

## **Дәріс 14**

### **Тақырыбы: Заттардың өнеркәсіптік интернеті**

Дәріс жоспары:

1. Smart Factory - ақылды өндіріс
2. Сандық, смарт және виртуалды зауыттар
3. Қаржылық перспективалар және жүзеге асыру кезеңдері
4. Индустрия 4.0
5. IoT енгізу мысалдары

#### **Smart Factory - ақылды өндіріс**

«Ақылды фабрика» (Smart Factory), «ақылды өндіріс» (Smart Manufacturing), «болашақтың фабрикасы» (Factory of the Future) ұғымдары өте жақында пайда болды және әлі де қатаң анықталған мағыналарға ие емес; олар енді бір-бірінің орнына қолданылады, дегенмен «болашақ фабрикасы» ұғымы неғұрлым көлемді және «ақылды зауыттарды» ғана емес, сонымен қатар виртуалды және цифрлық кәсіпорындарды да қамтиды.

АҚШ Ұлттық Стандарттар және Технологиялар Институты (NIST) Smart Manufacturing-ті «өзгеретін өндірістік жағдайларға, жеткізу тізбегінің талаптарына нақты уақытта жауап бере алатын және тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын толық интеграцияланған кәсіпорын өндірісі жүйелері» ретінде анықтайды. Бұл анықтамада ең бастысы: «нақты уақытта», яғни. мүмкіндігінше тез. Бұл мақсаттарға өндіріс пен жеткізудің барлық кезеңдерінде ақпараттық технологиялар мен киберфизикалық жүйелерді қарқынды және жан-жақты пайдалану арқылы қол жеткізіледі.

Ақылды өндіріс, заттардың өнеркәсіптік интернетімен бірге Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) негізі болып табылады. Бұл атау Германия үкіметінің жоғары технологияларды дамыту бағдарламасына берілді. Industry 4.0-ның тән ерекшелігі - барлық процестер нақты уақыт режимінде және өзгеретін сыртқы жағдайларды ескере отырып басқарылатын толық автоматтандырылған өндіріс.

«Ақылды өндіріс» түсінігі өте түсініксіз болғандықтан (кейде ол белсенді роботтандыру, көптеген өндіріс пен басқару процестерін автоматтандыру, тіпті жай ғана инновация ретінде түсініледі) және оған көшу бір жылдан астам уақытты қажет ететін бірнеше кезеңде жүзеге асырылады. , бұл ұғымды үшке бөлуге тырысады. Осылайша, Еуропалық Одақтың ғылыми-техникалық ынтымақтастықтың жетінші шеңберлік бағдарламасының АКТ жобаларының үйлестірушісі Э.Филос болашақ зауыттарды цифрлық (Цифрлық), «ақылды» (Smart) және виртуалды (Виртуалды) үш негізгі түрге бөледі.

#### **Сандық, смарт және виртуалды зауыттар**

Болашақтың зауыттары (Factory of the Future) әдетте үш негізгі түрге бөлінеді - цифрлық (Digital), ақылды (Smart) және виртуалды (Virtual).

##### **Digital Factory**

Цифрлық фабриканың негізгі міндеті - цифрлық дизайн және имитациялық құралдарды пайдалана отырып, өндірілетін өнімнің үлгілерін әзірлеу. Бұл құралдар тіпті ғылыми-зерттеу және әзірлеу сатысында да қолданыла бастайды және «цифрлық макет» (Digital Mock-Up, DMU), «цифрлық егіз» (Digital Twin), прототип, шағын сериясын шығару немесе тұтынушы талаптарына бейімделген жеке өнімдер.

##### **Smart Factory**

Ақылды зауыттар өнімді сериялық өндіруге бағытталған, бірақ өндірістің максималды икемділігін сақтай отырып. Бұл кәсіпорынды автоматтандыру мен роботтандырудың жоғары деңгейінің арқасында қамтамасыз етілген. Технологиялық және өндірістік процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері кеңінен қолданылады. Заттардың өнеркәсіптік интернеті (IIoT) технологиялары жабдықтың машинадан машинаға өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. IPv6 сенсорларымен және коммуникацияларымен жабдықталған кәсіпорынның өндірістік активтері адамның араласуы аз немесе мүлде жоқ

өнім шығаруға қабілетті. Датчиктерден және автоматтандырылған басқару жүйелерінен келетін күрт өскен ақпарат ағынымен күресу үшін үлкен деректерді өңдеу технологиялары (Үлкен деректер) мүмкіндік береді.

#### Virtual Factory

Виртуалды зауыт - бұл сандық және ақылды зауыттар желісі, оған сонымен қатар материалдар, құрамдас бөліктер мен қызметтер жеткізушілері кіреді. Мұндай зауытта жаһандық жеткізу тізбегін және бөлінген өндірістік активтерді басқару үшін бірқатар автоматтандырылған кәсіпорынды басқару жүйелері қолданылады. Тиісті интеграция дәрежесімен олар кәсіпорында ғана емес, сонымен қатар бөлінген өндірістік активтер мен жаһандық жеткізу тізбегі деңгейінде өтетін барлық ұйымдастырушылық, технологиялық, логистикалық және басқа процестердің виртуалды моделін әзірлеуге және пайдалануға мүмкіндік береді. сатудан кейінгі қызмет көрсетуге.

#### Қаржылық перспективалар және жүзеге асыру кезеңдері

«Болашақтың зауыттары» үшін әлемдік нарықтың өсу әлеуеті орасан зор. Цифрлық зауыт нарығының көлемі (PLM жүйелері, аддитивті технологиялар, аппараттық және сандық бағдарламалық қамтамасыз ету, станоктар және т.б.) әртүрлі бағалаулар бойынша 2020 жылға қарай 260 миллиард долларға және 2035 жылға қарай 740 миллиард долларға жетеді. Ақылды зауыттар нарығының көлемі сәйкесінше 490 миллиард доллар және 1,35 триллион долларды құрайды. Виртуалды зауыттар үшін сарапшылар 2020 жылға қарай 690 миллиард долларға және 1,5 триллион долларға жуық өсуді күтеді. доллар 20 жылда.

Мүмкін, қазірдің өзінде Smart Factory және тіпті Виртуалды зауыт тұжырымдамасын жүзеге асыруға мүмкіндігінше жақын жаңа кәсіпорындар салу жобалары жүзеге асырылуда, бірақ жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды жоспарлаудың, өндірудің, жеткізудің және сатудан кейінгі қызмет көрсетудің жаңа принциптеріне көшу. өнім шығару кезең-кезеңімен және қолда бар өндірістік қорларды барынша пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Өту реттілігі негізінен кәсіпорынның ерекшеліктеріне және жаңа технологиялардың болуына байланысты.

IT-Enterprise Smart Factory тұжырымдамасын жүзеге асыру және Виртуалды зауытқа одан әрі көшу үшін негіз қалау үшін орындалуы қажет келесі қадамдарды анықтайды.

Өндірісті цифрландыру. Персоналды жылжымалы платформалармен қамтамасыз ету, жабдыққа сенсорлар мен өндірістік контроллерлерді орнату. Бастапқыда цифрлық интерфейстермен жабдықталған жаңа жабдықты орнату. Кәсіпорынның физикалық объектілерін анықтау.

Желінің өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету. Сенсорлардан деректерді нақты уақыт режимінде жинау міндетін барлық құрылғылар мен сенсорларды IT-Enterprise. IoT платформасына қосу арқылы шешуге болады. Қызметкерлер арасында жедел ақпарат алмасуды IT-Enterprise. Hubber корпоративтік әлеуметтік желісі қамтамасыз етеді.

Кәсіпорынның цифрлық егізін құру (цифрлық егіз). Кәсіпорындағы істің нақты жағдайын визуализациялау мәселесін шешу. Өндірістік және бизнес-процестерді жүзеге асыру кезінде орын алған нормадан ауытқуларды анықтауға болатын нақты ережелерді әзірлеу. IT-Enterprise ERP жүйесі бүкіл холдингтегі, кәсіпорындағы өндіріс жағдайын, бөлімдердің және нақты жабдықтың өнімділігін өте егжей-тегжейлі және тиімді түрде визуализациялауға және бақылауға мүмкіндік береді.

Мобильді платформалар арқылы автоматтандырылған жоспарлау жүйесінің деректерін және жабдықтан алынған мәліметтерді синхрондау, жоспарларды жедел реттеуді қамтамасыз ету. Операциялық ақпараттың сенімділігі мен пайдалылығын қамтамасыз ету.

Өндірістік процестердің барысы туралы сенімді ақпаратқа негізделген нақты уақыт режиміндегі жоспарлау тапсырмаларына көшу.

Басқару жүйесінің көптеген өндірістік жағдайларға автоматты жауап беруін қамтамасыз ету. Яғни, бұл жеке конфигурацияланған нақты жабдық үшін жеке әзірленген

шешім және осының арқасында жүйе өндірістен өндірістік оқиғаларға автоматты реакцияларды іске қоса алады.

#### **Индустрия 4.0**

Индустрия 4.0 (Индустрия 4.0) – біздің көз алдымызда өтіп жатқан «Төртінші өнеркәсіптік революцияның» жетекші үрдісі.

Қазір біз өткен ғасырдың екінші жартысында басталған үшінші, цифрлық революцияның аяқталу дәуірінде өмір сүріп жатырмыз. Оның сипатты белгілері ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуы, өндірістік процестерді автоматтандыру және роботтандыру болып табылады.

Industry 4.0-ның сипаттамалық ерекшеліктері - барлық процестер нақты уақыт режимінде және өзгертін сыртқы жағдайларды ескере отырып басқарылатын толық автоматтандырылған өндіріс. Киберфизикалық жүйелер физикалық әлемдегі объектілердің виртуалды көшірмелерін жасайды, физикалық процестерді басқарады және орталықтандырылмаған шешімдерді қабылдайды. Олар бір желіге бірігуге, нақты уақытта өзара әрекеттесуге, өзін-өзі реттеуге және өздігінен білім алуға қабілетті. Персонал мен машиналар арасындағы байланысты қамтамасыз ететін Интернет технологиялары маңызды рөл атқарады. Кәсіпорындар өнімнің өзіндік құнын оңтайландыра отырып, жеке тапсырыс берушінің талаптарына сәйкес өнім жасайды.

Сарапшылар төрт негізгі технологияны анықтайды, нәтижесінде революциялық өзгерістер күтіледі.

Заттардың интернеті (Internet of Things, IoT). Бұл технологияда Интернет тек адамдар арасында ғана емес, сонымен қатар «заттардың» барлық түрлері арасында ақпарат алмасу үшін пайдаланылады, яғни. машиналар, құрылғылар, сенсорлар және т.б. Бір жағынан, сенсорлармен жабдықталған заттар деректермен алмасуға және оларды адамның араласуынсыз өңдей алады. Екінші жағынан, адам бұл процеске белсенді түрде қатыса алады, мысалы, «ақылды үйге» келгенде.

IoT нұсқасы - өнеркәсіптік (өнеркәсіптік) заттардың интернеті (Industrial Internet of Things, IIoT). Ол толық автоматтандырылған өндірісті құруға тікелей жол ашады. Мұның бәрі жабдықтың негізгі құрамдас бөліктері әртүрлі датчиктермен, жетектер мен контроллерлермен қамтамасыз етілгенінен басталады; жиналған мәліметтер өңделеді және кәсіпорынның тиісті бөлімдеріне жіберіледі, бұл қызметкерлерге тез негізделген және негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Бірақ максималды міндет - бұл мүмкін болатын барлық салаларда машиналар адамдардың қатысуынсыз жұмыс істейтін кәсіпорынды автоматтандырудың осындай деңгейіне жету. Бұл жағдайда персоналдың рөлі машиналардың жұмысын бақылауға және тек төтенше жағдайларға әрекет етуге төмендейді.

Сандық экожүйелер. Бұл әртүрлі физикалық объектілерден, бағдарламалық жүйелерден және басқару контроллерлерінен тұратын жүйелер, мұндай білім беруді тұтастай көрсетуге мүмкіндік береді. Мұндай экожүйедегі физикалық және есептеу ресурстары тығыз байланысты, физикалық процестерді бақылау және бақылау IIoT технологияларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Дәстүрлі инженерлік модельдер компьютерлік модельдермен үйлесімді өмір сүреді.

Big Data Analytics (Data Driven Decision) немесе жай үлкен деректер. Физикалық әлемді «цифрландыру» нәтижесінде жинақталған ақпараттың үлкен көлемін бұлттық есептеулер мен жасанды интеллект технологияларын (Жасанды интеллект) пайдалана отырып, компьютерлер (болашақта, мүмкін кванттықтар) ғана тиімді өңдеуге болады. Нәтижесінде белгілі бір процесті, жағдайды, жағдайды бақылайтын адам қабылдау, талдау және шешім қабылдау үшін ең қолайлы өңделген деректерді алуы керек.

Клиенттер мен серіктестер (сандық платформалар) пайдалану үшін ашық күрделі ақпараттық жүйелер. Бұл сандық платформалар мен бизнес-процестерді басқаруға, заттар интернетін физикалық бизнес-процестерге біріктіруге, жабдықтың күйін талдауға және болжауға және т.б.

Төртінші өнеркәсіптік революция, жоғарыда аталған жеделдетілген даму бағыттарынан басқа, 3D басып шығаруды, баспа электроникасын, таратылған тізілімдерді (яғни, оның негізінде криптовалюталар жасалғаннан кейін танымал болған блокчейн технологиясы) пайдалануды кеңінен енгізуді де білдіруі мүмкін. , виртуалды және толықтырылған шындықты пайдалану, тіпті қазіргідей автоматтандырылған желілердің құрамдас бөлігі болмайтын, бірақ адамдардың жанында жұмыс істеуге қабілетті толығымен мобильді жоғары интеллектуалды құрылғылар болатын автономды роботтарды дамыту.

ДЭФ (Дүниежүзілік экономикалық форум) болжамдарына сәйкес, 2027 жылы Төртінші революция технологияларының көпшілігі күнделікті өмірге айналады. Бұл тек смарт үйлер ғана емес, сонымен қатар ақылды қалалар, көшелерде ұшқышсыз көліктер, кеңселерде жасанды интеллект және қалтада суперкомпьютерлер пайда болады дегенді білдіреді.

Терминнің шығу тарихы

Алғаш рет Индустрия 4.0 бағдарламасы 2011 жылы Ганноверде өткен өнеркәсіптік көрмеде талқыланды, онда Германия үкіметі (!) өндірісте ақпараттық технологияларды қолдануды кеңейту міндетін қойды. Құрамына бизнес пен мемлекет өкілдері кірген кәсіби деңгейі жоғары топ осы бағытта еліміздің өнеркәсіптік кәсіпорындарын жаңғырту бағдарламасын жасаумен айналысты. Бағдарламаның мақсаты – ел кәсіпорындарының бәсекелестік артықшылықтарын сақтау және арттыру. Инвестиции

Революция а) жақсы ұйымдастырылған және б) жомарт қаржыландырылған жағдайда ғана сәтті болады. Төңкеріс ең үлкен дивидендтер әкелетін адамдар бұл туралы қамқорлық жасауы керек. Жаңа технологиялық тәртіпке көшудегі негізгі артықшылықтарды сол кәсіпорындар, корпорациялар алады және тіпті басқалардан бұрын жоғарыда аталған (және олармен байланысты) жеке құрамдас бөліктерді емес, көп жағдайда барлығын енгізетінін айтады. олардың.

Тек осы бағдарламаның бірінші кезеңіне (процесті іске қосу үшін базаны дайындау) Германия үкіметі 200 миллион еуро бөлді, тағы 300 миллионды бизнес бөлді. Дегенмен, болашақта бизнес осы бағдарлама бойынша дербес жұмыс істейді және 2020 жылға дейін Индустрия 4.0-ге қатысты технологияларға жыл сайын 30–40 миллиард еуро инвестицияланады деп болжанған. Жалпы еуропалық инвестиция жылына 140 миллиардқа жетуі мүмкін.

Дивидендтер

Индустрия 4.0 бағдарламасына Германия үкіметінің де, бизнестің де қызығушылығы оңай түсіндіріледі. Мысалы, Roland Berger консалтингтік компаниясының пікірінше, Еуроодақ экономикасы төртінші өнеркәсіптік революция талаптарын елемейтін болса, алдағы жылдары 605 миллиард доллар жоғалтуы мүмкін. Бірақ оларды жүзеге асырған жағдайда әлеуетті пайда 1,25 триллион долларға жетуі мүмкін.

Басқа елдердің Германиядан үлгі алуы ғажап емес.

Жапония цифрлық экономика мен қоғамдастықты ілгерілету ұлттық институтын (JIPDEC) құрды.

АҚШ-тың ең ірі компаниялары - AT & T, Cisco, GE, IBM және Intel - 2014 жылы Industrial Internet Consortium™ (ИИ) ашық коммерциялық емес топты құрды, ол 2017 жылдың басындағы жағдай бойынша 30 елден 250 компанияны біріктірді. Консорциумның негізгі міндеті – индустриялық интернетті енгізуге қолайлы компаниялардың, ғылыми орталықтардың және мемлекеттік органдардың экожүйесін құру. 2016 жылдың шілдесінде Ресейде құрылған Өнеркәсіптік Интернет нарығына қатысушылардың ұлттық қауымдастығы (NAPI) да Консорциуммен ынтымақтастық туралы келісімге қол қойды.

McKinsey's болжамы бойынша, 2025 жылға қарай тек өнеркәсіптік интернетті енгізудің жиынтық экономикалық тиімділігі 11 трлн. доллар жылына. Бұл бүгінде Төртінші өнеркәсіптік революцияға белсенді түрде қатысып жатқан компаниялар ертең нақты бәсекелестік артықшылықтарға ие болады дегенді білдіреді.

Заттардың өнеркәсіптік интернеті

Индустрия 4 бағдарламасының негізгі технологиясы – заттар интернеті.

Заттар интернетінің ажырамас бөлігі және оның технология дамуының осы кезеңіндегі негізгі қозғаушы күші өнеркәсіптік (немесе өнеркәсіптік) заттардың интернеті (Industrial Internet of Things, IIoT) болып табылады.

Заттардың өнеркәсіптік интернеті - бұл адамның араласуынсыз автоматтандырылған режимде қашықтан басқару және басқару мүмкіндігі бар деректерді жинау және алмасу үшін кірістірілген сенсорлармен және бағдарламалық қамтамасыз етумен қосылған өзара байланысты компьютерлік желілер мен өндірістік (өндірістік) объектілердің жүйесі.

Заттардың өнеркәсіптік интернеті қалай жұмыс істейді

IIoT енгізудің бірінші кезеңінде өнеркәсіптік жабдыққа сенсорлар, жетектер, контроллерлер және адам-машина интерфейстері орнатылады. Нәтижесінде басшылыққа өндіріс жағдайы туралы объективті және нақты мәліметтер алуға мүмкіндік беретін ақпаратты жинау мүмкін болады. Өңделген мәліметтер кәсіпорынның барлық бөлімшелеріне беріледі. Бұл әртүрлі бөлімдердің қызметкерлері арасында өзара әрекеттестік орнатуға және негізделген шешімдер қабылдауға көмектеседі.

Алынған ақпаратты жоспардан тыс тұрып қалуды, жабдықтың істен шығуын болдырмау, жоспардан тыс техникалық қызмет көрсетуді және жеткізу тізбегін басқарудағы үзілістерді азайту үшін пайдалануға болады, осылайша кәсіпорынның тиімдірек жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Сенсорлардан келетін құрылымсыз деректердің үлкен массивін өңдеу кезінде оларды сүзу және барабар интерпретация басымдыққа ие болады. Сондықтан ақпаратты пайдаланушыға ыңғайлы формада ұсыну ерекше маңызға ие. Ол үшін нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін технологиялық процестер мен оқиғалар туралы деректерді жинау, сақтау және талдау үшін жетілдірілген аналитикалық платформалар қолданылады.

Өнеркәсіптік заттар интернеті бар салаларға қарағанда үнемді, икемді және тиімді салалар құруға мүмкіндік береді. Смартфондарды, планшеттерді және сенсорларды қоса, IP-қосатын сымсыз құрылғылар қазірдің өзінде өндірісте кеңінен қолданылуда. Алдағы жылдары қолданыстағы сымды сенсорлық желілер кеңейтіліп, сымсыз желілермен толықтырылады, бұл кәсіпорындарда бақылау және бақылау жүйелерін қолдану салаларын айтарлықтай кеңейтеді. Процесті оңтайландырудың келесі кезеңі ең жақсы ақпараттық және операциялық технологиялардың барған сайын тығыз конвергенциясымен сипатталатын болады.

Цифрлық экожүйелер дамыған сайын өнім өндіруге қажетті барлық өндірістік және бизнес-процестерді дербес орындайтын оқшауланған жүйелерден өндірістік кәсіпорындар әртүрлі нарық қатысушыларын біріктіретін ашық жүйелерге айналады; бұл жүйелердегі өндіріс құралдарын персонал емес, бұлтты қызметтер басқаратын болады, бұл түрлендірулердің барлығының түпкі мақсаты өнімді шығару емес, тұтынушыға қызмет көрсету болып табылады.

### **IIoT енгізу мысалдары**

IIoT шешімдері өндіріс тиімділігін бірнеше есе арттыра алады және мұндай жобалардың өтелу мерзімі көп жағдайда бірнеше айдан аспайды деп саналады.

Мысалы, Philips ұстара зауытының (Голландия) жабдықтары 128 робот орнатылған жарықсыз бөлмеде жұмыс істейді. Зауыттың бүкіл ұжымы тоғыз жұмысшыдан тұрады.

Заттардың өнеркәсіптік интернетін қолданудың жарқын мысалы - әйгілі мотоциклдер шығаратын Харли Дэвидсонның жобасы. Компанияның алдында тұрған басты мәселе - бәсекелестік күшейген ортада тұтынушылардың сұраныстарына баяу жауап беру және дилерлердің шығарылған бес модельді теңшеу мүмкіндігінің шектеулі болуы. 2009-2011 жылдар аралығында компания өндіріс орындарын ауқымды қайта құру жұмыстарын жүргізді. Нәтижесінде, тапсырыс берушіге 1300-ден астам нұсқаны таңдау мүмкіндігі ұсынылған барлық бес модельдің мотоциклдерін шығаратын бірыңғай құрастыру алаңы құрылды.

Бүкіл өндіріс процесінде MES класының жүйесімен басқарылатын сенсорлар қолданылады. Әрбір машинада, әрбір бөлікте өнімді және оның өндірістік циклін бірегей түрде анықтайтын радиобелгі бар. Датчиктерден алынған деректер сенсорлардан және әртүрлі ақпараттық жүйелерден, Harley Davidson компаниясының ішкі өндірістік және бизнес жүйелерінен, сондай-ақ компанияның контрагенттерінің ақпараттық жүйелерінен деректерді жинауға арналған интеграциялық автобус ретінде әрекет ететін деректерді өңдеу платформасына жіберіледі.

Нәтижесінде, Харли Дэвидсон өте әсерлі нәтижелерге қол жеткізді:

өндірістік цикл 21 күннен 6 сағатқа дейін қысқарды (әр 89 секунд сайын мотоцикл конвейерден шығады, оның болашақ иесіне толығымен бейімделген);

бұйымды (мотоциклді) оның бүкіл өмірлік циклі бойына түпкілікті бақылауды жүзеге асырды;

компания акцияларының құны 7 еседен астам өсті: 2009 жылғы 10 доллардан 2015 жылы 70 долларға дейін.

Экономикалық перспективалар және шындық

2015 жылы Accenture «Өнеркәсіптік заттар интернетімен жеңіске жету» атты ауқымды зерттеу жүргізді. Бұл зерттеу әлемнің көптеген елдеріндегі 1400 жоғары лауазымды басшыларға сауалнама жүргізді (оның ішінде 736-сы бас директорлар). Зерттеу нәтижесінде жарияланған есепте 2030 жылға қарай дүниежүзілік өндіріске өнеркәсіптік интернет-заттардың қосқан үлесі шамамен \$14,2 триллион долларды құрауы мүмкін деп мәлімдейді. Бірақ бұл әлеуетті өсім қауіп төніп тұр, өйткені компаниялар да, үкіметтер де әзірге осындай технологияны құруға күш салып жатқан жоқ. Жаңа цифрлық технологияларды кеңінен тарату үшін қажетті жағдайлар.

Есепте көрсетілгендей, 2030 жылға қарай IoT енгізу нәтижелері келесідей болуы мүмкін.

АҚШ-та жалпы ЖІӨ 6,1 триллион долларға артуы мүмкін. Егер Америка Құрама Штаттары IoT технологияларына 50% көп инвестиция салса және осы салаға әсер ететін факторларды жақсартса (кәсіби дағдыларды дамыту, кең жолақты желілерді тарату және т.б.), онда 2030 жылға қарай өсім 7,1 триллион долларға жетуі мүмкін. елдің жалпы ішкі өнімін бастапқы болжамдармен салыстырғанда 2,3%-ға арттыру;

Германия осындай қосымша шараларды қолдана отырып, жалпы ЖІӨ-ні 700 миллиард долларға немесе 1,7%-ға арттыра алады;

Ұлыбритания бастапқы болжамдармен салыстырғанда жиынтық ЖІӨ-ні 531 миллион долларға немесе 1,8%-ға арттыруы мүмкін;

Қытай үшін IoT экономикалық пайдасы Ресей, Үндістан немесе Бразилияға қарағанда көбірек болады деп күтілуде. Өнеркәсіптік заттар интернетін қолдау және дамыту бойынша ықтимал шаралардың арқасында Қытай 2030 жылға қарай өзінің жалпы ішкі жалпы өнімін 1,8 триллион долларға арттырып, оны бастапқы болжамдармен салыстырғанда 1,3%-ға ұлғайта алады.

Дегенмен, Accenture сауалнамаға қатысқан компаниялардың 73% -ында өнеркәсіптік заттардың интернетін пайдаланудың нақты жоспарлары әлі жоқ екенін атап өтеді. Респонденттердің тек 7%-ы ғана оны жүзеге асырудың келісілген стратегиясын әзірлеп, тиісті инвестицияларды қарастырған.