=stateofiot2018 [Accessed 14 September 2018]

Manyika, James, Michael Chui, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Peter Bisson, and Alex Marrs, 2013. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, McKinsey & Company

Maynard, Andrew, 2016. Thinking innovatively about the risks of technology innovation, In: *World Economic Forum*, Available at: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/thinking-innovatively-about-the-risks-of-technology-innovation?utm_content=buffered8f1&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer, [Accessed 14 January 2016]

Paul, Fredrick, 2018. Which two companies will lead the enterprise Internet of Things?, In: *Network World*, Available at: https://www.networkworld.com/article/3293409/internet-of-things/which-two-companies-will-lead-the-enterprise-internet-of-things.html?utm_source=HS_social[Accessed 14 September 2018]

Saidu, Charles and Adamu S. Usman, Peter Ogedeb, 2015. Internet of things: Impact on Economy, In: *British Journal of Mathematics & Computer Science*, Vol. 7, N 4

Schwab, Klaus, 2016. The Fourth Industrial Revolution, Geneva: World Economic Forum

Security in the Age of IoT?, 2018. In: *SOS electronic*: distribution of electronic components,

Available at: https://www.soselectronic.com/articles/lantronix/security-in-the-age-of-iot-2197, [Accessed August 15, 2018]

Stone, Adam, 2018. The internet of battlefield things will depend on modernized networks, In: *C4ISRNET*, Available at: https://www.c4isrnet.com/special-reports/military-it-modernization/2018/08/03/the-internet-of-things-will-depend-on-modernized-networks/?utm_campaign=Socialflow&utm_source=facebook.com&utm_medium=social, [Accessed 14 September 2018]

The Internet of Everything—A $19 Trillion Opportunity, Cisco Consulting Services, Available at: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/services/portfolio/consulting-services/documents/consulting-services-capturing-ioe-value-aag.pdf, 2014 [Accessed 30 January, 2016]

Windpassinger, Nicolas and Maxime Zoffoli, 2018. Digitize or Die, IoT Hub, Available at: https://gallery.mailchimp.com/814a4280001aefc458727a389/files/058995a7-5763-49a3-b633-e180bc234330/Digitize_or_Die_Infographics.pdf [Accessed 9 August 2018]