

Одеська національна академія зв'язку ім.О.С.Попова
Науково-дослідний інститут інфокомунікацій
ОНАЗ ім.О.С.Попова

Шляхи розвитку телекомунікаційних підприємств

Тези доповідей
науково-практичного семінару
НДІ інфокомунікацій, м. Львів, 20 грудня 2019

Одеса-Львів – 2019

Шляхи розвитку телекомунікаційних підприємств: тези доп. студ. наук.-практ. семінару (м.Львів, 20 грудня 2019р.) / Наук.-досл. ін.-т інфокомунікацій. – Л. : НДІІ, 2019. – 45 с.

У збірці опубліковано тези доповідей за результатами досліджень викладачів, студентів та випускників Львівського навчально-наукового центру Одеської національної академії зв'язку ім.О.С.Попова, працівників Науково-дослідного інституту інфокомунікацій.

Окреслено напрямки та підходи до удосконалення телекомунікаційних підприємств, як з точки зору розвитку та впровадження новітніх технологій, так і застосування прогресивних ідей менеджменту та маркетингу.

Матеріали викладено в авторській редакції з незначними коректорськими правками. Відповідальність за точність поданих фактів, цитат, цифр і прізвищ несуть автори.

Зміст

Костів Галина Богданівна, Озарко Катерина Сергіївна, Челомбитько Володимир Васильович МЕНЕДЖМЕНТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПАНІЇ ПРИ ПЕРЕХОДІ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	4
Дребот Роман Богданович, Опотяк Юрій Володимирович ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ПОБУДОВИ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	11
Форзан Марія Михайлівна, Озарко Катерина Сергіївна ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ СФЕРИ ПОСЛУГ	20
Лобур Олена Василівна, Копитко Сергій Богданович ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА	31
Савчак Іванна Михайлівна, Андрухів Тарас Васильович, Пліш Володимир Миколайович АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗБОРУ ДАНИХ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ПРОТОКОЛІВ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ	36

УДК 330.101

Костів Галина Богданівна

студ. Львівський ННЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова

Озарко Катерина Сергіївна

к.е.н., ст.викл. каф. М та М ОНАЗ ім. О.С. Попова

Челомбитько Володимир Васильович

ст.викл. каф.М та М ОНАЗ ім. О.С. Попова

Менеджмент телекомунікаційної компанії при переході до цифрової економіки

Поняття цифрової економіки стало актуальним в останні роки. Цифрова економіка – це мережа економічної діяльності, комерційних транзакцій і, взагалі, професійних взаємодій, які забезпечуються інформаційно-комунікаційними технологіями. Отже, можна коротко сформулювати – це економіка, заснована на широкому використанні цифрових технологій і їх можливостей.

При цьому, нові цифрові технології і сервіси дозволяють менеджменту підприємств і фізичним особам працювати у все більших масштабах, здійснювати більш тісний контакт зі споживачами послуг та товарів, скорочувати витрати у процесі транзакцій і поводити їх надзвичайно швидко.

В результаті цифрова економіка заснована на різноманітних мережевих сервісах. Поняття «цифровізація» свідчить про нову стадію вдосконалення управління виробництвом товарів і послуг та виробництва у цілому на основі «наскрізного» застосування сучасних інформаційних технологій, починаючи від Інтернету речей і закінчуючи технологіями електронного уряду.

Аналіз показує, що цифрова економіка викликана і викликає суттєві зміни у діяльності.

Розвиток цифрової економіки визначають чотири напрямки:

- швидкісні і мобільні технології передачі даних;
- формування цифрових сервісів;
- дані в цифровій формі та відповідна бізнес-аналітика, хмарні обчислення;
- розвиток соціальних сервісів і медіа.

Стосовно технологій передачі даних то раніше, цифрова економіка іноді називалася новою економікою або інтернет-економікою, через її залежності від інтернет-підключення. Однак, сьогодні науковці стверджують, що цифрова економіка це більш складне ніж просто інтернет-економіка поняття. Базовою причиною розширення цифрового сегмента економіки є суттєве зростання обсягів передачі даних і зростання

різноманітних транзакцій, які в розвинених країнах становить понад 70% національного ВВП. До цього сектора відносять: інформаційне обслуговування, фінанси, оптову і роздрібну торгівлю, а також надання різних комунальних, персональних і соціальних послуг, консалтинг та державне управління загалом. Це все пов'язано зі суттєвим зростанням інформаційного трафіку, тому цифрова економіка найбільш ефективно функціонує на ринках з великою кількістю учасників і високим рівнем проникнення інформаційно-комунікаційних телекомунікаційних послуг.

Передбачається, що в 2018-2020 рр. закінчиться індустріальна фаза зростання світової економіки, і її подальший розвиток буде здійснюватися під дедалі більшим впливом когнітивних факторів і виробництв, заснованих на принципах «lean production», аддитивних, нано- та біотехнології. Відповідно зростуть обсяги інформації, необхідної для виробки і прийняття управлінських рішень; переформатується структура управління виробництвами з випуску товарів і послуг.

Крім того, цифрова економіка забезпечує скорочення витрат у виробництво та управління шляхом застосування цифрових сервісів і послуг. Це такі напрямки, як замовлення послуг та товарів, спільне використання ресурсів, підбір контрагентів, е-торгівля, платежі тощо. Загальновідомі сервіси електронної торгівлі типу Amazon, eBay, Alibaba. За оцінками експертів, цифрова економіка несе зміни у більш ніж 50% галузях, оскільки цифрові інформаційні технології і платформи змінюють бізнес-моделі, підвищуючи їх ефективність за рахунок усунення посередників і оптимізації. За даними Світового банку, збільшення числа користувачів високошвидкісного Інтернету на 10% може підвищити щорічний приріст ВВП майже 2%.

З іншої сторони, під цифровою економікою розуміється «господарська діяльність, ключовим фактором виробництва в якій є дані в цифровій формі». Тобто, формування інформаційного простору, що забезпечує отримання якісної і достовірної інформації про діяльність підприємства, відповідної інфраструктури, появі і поширенню технологій для їх інтелектуальної обробки та бізнес-аналітики.

Це перехід до нової концепції промислового розвитку, яку називають четвертою промисловою революцією. Першою промисловою революцією вважається поява машин і парового двигуна, другою – електрифікація і перехід до масового конвейерного виробництва, третьої – розвиток електроніки, поява і поширення персональних комп'ютерів і мережі Інтернет.

Основними напрямками розвитку називають:

– розвиток методів збору та обробки даних про функціонування всіх підрозділів підприємства, що пов'язане з появою великих масивів даних, необхідність їх якнайшвидшого зберігання та аналізу та створенню

відповідної бізнес-аналітики, аж до хмарних сервісів їх зберігання та обробки, розвиток даного напрямку призвів до появи спеціальних понять – Data Science, Big Data, Machine Learning, Deep Learning та ін.;

– поява і поширення промислових механізмів, верстатів, машин і побутових приладів, підключених до інтернету що, відповідно, посиляють дані в глобальну мережу і забезпечує можливість ефективного управління виробництвом, та призводить до росту ролі комунікацій, розвиток даного напрямку призвів до появи спеціальних понять – «Інтернет всього» (Internet of everything), «Промисловий інтернет» (Industrial internet), «Інтернет речей» (Internet of things).

Розвиток цих напрямків цифрової економіки сприяє створенню і формуванню нових типів виробництва – поширення робототехніки, 3D друк технології виробництва тощо.

Ще один суттєвий напрямок розвитку цифрової економіки – розвиток соціальних сервісів і медіа. В глобальному плані – соціальні мережі, такі як Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram та ін. Це означає, що сьогодні важливо використовувати їх можливості. Це перш за все безпосередня взаємодія зі споживачами послуг та товарів, аналіз їх уподобань, безпосередній маркетинг послуг та товарів, проведення маркетингових досліджень ринку тощо. Ці медіа суттєво спрощують пошук партнерів по бізнесу, аналізу конкурентів, пошуку інвесторів.

Проведений аналіз вказує, що ці розглянуті тенденції розвитку цифрової економіки вимагають вдосконалення менеджменту будь-якої компанії. Однак, у випадку телекомунікаційної компанії її менеджмент має враховувати розглянуті напрямки у своїй безпосередній діяльності як перспективи впровадження нових послуг, і як важливі елементи власне процесу менеджменту.

Аналіз наукової літератури дає можливість зробити ряд висновків щодо вдосконалення менеджменту.

По-перше, максимальна ефективність роботи підприємства можлива за умови ефективного керівництва. Сьогодні існує бачення, що «менеджер» і «лідер» має бути одною і тою ж особою, що, на жаль, на практиці зустрічається досить рідко. Компанія під сильним керівництвом, але без лідера, втрачить мотиваційні установки і перестане розвиватися, і, навпаки, компанія з лідером, але без менеджера, на самому початку буде рости і тримати досить високі показники, але за підсумком потерпить фіаско, тому що без управління організація не зможе лідирувати і бути конкурентоспроможною. Принципова відмінність менеджера від лідера – це наявність влади і офіційного статусу. Так, у лідера може бути тільки система неформальних відносин, а у менеджера навпаки – формальних. Для виявлення в колективі можливих «лідерів» і «менеджерів» і подальшого

їх розвитку, керівництву компаній необхідно звертати увагу не тільки на положення співробітників в управлінській ієрархії, а й на їх особисті якості.

По-друге, аналіз сучасної цифрової економіки свідчить про її безперервний розвиток шляхом появи і впровадження нових технологій і сервісів, і загалом, у її змінюваності і непередбачуваності у глобальному розвитку. Такий стан викликає необхідність впровадження досягнень теорії управління і дотримання нових методик менеджменту.

Серед них можна вказати ситуаційний підхід, який розглядається в якості «найбільшого наукового результату в цій області за останні десятиліття».

Як відомо, системний підхід, вказує, що будь-яка організація як система має свою внутрішню логіку, живе за своїми взаємопов'язаним законам. Облік цієї системної логіки організації є найважливіша умова ефективного управління. В умовах стабільної «доцифрової» економіки його широко використовували.

Однак, сьогодні у сучасних змінних умовах зовнішнього середовища положення ситуаційного менеджменту розвивають одну з головних тез системного підходу, згідно з яким будь-яка організація – це відкрита система, яка перебуває в постійній взаємодії (інформаційній, матеріальній, енергетичній та інших) із зовнішнім середовищем.

Ситуаційний менеджмент стверджує, що оптимальні прийоми і способи, які повинен використовувати керівник для успішного досягнення цілей організації, не можуть носити тільки загального характеру і повинні значно варіюватися, вони визначаються саме ситуацією управління. Зміст управління, а в значній мірі – і мистецтво керівництва ним полягають в умінні правильного вибору оптимальних прийомів і методів керівництва з переліку можливих.

Важливим підсумком ситуаційного підходу стало те, що він, на відміну від розроблених раніше і які претендували на роль універсальних і «єдино вірних», показав, що кращого способу управління немає в принципі. Ефективність будь-якого з них відносна і визначається ситуацією управління.

Ситуаційний підхід в цілому слід охарактеризувати як концепцію «управлінської відносності», різко контрастує з абсолютизмом багатьох інших підходів і їх претензіями на універсальність. Аналіз ситуаційного підходу багато в чому тотожний характеристиці сучасного стану науки про управління.

На думку більшості дослідників сьогодні сформувалася нова парадигма управління:

– відмова від управлінського раціоналізму класичних шкіл менеджменту, яка говорить що ключ до успіху управління лежить в правильній дії на внутрішні чинники організації. Сьогодні на перший план

виходить проблема гнучкості і адаптації до постійних змін зовнішнього середовища, що диктує стратегію і тактику управління, визначає структуру організації і форми управління нею;

– використання в управлінні теорії систем сформулювало погляд на організацію як «органічне ціле», однак, головний принцип ситуаційного управління – вся організація підприємства і її діяльність є відповідь на різні зовнішні впливи.

Традиційний системний менеджмент, заснований на кібернетичних залежностях. Основа класичної кібернетики – ідея про негативні петлі зворотного зв'язку. Ця ідея проходить червоною ниткою по всій управлінській літературі: в технологіях прийняття рішень, планування, організаційної та контрольної діяльності, мотивації персоналу. Однак, в цьому прихована слабка ланка: негативний зворотний зв'язок працює без збоїв тільки в закритій і самодостатній технічній системі, що працює за принципом термостата! Але, будь-яка ж соціальна (не технічна) система за самою своєю суттю є відкритою і не самодостатньою. Вона залежить від інформаційних та інших ресурсів. Власне це вимагає врахування положень ситуаційного менеджменту.

Ще одним напрямком вдосконалення менеджменту, що набуває все більшого поширення є так званий екстремальний менеджмент (екстрим-менеджмент). Аналіз показує, що сьогодні екстрим-менеджмент є ефективним інструментом вирішення складних проблем управління в умовах невизначеності та непередбачуваності, різких змін зовнішнього і внутрішнього середовища.

Екстрим-менеджмент – це тип управління організацією заснований на активному включенні всіх учасників управлінського процесу в розробку і реалізацію нестандартних екстраординарних рішень і дій високого ступеня ризику в гранично стислі терміни. Такі рішення повинні забезпечувати динамічний розвиток організації при постійні в умовах зовнішнього і внутрішнього середовища в режимі реального часу.

Екстремальний менеджмент направлений на принципово новий тип управління організацією на базі системно-креативного мислення. Це відповідає характеру зовнішнього і внутрішнього середовища організації в умовах постійних змін цифрової економіки, забезпечує необхідність прийняття нестандартних управлінських рішень в стислі терміни з використанням нових інструментів і методів управління. Цей ефект досягається на основі використання творчого потенціалу управлінського персоналу і забезпечення на цій основі ефективної взаємодії менеджерів і неформального використання традиційно відомих процесів, інструментів, методів і технологій прийняття екстремальних управлінських рішень.

У класичному менеджменті базовими передумовами, що враховуються в процесі прийняття управлінських рішень, є впровадження

досягнень науково-технічного прогресу, прискорення темпів зміни поколінь технологічних новацій; потреба в постійному вдосконаленні та оновленні інноваційних продуктів, технологій і т.п.

В екстремальному ж менеджменті головними передумовами прийняття управлінських рішень є хаотичність, непередбачуваність, випадковість, постійних змін зовнішнього і внутрішнього середовища організації; невизначеність, що виникає в процесі розробки і реалізації планів і програм розвитку організації; різке скорочення термінів прийняття та реалізації управлінських рішень.

Найважливішим завданням екстрим-менеджменту є скорочення періоду від генерування, вироблення до прийняття екстремальних управлінських рішень. Екстремальний менеджмент передбачає специфічні принципи:

- принцип «людино центричності», що передбачає, що процес екстремального менеджменту повинен служити інтересам людей, які є головним чинником успіху і творчого вирішення проблем, а класичний менеджмент змушує людей служити процесу;

- принцип створення творчої атмосфери та мінімізації жорсткого контролю над управлінським процесом та делегування функції контролю всім його учасникам для здійснення постійної самокорекції;

- принцип харизматичності екстрим-менеджерів, які ведуть за собою команду, а не просто здійснюють керівництво;

- принцип усвідомленого ризику, який передбачає, що застосування традиційних управлінських підходів, інструментів і методів може становити небезпеку для організації. .

Ефективний екстремальний менеджмент слід застосовувати в гнучких організаціях з високими можливостями адаптації до змін, з дружньою високою корпоративною культурою управління, яка дозволяє швидко і ефективно перемикатися від класичних до екстремальних, від екстремальних до класичних моделей управління організацій в залежності від складних потреб і обставин, що постійно виникають у цифровій економіці.

Крім того, ще одним напрямком вдосконалення менеджменту, в умовах епохи цифрової економіки є креативний менеджмент. Він обумовлений впливом таких причин, як прискорення впровадження досягнень науково-технічного прогресу; зростання пріоритету розумової праці над фізичною; управління знаннями в організаціях із застосуванням інноваційних інформаційно-комунікативних технологій; формування принципово нових систем управління на основі мережевої комп'ютерної організації; глобалізація процесу виробництва, розподілу, обміну та споживання інформації з використанням інтернет-технологій; підвищення швидкості роботи інформаційних систем управління тощо.

Отже, можна зробити висновок, що у випадку телекомунікаційної компанії її менеджмент має враховувати розглянуті напрямки розвитку цифрової економіки. Вдосконалення менеджменту можливе за умови ефективного керівництва, коли «менеджер» і «лідер» має бути одною і тою ж особою, а впровадження напрямків ситуаційного, екстрим-менеджменту та креативного менеджменту є ефективними шляхами удосконалення управління в у цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 2009. – 331 с.
2. Богатирьев І.О. Ефективність розвитку підприємства / І.О. Богатирьев // Формування ринкових відносин в Україні. – 2006. – № 8. – С. 79.
3. В.Л. Пілюшенко, І.О. Аракелова. Стратегія інноваційного управління сферою послуг на основі маркетингового підходу/Маркетинг і менеджмент інновацій, 2013, №4. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
4. Глобализация как одна из фундаментальных тенденций развития мировой экономики: сб. науч. тр. и выступлений / под ред. С.А. Карпова. М.: МГУ Сервис, 2009.
5. Забродский В.А. Развитие крупномасштабных экономико-производственных систем / В.А. Забродский, Н.А. Кизим. – Х.: Бизнес-информ, 2000. – 72 с.
6. Кнорринг, В. И. Искусство управления : учебник / В. И. Кнорринг. – М., 2007. – 342 с.
7. Лепихина Т.Л., Карпович Ю.В. Институт здоровья как элемент менеджмента человеческого капитала предприятия // Проблемы современной экономики. – 2012. – с 4.
8. Орлов В.М. Основы управління в галузі зв'язку / В.М Орлов. – Одеса: УДАЗ, 1999. – 205 с.
9. Петренко К.В. Кадрова політика підприємства як чинник його ефективної діяльності / К.В. Петренко // Формування ринкових відносин в Україні. –2010. – No 1. –С. 85-88.
10. Управління потенціалом підприємства зв'язку: [навч. посіб.]/Князева О.А., Галан Л.В., Дем'янчук М.А. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – 180с.
11. Шваб Л.І. Економіка підприємства : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Л.І. Шваб. – К. : Каравела, 2005. – 508 с.
12. Edwards W., Behavioral Decision Theory // Amer. Rev. of Psychol. 1961. V. 12.

УДК 681.3

Дребот Роман Богданович
студ. Львівський ННЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова
Опотяк Юрій Володимирович
к.т.н., доцент каф. ТКС ОНАЗ ім. О.С. Попова

Дослідження підходів до побудови пристроїв Інтернету речей

Як показує проведений аналіз, Інтернет речей – новітній етап революції в області обчислювальних систем і засобів зв'язку. Сьогодні Інтернет забезпечує з'єднання між собою мільярдів промислових і побутових предметів, як правило, за допомогою хмарних систем. Предмети і речі передають інформацію з датчиків, діють відповідно до свого оточення, а іноді можуть і керувати, створюючи загальне середовище управління більшої системою, такої як завод або місто.

Отже, Інтернет речей – це безпроводова (рідше проводова) мережа, що з'єднує пристрої, які мають автономне функціонування підключені до Інтернету, управляються інтелектуальними системами, можуть виконувати власні або хмарні додатки і аналізувати зібрані дані, мають здатність оцифровувати, аналізувати і передавати (приймати дані). Технологія Інтернету речей базується на принципі міжмашинного спілкування без втручання людини електронні пристрої «спілкуються» між собою.

Сьогодні немає визначеного формулювання терміну Інтернету речей. Однак, напевно найбільш коротке – наступне: «Інтернет речей – мережа фізичних об'єктів, оснащених технологіями для взаємодії один з одним і зовнішнім середовищем».

Можна вказати просту формулу: «Фізичні об'єкти + контролери, сенсори, виконавчі механізми + Інтернет = IoT» Ця формула чітко описує саму суть Інтернету речей.

Пристрій Інтернету речей складається з набору фізичних об'єктів, кожен з яких:

- містить мікроконтролер, що забезпечує інтелектуальність;
- містить датчик, що вимірює будь-який фізичний параметр, і / або виконавчий механізм, що спрацьовує від будь-якого фізичного параметра;
- має можливість комунікації через Інтернет або будь-якої іншої мережі.

Основний принцип Інтернету речей – взаємодія речей з сервером і між собою, де участь людини зводиться до мінімуму. Наприклад, лічильники електроенергії, що відсилають свідчення в керуючу компанію; GPS-трекери, які відстежують рух таксі; різноманітні фітнес-браслети.

Архітектура Інтернету речей включає:

- датчики і виконавчі механізми;

- пристрої Інтернету речей – збирають дані з датчиків і виконують фізичні дії – можуть бути персональними, носимими і вбудованими;

- мережі передачі даних – забезпечують транспортування інформації від пристрою Інтернету речей за допомогою відповідного проводового або безпроводового середовища передачі, а шлюзи, реалізують необхідне узгодження і отримують інформацію від пристроїв і передають їм команди виконання дій – представлені апаратним маршрутизатором або програмним забезпеченням; використовують різні протоколи;

- сервер, де зберігаються, обробляються і аналізуються показники датчиків – реалізований на базі віртуального сервера, реальної машини або через хмару;

- API доступу Забезпечує інтерфейси прикладного програмування (API) і протоколи для підтримки необхідних сервісів, додатків і потреб користувачів. Цей рівень також обробляє всі сервіс-орієнтовані проблеми, включаючи обмін інформацією та зберігання даних, управління даними, пошукові системи і комунікації;

- клієнтська частина, реалізується через мобільний або веб-додаток. Забезпечує доступ до даних пристроїв і наочному уявленню результатів аналізу.

Останні три складові Інтернету речей – рівень серверу, рівень API доступу та рівень клієнтських додатків зазвичай розробляють у сукупності, і такий сервіс надають окремі провайдери, які пропонують певні проміжні та готові рішення, що можна назвати IoT-платформою.

Проаналізуємо принципи та засоби створення для кожного рівня Інтернету речей.

Перш за все, відповідно до класифікації – це датчики і виконавчі механізми. Їх структура, склад і технічні характеристики визначаються особливостями того об'єкту, на якому проводяться вимірювання. Номенклатура датчиків і виконавчих механізмів надзвичайно широка, однак, з точки зору практичної побудови Інтернету речей важлива наявність відповідних інтерфейсів для безпосереднього їх під'єднання до власне пристрою Інтернету речей. Найоптимальнішим є наявність цифрового інтерфейсу передачі даних, оскільки він забезпечує вищу надійність і достовірність передачі інформації.

Наступним складовим елементом є кінцевий пристрій Інтернету речей, що містить:

- мікроконтролер, що забезпечує обробку даних;
- датчик, що вимірює будь-який фізичний параметр, і / або виконавчий механізм, що спрацьовує від будь-якого фізичного параметра;
- засоби роботи з мережею передачі даних, що дає можливість комунікації через Інтернет.

Шляхів побудови таких пристроїв для Інтернету речей сьогодні існує багато. Однак, у зв'язку з високим рівнем мініатюризації варто аналізувати не окремі мікроконтролери, а певні закінчені промислові рішення у вигляді модулів, що придатні для подальшого використання розробником.

У цьому відношенні засоби, на основі яких можлива така реалізація, можна умовно поділити на групи: а) дешеві мікропроцесори та мікроконтролери малої продуктивності загального призначення; б) універсальні мікроконтролери високої продуктивності; в) спеціалізовані мікроконтролери малої продуктивності; г) системи-на-кристалі (мікрокомп'ютери).

Номенклатура дешевих універсальних мікропроцесорів та мікроконтролерів малої продуктивності загального призначення надзвичайно широка і представлена основними архітектурами 8051, AVR, PIC.

Однак, головним їх недоліком, що дозволяє говорити про готовність до побудови Інтернету речей є відсутність вбудованих засобів для роботи з мережами (провідними чи безпроводовим), що є основною вимогою для Інтернету речей.

Сьогодні, однак, вказана група застосовуються для побудови IoT внаслідок широкого поширення засобів розробки, наявного програмного забезпечення чи просто звички розробників. При цьому, такі системи та пристрої додатково оснащуються відповідними зовнішніми елементами (інтерфейсними схемами) для роботи з мережами, що невиправдано здорожчує кінцеві рішення.

Група універсальних мікроконтролерів високої продуктивності сімейств ARM/Cortex-M, LPC, SAM, STM32, AVR32, PIC32, PowerPC, MPC5xx, PowerPC64 з точки зору застосування в Інтернеті речей мають єдину перевагу у власне високій продуктивності, яка необхідна для деяких пристроїв, що застосовуються у системах розпізнавання, інтелектуальної первинної обробки даних.

Отже, ця група займає свою нішу, однак як основний недолік має відсутність вбудованих мережевих засобів передачі даних.

Тут можуть допомогти спеціалізовані пристрої типу інтерфейсних модулів, які перетворюють наявний практично у будь-якій мікропроцесорній системі інтерфейс RS-232 у безпроводовий варіант. Такі засоби випускаються промисловістю і отримали назву RS232 – WiFi конвертори.

Група спеціалізованих мікроконтролерів малої продуктивності з вбудованими засобами для функціонування у мережах представлена контролерами, які містять на одному чіпі достатньо потужний процесор, периферію та вбудований модем (радіо модем), що забезпечує повну підтримку всіх функцій відповідних мережевих протоколів. Багато з таких

мікроконтролерів сьогодні доступні у вигляді промислових модулів на вітчизняному ринку. Серед них плати на основі процесорів NL6621 (Nufront Co., Ltd Китай), RTL8710 (Realtek Semiconductor Тайвань), ESP8266 (Espressif Systems Ltd. Китай), ESP32 (Espressif Systems Ltd. Китай).

Остання група – системи-на-кристалі (мікрокомп'ютери). Для реалізації пристроїв Інтернету речей останнім часом з'явилася можливість застосовувати мікрокомп'ютери на основі спеціалізованих процесорів: Raspberry Pi фірми Broadcom на процесорі BCM2835; BeagleBone Black на процесорі AM3359 ARM Cortex-A8 фірми Texas Instruments; pcDuino на процесорі ARM A10 фірми AllWinner.

Однак, до останнього часу, їх основним недоліком, незважаючи на ряд переваг, залишалася доволі висока, як для таких систем ціна.

При створенні пристроїв Інтернету речей вони мають перевагу у високій продуктивності, яка необхідна для деяких пристроїв, що застосовуються у системах розпізнавання, інтелектуальної первинної обробки даних. Ця група займає свою нішу та має вбудовані мережеві засоби передачі даних.

З практичної точки зору застосування для розробки всі розглянуті групи мікроконтролерів доступні на вітчизняному ринку у вигляді промислових модулів, і як правило, забезпечують передачу даних по безпроводовій мережі стандарту IEEE802.11 для чого мають вбудований спеціалізований радіомодем.

Отже, при створенні пристроїв Інтернету речей найчастіше використовують готові компоненти та модулі промислового виробництва, що забезпечує скорочення до мінімуму термінів розробки системи та забезпечення належної якості реалізації апаратних засобів.

Проведений аналіз показав, що сьогодні, з точки зору доступності для розробки, вартості і енергоспоживання, наявності відповідної документації та готових промислових модулів для практичного створення основної маси пристроїв Інтернету речей найбільш придатною є група спеціалізованих мікроконтролерів малої продуктивності з вбудованими засобами для функціонування у мережах передачі даних.

Наступним складовим елементом Інтернету речей є мережі передачі даних і відповідні шлюзи.

З точки зору реалізації пристроїв Інтернету речей можливе застосування двох основних технологій передачі даних – проводової та безпроводової. Проводові технології можуть базуватися на мідних кабелях або на оптоволокну. Однак, хоча оптоволокно має ряд суттєвих переваг у порівнянні з мідним кабелем, його застосування практично можливе тільки на локальному рівні, наприклад підприємства.

Проводові мережі на базі мідних кабелів хоча і дешеві, але також, можуть застосовуватися лише на локальному рівні, а у випадку пристроїв

Інтернету речей застосовуються для побудови системи «розумного будинку»

Як показує аналіз, безпроводові мережі у цьому випадку є практично безальтернативним варіантом.

Однак, як показує аналіз, у переважній більшості реалізацій Інтернету речей використання безпроводових мереж дозволяє досягти низки переваг в порівнянні з провідними мережами: знизити вартість установки компонентів; зменшити трудовитрати на монтаж і обслуговування системи передачі даних; забезпечити зручну модернізацію системи. Усі ці переваги проявляються у випадку необхідності розгортання Інтернету речей на значних територіях.

З точки зору дальності передачі даних безпроводові технології можна згрупувати у такі класи:

- стільникові мережі (GSM/GPRS, UMTS, LTE)
- мережі рівня міста (WiMAX);
- спеціалізовані стільникові мережі для Інтернету речей (eMTC, EC-GSM-IoT, NB-IoT, LTE-M);
- мережі на основі новітніх способів модуляції (LoRa, SigFox, Nwave, Ingenu (RPMA);
- локальні безпроводові мережі і канали передачі (Wi-Fi, діапазони 434/868МГц, 1-2ГГц);
- персональні безпроводові мережі (Bluetooth, ZigBee).

При виборі технології передачі необхідно враховувати наступні фактори: обсяг даних для передачі; дистанція зв'язку, що задає споживану потужність; час відгуку; надійність зв'язку, вплив перешкод; кількість вузлів мережі.

Стратегічним напрямком є стільникові мережі нового покоління 5G, які будуть підтримувати Інтернет речей.

Оскільки інформація в розосередженій системі Інтернету речей передається майже виключно засобами власне мережі Інтернет для адаптації інших спеціалізованих технологій застосовують шлюзи. Вони отримують інформацію від пристроїв і передають їм команди виконання і узгоджують відповідні протоколи передачі.

Отже, шлюз – працює транслятором між протоколами. Шлюзи вирішують одну з головних проблем при проектуванні IoT, а саме проблему сумісності, як між різними пристроями, так і між пристроями та Інтернетом або корпоративною мережею. «Розумні» пристрої підтримують широкий спектр бездротових і дротових технологій передачі даних і мережевих протоколів. Крім того, можливості обробки даних у таких пристроїв, як правило, обмежені.

Вимоги до шлюзів Інтернету речей:

– шлюз підтримує різні технології доступу до пристроїв, дозволяючи пристроям обмінюватися даними один з одним і з мережею – Інтернетом або корпоративною мережею, що містить додатки IoT. Такі схеми доступу можуть, наприклад, включати ZigBee, Bluetooth і Wi-Fi;

– шлюз підтримує необхідні мережеві технології як для локальних, так і для глобальних мереж. Ці технології можуть включати в себе Ethernet і Wi-Fi на території організації, а також стільниковий зв'язок, Ethernet, DSL і кабельний доступ до Інтернету і глобальним корпоративним мережам;

– шлюз підтримує взаємодію з додатками, управління мережею і функції безпеки.

Незважаючи на різноманітність на практиці у Інтернеті речей найчастіше застосовують протоколи MQTT і HTTP. Їх підтримують основні провайдери хмарних сервісів в своїх рішеннях (Amazon, Microsoft, IBM, Google). MQTT і HTTP утримують абсолютне лідерство серед всіх протоколів, випереджаючи найближчих конкурентів більш ніж в два рази. У останні роки сформувався новий тренд на застосування протоколу Websockets.

Однак, найоптимальніший протокол для IoT-пристроїв – MQTT, оскільки він розроблений спеціально для цього напрямку, мінімальний за кількістю переданих даних (на відміну від AMQP і HTTP), і не вимагає постійного і стабільного з'єднання з Інтернетом (як HTTP і WebSocket).

Наступною складовою Інтернету речей є рівень підтримки послуг і підтримки додатків, що опрацьовує і зберігає дані, які надходять за допомогою мережі передачі з кінцевих пристроїв і датчиків та використовуються додатками користувача. Зберігання даних і управління забезпечують сервери баз даних. Спеціалізовані можливості підтримки – це конкретні можливості, які призначені для задоволення потреб конкретної підмножини додатків IoT.

Сервер, де зберігаються, обробляються і аналізуються показники датчиків – реалізований на базі віртуального сервера, реальної машини або через хмару.

Останньою складовою Інтернету речей є рівень користувацьких додатків, що включає усі додатки, що взаємодіють з кінцевими пристроями IoT. Ця клієнтська частина, реалізується через мобільний або веб-додаток. Забезпечує доступ до даних пристроїв і наочне їх відображення та аналіз.

Як правило, доступ до даних на сервері реалізується за допомогою інтерфейсу прикладного програмування (API). Цей рівень також обробляє всі сервіс-орієнтовані проблеми, включаючи обмін інформацією та зберігання даних, управління даними, пошукові системи і комунікації

Проведений аналіз показує, що останні три складові Інтернету речей – рівень серверу, рівень API доступу та рівень клієнтських додатків зазвичай розробляють у сукупності, і такий сервіс надають окремі провайдери, які

пропонують певні проміжні та готові рішення, що можна назвати IoT-платформою.

Як показує проведений аналіз, надзвичайно важливим завданням у розробці діючої системи Інтернету речей є саме вибір IoT-платформи.

Варіанти реалізації IoT-платформ наведено у таблиці.

Хмарні платформи можуть забезпечити найбільш оптимальне середовище для запуску додатків IoT. Платформи підтримують Інтернет функції для додатків – запуск, обслуговування, аналітика, зберігання даних і заходи безпеки.

Крім того, при вирішенні задач Інтернету речей використовують технології, аналогічні створенню веб-додатків (мови програмування, СУБД, фреймворки і так далі). Вони краще підходять для швидкого прототипування і перевірки рішень.

У цьому випадку для кожного окремого завдання застосовуються визначені технології, тобто, для швидкого прототипування і перевірки функціонування варто використовувати NodeRED і Freeboard, а для створення промислових рішень – NiFi, AWS IoT або Azure IoT.

Ще одна технологія – індивідуальні клієнт-серверні рішення.

Для того, щоб мати можливість відображення даних, які збирає пристрій Інтернету речей на можна використовувати безкоштовні сервіси сайту Thingspeak, Ubidots: IoT platform, myDevices Cayenne. Ці сайти забезпечують можливість опису окремих датчиків пристрою Інтернету речей, їх параметрів та дозволяють зберігати накопичені дані та відображати їх у вигляді графіків.

Інший варіант розміщення серверної логіки – це віртуальні машини або реальні сервери.

Не менш важливим компонентом Інтернету речей є клієнтська програма або взагалі безсерверні реалізації. У створенні клієнтської програми немає унікальних рішень властивих тільки Інтернету речей – її можна реалізувати у вигляді сайту, дашборду або мобільного додатку Android, який працює напряду з одним або декількома пристроями Інтернету речей та відображає і аналізує дані, зібрані з кінцевих пристроїв.

Отже, можна вказати на наступні рекомендації при побудові пристроїв Інтернету речей.

Перш за все варто з'ясувати чи є обмеження у виборі протоколу і сервера. Важливо зрозуміти, як повинна працювати система: в хмарі або локально.

Від цього залежить подальша архітектура, вибір інструментів і вартість всього проекту. Які протоколи використовуються на стороні клієнта, чи можна отримувати дані з пристроїв по протоколу MQTT. Аналіз показує, що застосування протоколів, що не підходять для IoT-проектів,

може привести до збільшення термінів розробки та витрат при експлуатації створеної системи.

Отже, аналіз проведений аналіз дає можливість вказати особливості розглянутих рішень:

– хмарні платформи, як універсальне рішення – Azure IoT Hub або AWS IoT. Переваги: готова інфраструктура з протоколами, налаштованими на взаємодію з кінцевими пристроями і базами даних; балансування навантаження тощо. Можливість легкого масштабування на велику кількість пристроїв. Недоліки: висока вартість рішення, обмеження викликані певними особливостями реалізації платформи, застосованих протоколів тощо.

– швидкого прототипування – для опрацювання прототипу, реалізації ідеї у дії, відпрацювання протоколів та засобів. Переваги: висока гнучкість власного рішення, низька вартість. Недоліки: погана масштабованість та функціональність.

– індивідуальні клієнт-серверні рішення – якщо важливе локальне розміщення серверу, варто розглянути додаток, яке ставиться на реальний або віртуальний сервер в тій же мережі, куди надходять дані за обраним протоколом. Переваги: невисока вартість, можливість оперативної корекції системи. Недоліки: невисока масштабованість, залежність від застосованих засобів розробки.

– безсерверні реалізації – для створення максимально простої системи Інтернету речей, опрацювання прототипу, реалізації ідеї у дії, відпрацювання протоколів та засобів. Переваги: висока гнучкість власного рішення, низька вартість. Недоліки: відсутність масштабованості та функціональності.

З урахуванням проведеного аналізу було створено макет пристрою Інтернету речей.

Пристрій було створено у безсерверній реалізації на основі мікрокомп'ютера типу NanoPi Duo. на базі SoC типу Allwinner H2+. Перевагою вказаного мікрокомп'ютера є наявність вбудованого модуля XR819 для роботи у безпроводних мережах стандартів 802.11 b/g/n.

Відповідно до архітектури Інтернету речей:

– у якості датчика було обрано показник температури ядра процесора;

– пристрій Інтернету речей виконано на базі мікрокомп'ютера типу NanoPI Duo;

– мережа передачі даних – безпроводова, стандарту IEEE 802.11 Wi-Fi, роботу з якою підтримує модуль XR819 мікрокомп'ютера, застосовано протоколи Інтернет TCP та HTTP;

У якості платформи реалізації Інтернету речей обрано хмарне рішення, а саме:

- у якості сервера обрано хмарне рішення на основі сайту dweet.io;
- API доступу надає вказаний сайт;
- клієнтська частина, реалізується через веб-сторінку і забезпечує доступ до даних пристрою і візуалізацію даних.

Отже, проведений аналіз підходів до побудови пристроїв Інтернету речей дозволив систематизувати кроки до практичного створення таких систем і на основі запропонованої систематизації вирішити завдання з практичної побудови макету пристрою Інтернету речей.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник – Київ: Самміт-Книга, 2010.– 708с.
2. Найдич А. «Интернет вещей» – реальность или перспектива? Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://compress.ru/Article.aspx?id=24290> А.Г.
3. А.Є. Кучерявий, П.Н. Бородін Интернет речей як нова концепція розвитку мереж зв'язку. Інформаційні технології та телекомунікації. Електронний науковий журнал №3, 2014 Розумний Інтернет речей: хто він і з чим його їдять. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/259243/>.
4. Дейв Еванс Интернет речей: як зміниться вся наша життя на черговому етапі розвитку Мережі. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2011/062711d.html
5. Промышленный интернет вещей. Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IIoT_-_Industrial_Internet_of_Things_\(Промышленный_интернет_вещей\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IIoT_-_Industrial_Internet_of_Things_(Промышленный_интернет_вещей))
6. AWS IoT . Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/iot/>
7. Azure IoT Central. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/iot-central/>
8. Cloud IoT Core. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://cloud.google.com/iot-core/>
9. Difference Between IBM Cloud, Amazon AWS & Microsoft Azure. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://developer.ibm.com/answers/questions/427732/difference-between-ibm-cloud-amazon-aws-microsoft/>
10. П'ять основных технологических трендов у світі Інтернету речей. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://perenio.com.ua/blog/pyat-osnovnyh-tehnologicheskikh-trendov-v-mire-interneta-veshej>
11. IOT DEVELOPER SURVEY RESULTS April 2018. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://iot.eclipse.org/resources/iot-developer-survey/iot-developer-survey-2018.pdf>

12. «Інтернет речей» для споживачів і розробників: порівняння IoT-платформ. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://нюс.укр/internet-rechei-dlia-spojivachiv-i-rozrobnikiv-porivniannia-iot-platform/>
13. The Internet of Things: Network and Security Architecture, The Internet Protocol Journal Vol 18, No 4. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://ipj.dreamhosters.com/wp-content/uploads/issues/2015/ipj18-4.pdf>
14. Сторінка відображення даних розробленого пристрою Інтернету речей lviv-NanoPiDuo-data. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://dweet.io/follow/lviv-NanoPiDuo-data>

УДК 330.101

Форзан Марія Михайлівна
студ. Львівський ННЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова
Озарко Катерина Сергіївна
к.е.н., ст.викл. каф. М та М ОНАЗ ім. О.С. Попова

Інновації в управлінні підприємством сфери послуг

Сучасні процеси змін на світовому ринку, бурхливий розвиток телекомунікаційних засобів, зростання їх доступності, процеси перетворення економіки у цифрову економіку вимагають аналізу і розробки підходів до вдосконалення процесів управління на підприємстві. Вже сьогодні підприємство вимушене діяти під впливом та у рамках цифрової світової економіки. Отже, пошук напрямків інноваційного розвитку та управління підприємств у сфері послуг має реалізовуватися за допомогою аналізу сучасних тенденцій світового ринку, який характеризується значною конкуренцією.

Удосконалення інноваційної діяльності підприємств сфери послуг обумовлюються перспективними напрямками надання інноваційних послуг та інновацій в управлінні такими підприємствами. При цьому інновації виступають як основа підвищення ефективності виробництва, якості та конкурентоспроможності послуг та продукції, що веде до зниження витрат. Отже стратегічною лінією розвитку сучасних підприємств є використання інновацій.

Слід трактувати поняття «інновація» в трьох напрямках:

- по-перше, інновація у вузькому сенсі – результат наукової думки, нова ідея, нововведення, досвід, що не має ще товарної форми;
- по-друге, інноваційний продукт – призначене для продажу нововведення, інноваційний продукт як послуга або товар на ринку;

– по-третє, як нововведення, тобто впроваджена інновація в виробництво.

Нововведення є результатом інноваційного процесу.

Інноваційний процес можна уявити як сукупність науково-технологічних і організаційних змін, що відбуваються в реалізації нововведень.

Таким чином, інноваційний розвиток економічної системи – це об'єктивний процес становлення, вдосконалення і зміни технологічних укладів в результаті науково-технічного прогресу, який прискорює зворотні зв'язки між інноваціями та їх використанням через механізм комерціалізації.

Крім того, інноваційний процес розглядається як частина інноваційної активності. Він складається з трьох підпроцесів:

- виробництва знань;
- трансформації знань в процеси, продукти, системи, послуги;
- безперервного зіставлення отриманих знань з потребами ринку.

Як інновації в сфері послуг можна розглядати результат інноваційної діяльності – сервісний продукт, технологія або нова організація управління, яка здатна більш ефективно задовольняти потреби споживачів. Необхідність впровадження інновацій стимулює конкурентна боротьба і цілий ряд інших вимог ринку. Важливість їх використання також обумовлюється мінливими споживчими запитами і вимогами споживачів.

Сьогодні прогресивні підприємства мають такі риси:

- усвідомлення, що постійні інновації це ключ до виживання і розвитку, тоді, як разові і епізодичні зміни малокорисні;
- розуміння того, що потрібні лише ті інновації, які створюють нову цінність для нинішніх і потенційних споживачів.

Інноваційний процес зароджується на етапі розробки нової ідеї активним підприємцем або працівником сфери послуг. Далі ця ідея поглиблюється і конкретизується в ході створення проекту послуги. Далі інноваційний процес триває шляхом впровадження нововведення, та в ході його поширення в сервісній діяльності.

В ситуації невизначеності, характерній для сучасної економіки, ефективна прибуткова діяльність підприємств можлива тільки за умови їх інноваційного розвитку. Мета розвитку підприємств сфери послуг – надання конкурентних якісних послуг. Інноваційний розвиток дозволяє підприємству зміцнити свої позиції на конкретному ринку і задовольнити запити споживачів як на основі вдосконалення вже наявних послуг, так і впроваджуючи на ринок нові, сучасні послуги.

На сучасному етапі розвитку можна виділити три основні групи причин, що вимагають інновацій у сфері послуг:

- зміна ринків (зміна ролі держави і ступеня її втручання);

- зміни виробничих систем (гнучкість і інтеграція в процесі виробництва товарів і послуг);

- зміни в ресурсах (технологічні зміни, людський капітал), структура і якість трудових ресурсів.

Роль сфери послуг на сучасному етапі розвитку економіки обумовлена тим, що саме завдяки цій сфері формуються ключові фактори економічного зростання – сучасні інформаційні технології і мережі зв'язку, розвиток інтелектуальних ресурсів, створення нових цифрових секторів економіки, послуги фінансового сектора).

До тенденцій і процесів розвитку сфери послуг, що обумовлюють необхідність інновацій, відносяться:

- зростаючий попит на нові високотехнологічні послуги (зв'язок, інформаційно-телекомунікаційні) і підвищення рівня вимог до якості надання традиційних послуг (побутові та сервісні);

- організаційна інтеграція, комбінування поєднаннях послуг з різних галузей і секторів господарства (банківська і передачі даних);

- трансформація, злиття в рамках одного підприємства кількох спеціалізованих видів діяльності (послуг), надання послуг суб'єктам господарської діяльності і населенню (передача даних та додаткові сервіси зберігання даних, інтерактивне ТБ);

- сфера послуг стає наукомістким сектором економіки, що генерує інновації (інтелектуальна обробка даних, мережеві сервіси, пошта, веб-хостинг);

- використання складних ІТ систем та комп'ютерних програм, телекомунікацій та соціальних мереж для ведення електронного бізнесу;

- подвійність ролі споживача на ринку послуг, що обумовлено певними змінами.

Особливістю інновацій на підприємствах сфери послуг є не тільки безпосередньо склад послуги, а й спосіб її надання та просування. Тобто надання послуг має на увазі інновації переважно в процесах, а не в об'єктах. Таким чином, управління інноваційною діяльністю в сфері послуг може бути більш складним завданням, ніж в сфері виробництва.

Необхідність впровадження інновацій для галузей сфери послуг визначається технологічним рівнем підприємств: чим вище рівень, тим більше необхідними стають інновації.

Сьогодні, за даними наукових джерел, існує широкий спектр інновацій, властивих управлінню. Для управління підприємств сфери послуг найбільше значення мають інновації:

- процесні, що змінюють всі процеси функціонування організації;

- інновації продуктові, що визначають матеріальний результат управління;

- інновації реорганізаційні, пов'язані з перерозподілом ресурсів.

Найбільш доступними і оперативними є процесні нововведення. Процесні інновації орієнтовані на економію всіх видів витрат, економію часу, підвищення якості роботи. Особливостями процесних інновацій є короткостроковість їх окупності, доступність в проектуванні і реалізації.

Процесні інновації в управлінні підприємств сфери послуг включають нововведення щодо:

- розробки послуги;
- взаємодії функцій, персоналу, цільових груп споживачів;
- взаємодії організації із зовнішнім середовищем (організація збутової і закупівельної діяльності, схеми співпраці, вибір партнерів);
- управління рухом матеріальних запасів і грошових коштів (логістичні інновації);
- інформаційно-аналітичного забезпечення управління (оперативність, достовірність, своєчасність, аналітична цінність даних про послуги).

Продуктові інновації в процесах управління завжди вимагають вибору найбільш прийнятних послуг в конкретних умовах функціонування підприємства, його положення на ринку, конкурентоспроможності та ресурсоємності. При цьому, керівництву необхідно оцінити, чи необхідно розробити нові технології, або придбати будь-які нові технічні рішення, або отримати права на їх реалізацію. У сучасних умовах низької доступності фінансових ресурсів підприємство повинно вибирати такі продуктові нововведення, які йому максимально «зручно» освоювати, мінімізуючи потребу в додаткових інвестиціях, спираючись на наявні спеціальні матеріальні і нематеріальні активи. Підприємство повинно прагнути до максимально швидкої окупності різко обмежених власних коштів, виділених для інвестування.

Інновації, що пов'язані з перерозподілом ресурсів не приносять додаткових прибутків, але є необхідною умовою реалізації інноваційних проектів і включають:

- реорганізацію підприємства у сферах управління, організації виробництва, роботи з персоналом;
- перерозподіл або реструктуризацію матеріальних і нематеріальних ресурсів;
- перерозподіл відповідальності і повноважень менеджерів різних рівнів, зміцнення дисципліни, організація чіткості роботи всіх ланок управління.

При цьому, управління сервісних підприємств має будуватися на основі інновацій у таких напрямках:

- оперативне і гнучке реагування на мінливий попит споживачів;
- раціональна оцінка видів послуг на основі комплексного обліку їх специфіки;

- підвищення якості послуг та впровадження клієнтоорієнтованості;
- формування організаційної культури;
- стратегічний розвиток людського капіталу, розкриття і включення інтелектуального потенціалу персоналу;
- відкритість для зовнішніх науково-технічних і організаційно-управлінських нововведень;
- створення системи управління знаннями персоналу;
- стимулювання творчої ініціативи, креативності співробітників для генерації інновацій.

Успішне функціонування підприємства сфери послуг в значній мірі зумовлюється відкритістю до інновацій і здатністю керівництва виявляти нові потреби в послугах, враховувати нові тенденції, що зароджуються та запити споживачів, що з'являються. Важливим є вміння керівників і фахівців вловлювати слабкі зміни ринкових потреб, володіння навичками аналізу та інтерпретації інформації економічного, фінансового, організаційно-правового, соціального, суспільно-політичному характеру.

Важливим на нашу думку є те, що при аналізі процесів інновації управління при створенні новітніх послуг слід враховувати таку характеристику як життєвий цикл продукту, що враховує ринкову реакцію на послугу, тобто еволюцію попиту на послугу протягом часу.

Концепція життєвого циклу орієнтує інноваційний менеджмент підприємства на обов'язкове обґрунтування пріоритетних цілей і стратегій виробництва, маркетингу і фінансів на кожному етапі життєвого циклу послуги відповідно до змін економічної кон'юнктури на ринку.

Для забезпечення своєї конкурентоспроможності та прибутковості підприємство має бути зацікавлене в скороченні тривалості стадій впровадження та спаду життєвого циклу послуги і в збільшенні стадій зростання і зрілості надання послуги.

Тривалість стадій життєвого циклу послуг зв'язку визначається інтенсивністю зусиль підприємства в напрямку виробництва і якості послуг і їх просування на ринок.

Високі темпи розвитку світового ринку інформаційно-комунікаційних послуг і еволюції використовуваних технологій, посилення конкурентної боротьби, насичення базових потреб у послугах передачі «голосу» обумовлюють необхідність забезпечення зусиль менеджменту підприємства у напрямку інновацій в управлінні і, особливо, інновацій у впровадженні послуг нового покоління відео-сервісів, сервісів інтелектуальної обробки даних, сервісного обслуговування споживачів, які будуть мати тривалі стадії зростання і зрілості надання у їх життєвому циклі.

Галузі інфокомунікацій притаманні специфічні риси, що впливають з її технологічних особливостей:

- продукція галузі не має речової форми, а являє собою корисний ефект від процесу передачі повідомлень між абонентами;
- послуга не має власне товарної форми, в якій існують звичайні продукти між остаточним виробництвом і реалізацією;
- в інфокомунікаціях процеси виробництва і споживання послуг нероздільні в часі на відміну від промисловості, де процес відтворення включає чотири фази (виробництво, розподіл, обмін, споживання), розділені в часі і просторі;
- всеохопний характер споживання послуг; їх взаємозамінність і взаємодоповнюваність.

Особливості використовуваних технологій і виробленого продукту безпосередньо позначаються на життєвому циклі попиту на інфокомунікаційні послуги і сервіси.

Стосовно до інфокомунікаційних послуг найбільший інтерес представляють два підходи до їх класифікації.

Виходячи з природи нових ідей інновації ділять на технологічні, пов'язані з фізичними характеристиками нового продукту, і організаційно-комерційні, які передбачають зміни способів організації, збуту або просування товару, або послуги. Згідно з цим критерієм, всі основні послуги зв'язку відносяться до класу технологічних, а організаційно-комерційні інновації галузевих компаній стосуються додаткових послуг.

З точки зору походження інновації можна розділити на інновації, що викликані попитом, тобто безпосередньо відповідають новим потребам ринку, і інновації, викликані науково-технічним прогресом.

У першому випадку пріоритетною метою компанії є розвиток існуючого попиту (маркетинг «відгуку»), у другому – створення попиту (маркетинг «пропозиції»).

Інфокомунікації відносяться до високотехнологічної галузі, тому пропоновані ринку інноваційні основні послуги, обумовлені науково-технічним прогресом і еволюцією мереж, тобто відносяться до викликаних інноваціями технологічного характеру. Додаткові послуги рухомого зв'язку в більшості своїй слід віднести до інновацій, що викликані попитом. Наприклад, додаткові мережеві послуги, такі як визначник і антивизначник номера, голосова пошта тощо, аналогічні до додаткових послуг стаціонарних телефонних мереж, широко відомі і затребувані користувачами і їх впровадження в стільникових мережах, обумовлено, в першу чергу вимогами ринку. Розвиток додаткових сервісних послуг також продиктовано ринком і конкуренцією.

Для компанії вигідно скорочення стадії впровадження нових послуг, тривалість якої залежить від ряду факторів, таких як:

- ступінь сприйнятливості до нових послуг споживачами, які визначаються як «ранні послідовники»;

- ефективність вирішення технічних і організаційних проблем, пов'язаних з наданням нових послуг;
- маркетингова активність підприємства.

Пріоритетною метою інноваційного управління на стадії впровадження є формування ринку (створення первинного попиту) за допомогою:

- оцінки потенціалу ринку і можливих сфер застосування послуги;
- забезпечення поінформованості про нову послугу і її переваги;
- стимулювання пробних продажів;
- підвищення якості послуг.

Ще один напрямок інновацій, на які має звернути увагу менеджмент підприємства сфери телекомунікації пов'язаний з тим, що як показує аналіз, сьогодні зарубіжні фірми, які спеціалізуються на виробництві тієї чи іншої продукції (побутових товарів, техніки), і відповідні торговельні мережі переходять від звичайної їх продажі до пропозиції різноманітних послуг, не тільки передпродажного та післяпродажного сервісу, але і супроводжують цю продукцію в процесі всього її життєвого циклу.

При цьому продукція (наприклад, обладнання, електронні прилади) виступає як інтегральна частина послуг, а в основі її цінності лежать саме послуги (лізингові, кредитні, страхові, навчальні, діагностичні, аналітичні, ремонтно-профілактичні, консультаційні). Зарубіжні дослідники акцентують увагу на тому, що «цінність зміщується від продуктів до сервісних рішень і взаємодії» аналізуючи такі ініціативи, що пов'язані з сервісними напрямками (маркетингом, логістикою, інжинірингом, послугами впровадження) за образним висловом, «продукти треба перетворити в послуги».

На нашу думку у цьому є великий резерв інноваційного розвитку для вітчизняних підприємств сфери послуг телекомунікацій. Вони могли б розвивати успішну співпрацю з виробниками продукції, які, як правило, не мають достатніх знань саме у інфокомунікаційній сфері, і така співпраця у створенні відповідних інформаційних і організаційних сервісів підтримки такої продукції була б взаємовигідною, що однак вимагає забезпечення інновацій в управлінні.

Як вказувалося вище одним з факторів, що обумовлюють необхідність інновацій є подвійність ролі споживача на ринку послуг, що обумовлено певними змінами.

Якщо раніше споживач був тільки об'єктом в процесі надання послуги, то сьогодні він вступає у взаємини як з виробниками, так і з посередниками, по суті контролює і направляє їх діяльність, і навіть здійснює оцінку якості результатів діяльності через реакцію, наприклад, у соціальних мережах.

Сьогодні багато говориться про важливість і необхідність інновацій, однак, не береться до уваги, що інновації самі по собі без цінності для споживача не принесуть прибутку. Тому вони повинні бути тісно пов'язані з тією корисністю, привабливістю і ціною доступністю для конкретних категорій клієнтів, на яких розраховані ті чи інші інноваційні послуги.

Вміння обслуговувати окремих споживачів, тобто персоналізувати послугу і залучати до її створення, вимагає тісної взаємодії зі споживачами.

Крім того, заслуговує увагу тенденція розвитку нової системи: виконання масовим виробництвом індивідуалізованих замовлень конкретних споживачів (покупців, клієнтів) певної послуги чи товару відповідно до вимог (наприклад, за розмірами, кольором, додатковим деталям) споживача. Таке функціонування системи «масове виробництво на замовлення» стало можливим і економічно виправданим в умовах розвитку глобалізації ринків, електронних комунікацій, створення гнучких виробництв і технологій, розширення асортименту послуг і товарів, спектра інформаційних, маркетингових, логістичних послуг.

У зв'язку з таким розвитком масового виробництва товарів на замовлення в логістичній ланці з'явилися певні сервісні можливості для інфокомунікаційних сервісних підприємств щодо інформаційних, аналітичних та інших функцій, які можуть стати ще одною інноваційною послугою для цих підприємств.

Проведений аналіз наукової літератури також показав, що сьогодні існує тенденція до розуміння важливості інтелектуального капіталу у процесі запровадження інновацій.

Сьогодні до основних факторів інновацій відносять і людський інтелектуальний ресурс. Якщо раніше головними були праця і капітал, то сьогодні у рамках сучасної економіки не менш важливим стає інтелектуальний капітал. Економісти П. Ромер і Р. Солоу відзначали, що в цілому тільки 50% приросту ВВП може бути пояснено зростанням трудових ресурсів і фізичного капіталу, а інші 50% припадають на інтелектуальний капітал. Складовими частинами інтелектуального капіталу є:

- людські активи;
- інтелектуальна власність;
- інфраструктурні та ринкові активи.

Інтелектуальний капітал підприємства визначає якість його системи управління та визначає впровадження інновацій у технології виробництва і послуг, і потім стає їх головною складовою.

Носіями інтелектуального капіталу є як професіонали з унікальними і важко замінними здібностями, так і перспективні творчі кадри з нестандартним інноваційним мисленням. Можна сказати, що інтелектуальним капіталом володіють люди будь-яких професій і

спеціальностей, а їх капіталом стає здатність до створення інноваційних ідей і пропозицій.

Адже саме унікальні здібності талановитих співробітників, включаючи творчість, адаптивність, інноваційність, співпрацю, креативність при виконанні робіт і послуг стають вирішальним фактором розвитку сервісних підприємств.

Сьогодні конкурентоспроможним може бути підприємство, головним принципом діяльності якого є використання знань для забезпечення свого зростання і розвитку. Інновації, що базуються на використанні інтелектуального потенціалу, стають основним джерелом економічного розвитку підприємства.

Отже, завдання інновацій в управлінні людськими ресурсами – це не тільки відбір компетентних і зацікавлених працівників, а й уміння їх утримувати, розвивати їх професійну компетентність. В цьому випадку людські ресурси виступають не тільки основним елементом надання послуг чи виробництва нової продукції, але і основою розвитку підприємства.

Фахівець – це не тільки сума витрат, але і фактор, що збільшує прибуток, продуктивність і інтенсивність праці. Тому очевидна економічна необхідність капіталовкладень у становлення творчого потенціалу будь-якого співробітника підприємства, а також створення критеріїв для повного виявлення здібностей і можливостей персоналу при втіленні інновацій.

Формування інновацій пов'язане з розвитком додаткових і супутніх послуг, освоєнням і впровадженням нових форм надання послуг і методів обслуговування клієнтів, в тому числі шляхом розширення видів інтернет-послуг, Інтернет торгівлі, експрес-обслуговування, дистанційного обслуговування, режиму on-line.

Інноваційній економіці знань притаманні:

- дискретність знань як продукту і їх набагато більша доступність практично для всіх фізичних осіб і організацій;
- інформаційна природа виробленого продукту;
- формування у більшості працівників специфічної економічної поведінки, яке спонукає до безперервного підвищення рівня знань і кваліфікації.

Важливо, що здатність компанії підвищувати свої конкурентоспроможні позиції на ринку визначається її інноваційним потенціалом. Він визначає готовність організації досягти поставленої інноваційної мети, тобто її прагнення і можливості до реалізації інноваційного проекту, проведення інноваційних перетворень і впровадження інновацій в виробничий процес.

Можна виділити три основні підходи до визначення інноваційного потенціалу компанії:

- ресурсний,

- результативний підхід;
- змістовний або структурний.

Перший основний підхід – ресурсний, що представляє суму ресурсних складових. З такої точки зору виділяють різну кількість складових, наприклад, матеріальні та нематеріальні ресурси, або ж ще трудові і фінансові ресурси. Другий сучасний підхід – результативний. Він представляє інноваційний потенціал як аналіз «виходу» інноваційної діяльності. Тут вирішальним фактором виступає показник ефективності його використання, а не його складові. Основна ідея полягає в зіставленні інноваційного потенціалу нововведень і підприємства. Виходячи з такого підходу, бізнес-потенціал компанії являє собою інноваційний потенціал компанії, що накопичився в процесі її розвитку до моменту реалізації інновації на практиці.

Результативний підхід є досить популярним у використанні, так як він дозволяє вибрати найбільш успішний проект серед альтернативних, залучати фінансові кошти, адекватно оцінювати бізнес, а також він може бути використаний не тільки керівництвом підприємства або розробником проекту, але і зовнішніми особами, такими як інвестори і покупці.

Змістовний (структурний) підхід є третім основним підходом до визначення терміна «інноваційний потенціал». Його перевага, порівняно з попереднім підходом, полягає в тому, що він надає дослідникам інформацію про сутність і механізми управління реалізацією інноваційного потенціалу.

Змістовний підхід представляє собою взаємозв'язок ресурсного та процесного підходу до визначення інноваційного потенціалу.

Оцінка інноваційного потенціалу дуже важлива, оскільки якби підприємство розпочало реалізацію базисної технології без попереднього розгляду свого інноваційного потенціалу, то, воно не змогло б завершити проект через брак фінансових коштів. В результаті організація відчула б нестачу коштів на здійснення поточної виробничо-господарської діяльності, або ж їй би довелося тимчасово призупинити і заморозити інноваційний проект на ранній стадії. Коли новинка буде готова до виходу на ринок, вона може виявитися вже застарілою.

Сьогодні внаслідок необхідності впровадження інновацій управління наявними інтелектуальним потенціалом стає стратегічним завданням керівників вищого рівня управління для забезпечення високих конкурентних переваг на ринку. Можна вказати особливості впливу інтелектуального капіталу на інновації:

- формування інтелектуального капіталу здійснюється через накопичення знань, навичок, досвіду;
- інвестиції в інтелектуальний капітал повинні забезпечувати його власнику отримання більш високого доходу;

- характер і види інвестицій в інтелектуальний капітал обумовлені історичними, національними, культурними особливостями і традиціями;
- вкладення в інтелектуальний капітал дають досить значні за обсягом, тривалі за часом і інтегральні за характером економічний і соціальний ефекти.

Інвестиційний період у інтелектуального капіталу значно довший, ніж у фізичного і становить в середньому від одного року до п'яти років, а у такої форми вкладення в інтелект, як освіта, інвестиційний період може досягати 12-20 років, продовжуючись у подальшому все трудове життя.

Отже, на нашу думку, розглянуті складові забезпечать ефективно впровадження інновацій як в управлінні підприємством сфери послуг, так і напрямків його діяльності у цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами: пер. с англ. / под ред. И. Малковой. 10-е изд. СПб.: Питер, 2012. 848 с.
2. Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учебник. М.: Финансы и статистика, 2007. 536 с.
3. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Нововведения и мы. М.: Наука, 1990. 208 с.
4. Орлов А.И., Орлова Л.А. Современные подходы к управлению инновациями и инвестициями. М.: Проспект, 2005. С. 45.
5. Орлов В.М. Економіка галузі зв'язку: Підруч. для вузів і фак. зв'язку: У 2-х т. / За ред. В.М. Орлова, Ф.З. Мардаровського, Н.Ю. Потапової-Сінько. Т.1: Управління, планування, ресурси. Т.2: Проектування, ефективність, фінанси / В.М. Орлов, В.М. Гранатуров, Ф.З. Мардаровський та ін. – 2-е вид., вип. і доп. – Одеса: УДАЗ, 1999. – 516 с.
6. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 715 с.
7. С.С. Конах. Роль сфери послуг у формуванні ВВП / «Young Scientist» – № 12 (15) – december, 2014 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2014/12/37.pdf>
8. Санто Б. Инновация как средство экономического развития: пер. с венг. / общ. ред. и вступ. ст. Б.В. Сазонова. М.: Прогресс, 1990.
9. Цибульнов П. М. Інтелектуальний капітал – визначальний ресурс економічного зростання / Проблеми та перспективи розвитку інноваційної діяльності в Україні: матеріали бізнес-форуму (Київ, 17 квітня 2008 р.) / Відп. ред. Н. В. Пригульська. К.: Київ. нац. торг. економ. ун-т, 2008.
10. Цифровой маркетинг в Китае: восемь советов Електронний ресурс – Режим доступу: <http://www.adsmarket.com.ua/articles/interesting/1127/>

11. Innobarometer 2009 – Analytical report [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.proinno-europe.eu/EIS2009/website/docs/EIS_2009_Final_report.pdf
12. Popov E.V. Transactions & Institutions // Montenegrin Journal of Economics. 2012. Vol. 8. № 2. P. 115–125.

УДК 330.101

Лобур Олена Василівна
студ. Львівський ННЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова
Копитко Сергій Богданович
к.е.н., ст.викл. каф. ЕП та КУ ОНАЗ ім. О.С. Попова

Вдосконалення системи управління логістичною діяльністю підприємства

Анотація. У статті висвітлено результати магістерської роботи з дослідження системи управління логістичною діяльністю підприємства. Розглянуто теоретичні та методологічні основи управління системою логістики на підприємстві, здійснено ґрунтовний аналіз логістичної системи. Логістична система являє собою більш широку категорію, що охоплює сферу виробництва і сферу обігу матеріальних ресурсів, управління матеріальними і супутніми потоками і спрямовану на оптимізацію логістичних функцій і операцій, забезпечуючи підвищення ефективності організації та управління торговим процесом.

Ключові слова: логістична діяльність, управління підприємством, логістична мережа, маркетинг, підвищення ефективності діяльності, логістика, аутсоринг, удосконалення надання послуг. запропоновано напрями удосконалення системи управління логістичною діяльністю на досліджуваному підприємстві.

Для успішної роботи вітчизняні підприємства змушені переорієнтувати принципи ведення бізнесу відповідно до потреб клієнтів, що передбачає необхідність своєчасного виявлення запитів, швидкої реакції на їх зміни, індивідуалізації замовлень клієнтів, концентрації ресурсів і зусиль компанії для виконання замовлень. Застосування логістичного підходу в конкурентній боротьбі розглядається як ефективний інструмент вдосконалення організації діяльності за рахунок функції інтеграції потокових процесів і застосування комплексного підходу до управління.

Розвиток логістичної концепції сприяє спеціалізації підприємств, виділенню ключових компетенцій, скорочення бізнес-процесів, які не приносять додаткової вартості, з подальшим їх аутсорсингом

підприємствам-партнерам, зростанням коопераційних зв'язків і сфер взаємодії бізнесу.

В умовах глобальної економіки вітчизняні виробники зобов'язані гнучко реагувати на зміни у зовнішньому середовищі і безперервно покращувати якість продукції і послуг, удосконалювати бізнес-процеси і системи управління, орієнтуючись на зростаючі потреби клієнтів. Впровадження передових технологій управління логістичними бізнес-процесами дозволяє підприємствам значно скоротити тривалість виробничого циклу, знизити запаси ресурсів і готової продукції, операційні витрати, прискорити обіг капіталу, забезпечити оптимальне задоволення потреб в якісному обслуговуванні проміжних і кінцевих споживачів.

За своїми масштабами і значущістю інтеграційне дослідження логістичних систем відноситься до стратегічного аналізу, який має на увазі необхідність вивчення основних чинників зовнішнього і внутрішнього середовища, що впливають на розвиток логістичної системи, оцінку макроструктурних зрушень, економічну ефективність товарно-грошових відносин та інших закономірностей ринку.

Логістична система являє собою більш широку категорію, що охоплює сферу виробництва і сферу обігу матеріальних ресурсів, управління матеріальними і супутніми потоками і спрямовану на оптимізацію логістичних функцій і операцій, забезпечуючи підвищення ефективності організації та управління торговим процесом.

Розвиток ефективної системи логістики всередині компаній сприяє не тільки можливості досягти великої потенційної економії завдяки складним концепціям логістики, а й дозволяє ефективно і гнучко приймати рішення за допомогою інноваційних технологій. Використання в логістиці сучасних передових технологій забезпечує високу швидкість виконання необхідних операцій і скорочення фінансових і трудових витрат, що служить вирішальним чинником у підвищенні конкурентоспроможності компанії і збільшенні прибутку.

В даний час можна виділити два найбільш затребуваних способи організації логістики: системний, який є класичним варіантом прояву логістичної концепції, і мережевий, який дає можливість в більшій мірі перейти від ієрархічних утворень до плоских структур, характерними рисами яких є прозорість, зменшений час прийняття управлінських рішень і високий рівень адаптивності.

Розвиток форм організації логістики зумовило безперервне поглиблення інтеграційної діяльності системи управління логістикою підприємств, яке здійснювалось відповідно до таких етапів: інфраструктурна інтеграція, організаційна інтеграція, інформаційна інтеграція.

Отже, на сучасному етапі класичні функції логістики (транспортування, вантажоперевезення, управління запасами, закупівлями і замовленнями, складування) інтегрувалися в систему логістичного сервісу на промислових підприємствах на базі загальної інформаційної платформи, створивши стратегічну інноваційну систему. Інтегровані інформаційні системи надають нові можливості, за допомогою яких вся необхідна інформація організовується відповідно до цілей і принципів логістики. Це обумовлює перехід від ієрархічних утворень до плоских структур, що відрізняються прозорістю, ефективністю прийняття управлінських рішень і високою адаптивністю.

Дослідивши фінансову діяльність обраного підприємства можна зробити висновок, що при збільшенні об'ємів реалізації продукції, зменшення їх собівартості і витрат обігу підприємство має можливість збільшити свої прибутки і стати більш конкурентоздатним.

Організація роботи складського комплексу, як і будь-якого іншого підрозділу підприємства, неможлива без визначення видів необхідних операцій і послідовності їх здійснення. Будучи частиною логістичного процесу, операції на складі повинні відповідати вимогам, що ставляться власником товару до роботи з товаром з урахуванням рішення всього комплексу завдань, що стоять перед ним:

Комплекс складських операцій на досліджуваному підприємстві має наступну послідовність: розвантаження транспорту; прийом товарів; розміщення на відповідних місцях для зберігання; вантажопереробка; вантаження нереалізованих товарів, внутрішньоскладське переміщення товарів.

Розвиток ефективної системи логістики всередині компаній сприяє не тільки можливості досягти великої потенційної економії завдяки складним концепціям логістики, а й дозволяє ефективно і гнучко приймати рішення за допомогою інноваційних технологій. Використання в логістиці сучасних передових технологій забезпечує високу швидкість виконання необхідних операцій і скорочення фінансових і трудових витрат, що служить вирішальним чинником у підвищенні конкурентоспроможності компанії і збільшенні прибутку.

Найбільш прогресивними інноваційними технологіями в логістиці в даний час є RFID, самохідні автомобілі, безпілотні літальні апарати, роботизація складів.

Як зростаюча автоматизація, так і поява нових методів складування призводять до скорочення витрат підприємств. Найбільш прогресивно розвивається логістична інновація в найближчі роки – це, безумовно, використання самохідних автомобілів. Її використання призводить до появи багатьох нових можливостей для компанії і створює значний потенціал економії витрат.

Ще одним важливим удосконаленням системи логістики підприємства є використання аутсорсингових логістичних компаній.

Можна визначити наступні переваги використання аутсорсингу торговельними підприємствами:

1. Зменшення частки капітальних інвестицій, оскільки інвестиції на побудову логістичної системи переходять на логістичну компанію.
2. Можливість концентрація роздрібного торговельного підприємства на основній діяльності, що дозволяє удосконалити ключові процеси і отримати додаткову конкурентну перевагу.
3. Економія витрат на логістику (скорочуються площі складських приміщень та відповідні витрати на їх утримання, немає необхідності створення власного автопарку, скорочується кількість працівників, зайнятих на операціях, пов'язаних з поставками). У той же час спеціалізовані компанії, що беруть на себе виконання логістичних функцій, можуть надавати такі послуги декільком підприємствам, що дозволяє їм досягти більшого обсягу продажів і мінімізувати собівартість своїх послуг.
4. «Делегування» матеріальної відповідальності. При аутсорсингу всі ризики, пов'язані з реалізацією логістичних функцій, лягають на логістичну компанію. Це основна причина передачі системи логістики на аутсорсинг.
5. Підвищення рівня гнучкості. Роздрібне підприємство використовуючи аутсорсинг може швидше пристосовуватися до навколишніх змін, за рахунок компетентності логістичних компаній скорочуючи тривалість циклу поставок та ін.
6. Зменшення навантаження при прийманні товарів у магазинах, так як товар надходить консолідованими партіями. Що призводить до скорочення трудові витрати, спрощення процесу адміністрування документів.
7. Постачальник аутсорсингових послуг здійснює повний контроль за логістичним ланцюгом, що дозволяє уникнути витрат, пов'язаних із збоями у постачанні.
8. Підрядник має в своєму штаті команду висококваліфікованих фахівців, має досвід виконання аналогічних проектів, постійно удосконалює свої послуги та шукає можливості застосовувати кращі технології і рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк А.В. Доцільність переходу українських підприємств на аутсорсинг логістичних послуг в умовах нестабільного середовища [Електронний ресурс] / А.В. Антонюк, М.А. Бернага, Т.В. Ободзинська. - Режим доступу: <http://probl-economy.kpi.ua/ru/node/156>

2. Берко А. Ю. Системи електронної контент-комерції : монографія / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник. – Л. : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2012. – 612 с.
3. Веретенникова Г.Б. Діагностика закупівельної діяльності промислового підприємства / Г.Б. Веретенникова // Бізнес інформ. – 2012. – № 10. – С.93-95.
4. Денисенко М. П. Організація та проектування логістичних систем: підручник / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Левковця, проф. Л. І. Михайлової. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 336 с.
5. Зарудна Н.Я. Відділ постачання: організаційні структури, основні завдання та функції [Електронний ресурс] / Н.Я. Зарудна. – Режим доступу: <http://intkonf.org/zarudna-nya-viddil-postachannya-organizatsiyni-strukturiosnovni-zavdannya-ta-funktsiyi/>
6. Иванов Д. А. Логистика. Стратегическая кооперация / Иванов Д. А. – М. :Вершина, 2014. – 176 с.
7. Кризис перевел логистику на аутсорсинг [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://kriza.com.ua/company-business/companybusinesspractice/1492-perevesti-logisitiku>
8. Логіненко Л.О. Аутсорсинг як інструмент оптимізації та підвищення ефективності бізнесу / Л.О. Логіненко, Ю.Ю. Фролова // Актуальні проблеми економіки. – 2005. – № 6 (48). – С. 115 – 125.
9. Москвітіна Т. Д. Торговельна логістика : навч. посіб. / Т. Д. Москвітіна. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 161 с.
10. Овчаренко Г.С. Управління ланцюгами постачання підприємства на основі системи SCM [Електронний ресурс] / Г.С. Овчаренко, О.А. Рудківський. – Режим доступу: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_3_1/138-142.pdf
11. Система электронной торговли через Интернет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=455655>
12. Щербаков В.В. Основы логистики / В.В. Щербаков – СПб.: Питер, 2016. -432 с

УДК 681.3

Савчак Іванна Михайлівна
студ. Львівський ННЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова
Андрухів Тарас Васильович
к.т.н., ст.викл. каф. ТКС ОНАЗ ім. О.С. Попова
Пліш Володимир Миколайович
викл. каф. ТКС ОНАЗ ім. О.С. Попова

Аналіз функціонування засобів збору даних на основі сучасних протоколів безпроводових мереж

Як показує аналіз, виробничий чи інший процес характеризується необхідністю вимірювання різноманітних технологічних показників. При цьому, аналіз змін вимірних параметрів цього процесу дозволяє персоналу приймати обґрунтовані рішення з керування процесом.

Для цього застосовуються спеціалізовані інформаційні системи. Такі системи складаються з декількох основних компонентів:

- засоби збору даних для вводу та попередньої обробки даних з різноманітних датчиків технологічного процесу;
- засоби передачі даних;
- засоби зберігання та відображення технологічної інформації для персоналу.

Засоби зберігання та оперативного відображення технологічної інформації будують, як правило, з використанням комп'ютерів.

Засоби збору даних будуються з використанням мікропроцесорної техніки та відповідних аналого-цифрових перетворювачів. Концепції побудови цих засобів розроблені достатньо давно і з того часу залишаються суттєво незмінними. Для їх побудови застосовують мікропроцесори загального призначення.

Засоби передачі даних, як правило є у складі засобів збору даних.

Як показав проведений аналіз засобів збору даних вони, як правило, містять ряд обов'язкових компонентів:

- компоненти для збору інформації про об'єкт – це дані з датчиків які на ньому встановлені;
- компоненти для попередньої обробки даних з датчиків;
- компоненти для підготовки та передачі даних у відповідності до стандартів обраної мережі передачі даних – у нашому випадку для безпроводових мереж.

Вибір принципу передачі даних при створенні інформаційних систем є важливим кроком, який визначає подальші можливості системи.

Як відомо, основними типами мереж є проводові, оптоволоконні та безпроводові.

Продовові мережі хоча і дешеві, але можуть застосовуватися лише на рівні окремого підприємства. Це саме стосується і оптоволоконних мереж. Поряд з такими перевагами, як висока швидкість передачі даних та надійність, основним обмежуючим фактором для них є складність прокладання та вартість подальшого розвитку інфраструктури при необхідності.

На відміну, безпроводові мережі мають ряд особливих переваг, притаманних тільки їм, як показано у таблиці. Серед таких переваг є низька складність реалізації, можливість передачі на велику відстань, простота розгортання та розширення і підключення додаткових вузлів.

Проведений аналіз технологічних процесів дозволяє сформулювати ряд особливостей, на які необхідно опиратися при створенні засобів збору даних, а саме:

- бажано застосовувати безпроводні технології для забезпечення оперативності та простоти розгортання;

- апаратні засоби при цьому, повинні бути максимально простими і, відповідно, базуватися на можливостях спеціалізованих мікроконтролерів для забезпечення низької вартості;

- розміщення та кількість точок зняття технологічних вимірів може змінюватися за кількістю та у часі, що необхідно враховувати при створенні системи.

- апаратна частина каналу передачі даних повинна максимально базуватися на основі спеціалізованих мікроконтролерів для забезпечення простоти та низької вартості.

Отже, для передачі даних по безпроводній мережі необхідні: по-перше, спеціальний радіомодем, який би здійснював відповідне перетворення та модуляцію-демодуляцію сигналів для забезпечення функціонування фізичного та канального рівнів моделі взаємодії відкритих систем OSI у безпроводній мережі; по-друге, для підтримки протоколів відповідно до старших рівнів моделі OSI (мережевий, транспортний, сеансовий, представлення та прикладний) продуктивності звичайного процесора вже буде недостатньо внаслідок складних обчислень.

Як показав проведений аналіз, доцільно при створенні засобів збору даних приділяти увагу використанню готових компонентів та модулів промислового виробництва, що забезпечує скорочення до мінімуму термінів розробки системи та забезпечення належної якості реалізації апаратних засобів. Слід приймати до уваги і рівень фізичної доступності таких компонентів та модулів і наявності у межах вітчизняного ринку.

Подальший аналіз здійснено з урахуванням цих умов.

Отже, усім вимогам з точки зору каналів передачі даних відповідають безпроводові технології. Суттєвою перевагою їх сьогодні у використанні є доступність відповідного обладнання для побудови мереж. Створення систем збору інформації значно спрощується внаслідок використання широкої номенклатури наявного обладнання. Вказані переваги є ключовими при необхідності розгортання системи передачі на значних територіях.

Проведений аналіз показує, що стосовно дальності передачі даних безпроводові технології, які сьогодні широко застосовуються, можна розділити на групи, а саме:

- стільникові мережі (GSM/GPRS, UMTS, LTE);
- спеціалізовані стільникові мережі для передачі даних (eMTC, eGSM-IoT, NB-IoT, LTE-M);
- спеціалізовані мережі для засобів передачі даних (LoRa, SigFox, Nwave, Ingenu (RPMA));
- мережі ISM діапазону (434/868МГц, 1-2ГГц);
- локальні мережі (Wi-Fi);
- персональні мережі (Bluetooth, ZigBee).

При цьому, у процесі аналізу застосування цих мереж для створення засобів збору даних необхідно враховувати споживану потужність, яка впливає на час автономної роботи, що є суттєвим для таких засобів. Засоби збору даних часто створюються як автономні, мобільні пристрої з живленням від батарей, або акумуляторів, ємність яких обмежена.

Крім того, слід враховувати: а) обсяг даних при передачі; б) дальність зв'язку; в) час відгуку; г) надійність зв'язку, д) вплив перешкод.

Загалом засоби збору даних характеризуються незначним обсягом даних для передачі, і ще менший обсяг необхідно забезпечити для прийому, який, як правило, використовується для підтвердження отримання даних. Час відгуку, тобто тривалість від моменту передачі даних і отриманням підтвердження, при створенні засобів збору даних може бути важливим.

Як видно, всі наведені технології забезпечують вказані вимоги.

Як показав аналіз, сьогодні при створенні засобів збору даних реально застосовуються безпроводові технології стандартів стільникових мереж GSM/GPRS/EDGE, UMTS і рідше LTE та локальних мереж – Wi-Fi.

Задачу передачі даних на рівні міста чи регіону серед реально застосовуваних сьогодні забезпечують засоби стільникових мереж. Стандарти стільникового зв'язку передбачають достовірність і надійність при обміні інформацією, високі швидкості.

Локальні мережі та відповідні технології сьогодні практично всюди будуються на стандарті IEEE 802.11 (Wi-Fi). Історично так склалося, що вони сьогодні наймасовіший метод побудови мереж і для безпроводових

засобів збору даних, що визначається у доступності обладнання та готових компонентів. Базовими перевагами при створенні засобів збору даних стандарту Wi-Fi є надзвичайна поширеність цього стандарту, доступність обладнання для побудови мереж та, що особливо важливо, наявність модулів промислового виробництва на ринку для побудови власне засобів збору даних.

Однак, використання цих стандартів стільникового зв'язку та стандарту Wi-Fi для побудови засобів збору даних має суттєві недоліки, пов'язані з високою споживаною потужністю, що є вирішальним обмеженням для мобільних систем з автономним живленням.

Сьогодні на ринку доступні компоненти промислового виробництва, що забезпечують передачу даних у стандарті GPRS/EDGE та Wi-Fi для застосування при створенні засобів збору даних, з'явилися останнім часом компоненти для роботи з мережами UMTS/LTE.

Останнім часом (Слайд 9), як показує аналіз для подолання цих обмежень, інтенсивно розвиваються нові технології – стандарти спеціалізованих стільникових мереж для передачі даних – LTE-M (eMTC), NB-IoT, EC-GSM-IoT та спеціалізовані мережі для засобів передачі даних – LoRaWAN, SIGFOX тощо.

При цьому, мережі eMTC і NB-IoT розгортаються на обладнанні мереж LTE, і їх прийнято відносити до енергоефективних мереж великого радіусу дії. Це стандарт стільникового зв'язку для пристроїв телеметрії з низькими обсягами обміну даними. Стандарт призначений для підключення до цифрових мереж зв'язку широкого спектра автономних пристроїв – медичних датчиків, лічильників споживання ресурсів, пристроїв розумного будинку тощо, тобто для засобів Інтернету речей.

NB-IoT є одним з трьох стандартів IoT, розроблених 3GPP для стільникових мереж зв'язку:

- eMTC (enhanced Machine-Type Communication),
- NB-IoT;
- EC-GSM-IoT.

eMTC має найбільшу пропускну спроможність і розгортається на обладнанні LTE.

NB-IoT мережа може бути розгорнута як на обладнанні стільникових мереж LTE, так і окремо, в тому числі поверх GSM.

EC-GSM-IoT має найменшу пропускну здатність і розгортається поверх мереж стандарту GSM.

Серед переваг NB-IoT:

- гнучке управління енергоспоживанням пристроїв (аж до 10 років в мережі від батареї ємністю 5 Вт*г);
- величезна ємність мережі (десятки-сотні тисяч підключених пристроїв на одну базову станцію);

- низька вартість пристроїв;
- оптимізована для поліпшення чутливості модуляція сигналу.

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) – технологія стільникового зв'язку на основі LTE, призначена для стаціонарних пристроїв з низькими обсягами переданих даних і малим споживанням. Асоціація GSM обіцяє, що пристрої NB-IoT будуть дешевими і (за певних умов) зможуть працювати від звичайних батарейок до 10 років. Асоціація також описує NB-IoT як технологію, створену в стислі терміни у відповідь на запити користувачів і конкуренцію з боку аналогічних пропріетарних рішень/

NB-IoT відноситься до так званого CIoT, Cellular IoT (за термінологією 3GPP) або MIoT, Mobile IoT (за термінологією GSMA) і просувається операторами стільникового зв'язку і виробниками відповідного обладнання.

Вузькосмуговим (Narrow Band) цей вид зв'язку назвали в порівнянні з «традиційним» LTE, де використовуються істотно ширші смуги частот (3, 5, 10, 15, 20 МГц). Ширина частотного каналу NB-IoT становить 200 кГц.

Сьогодні CIoT (MIoT) розгалужується на 2 напрямки: NB-IoT і LTE-M (також званий eMTC або LTE Cat.M).

NB-IoT орієнтований на нерухомі (стаціонарні) пристрої, так як в цьому режимі не підтримується автоматичне перемикавання між сотами (handover). При переміщенні в іншу соту пристрою NB-IoT доведеться знову реєструватися в мережі. Таким чином, NB-IoT призначається в першу чергу для таких додатків, як автоматичний збір показань із лічильників, датчиків, дистанційне керування вуличним освітленням тощо. На відміну від NB-IoT, інша «гілка» CIoT – LTE-M підтримує як перемикавання між сотами, так і забезпечує в кілька разів більші швидкості прийому/передачі.

Аналіз показує, що переваги та недоліки NB-IoT безпосередньо пов'язані один з одним.

Переваги NB-IoT:

- низький рівень споживання енергії кінцевих пристроїв (при використанні режимів енергозбереження PSM і eDRX);
- великий енергетичний бюджет лінії зв'язку (GSMA називала цифру 164 дБ);
- теоретично глобальне покриття;
- теоретично низька вартість модемів (модулів) та послуг зв'язку.

Недоліки NB-IoT:

- можливі великі затримки зв'язку при використанні режимів енергозбереження. Справа в тому, що термінал, перебуваючи в режимах енергозбереження, виявляється недоступним з боку мережі (сервера додатків). Максимальна затримка при використанні режиму eDRX визначається максимальним періодом eDRX, який становить 10485,76 секунди, тобто майже 3 години. Максимальна затримка при використанні

режиму PSM визначається максимальним часом знаходження пристрою в режимі PSM - 9920 годин, що становить 413 днів і 8 годин, тобто більше 1 року;

- відсутність підтримки мобільності;
- низькі швидкості прийому і передачі даних;

Деякі країни / регіони віддають перевагу першочерговому розвитку NB-IoT (Європа, Китай), інші – LTE-M (США, Канада). В недалекому майбутньому обидва стандарти будуть розгорнуті глобально.

EC-GSM-IoT означає розширене покриття GSM. Це стільникова технологія з низькою потужністю, заснована на eGPRS та розроблена як стільникова система великої ємності, дальності дії, і низького енергоспоживання для додатків IoT.

EC-GSM-IoT можна розгорнути в існуючих мережах GSM за допомогою простого оновлення програмного забезпечення. Це дозволить мережам EC-GSM-IoT співіснувати з мобільними мережами 2G, 3G та 4G.

Це також забезпечує усі функції мобільної мережі – безпеку, аутентифікацію об'єкту, конфіденційність, цілісність даних та ідентифікація мобільного обладнання. Оскільки ця технологія може бути активована простим оновленням програмного забезпечення в існуючих мережах GSM, розгортання буде дуже простим і матиме широке охоплення.

EC-GSM-IoT було запропоновано як частину специфікації 3GPP Release 13 (як специфічну особливість eGPRS випуску 13 від 3GPP), і він надає додатковий набір інструментів для тих випадків використання IoT, які потребують кращого покриття, без особливих вимог до пропускну здатності. Це набір удосконалень стандартів інтерфейсу GSM.

Моделі пристроїв стандарту EC-GSM-IoT, у більшості випадків використання відповідають вимогам тривалості роботи від батареї 10 років. Одним із факторів, що сприяють більш тривалому ресурсу акумулятора, є енергозберігаючий режим EC-GSM-IoT. EC-GSM-IoT має покращену безпеку порівняно з існуючими мережами GSM / GPRS і пропонують захист цілісності даних, взаємну аутентифікацію та потребують більш сильних алгоритмів шифрування. Затримка знаходиться в діапазоні від середнього до високого, оскільки це може бути отримане з відомих значень затримки існуючих мереж GSM / GPRS. Затримка, хоча і важливий аспект вибору технології для IoT, не повинна бути перешкодою для певних застосувань.

В Україні про розгортання мереж NB-IoT повідомили оператори Vodafone і Київстар.

Як показав аналіз на ринку останнім часом вже доступні компоненти промислового виробництва для передачі даних у вказаних вище стандартах для засобів збору даних, що забезпечує оперативне їх створення.

З іншої сторони, застосування традиційних мереж стільникового зв'язку для засобів збору даних є не зовсім доцільне, зважаючи на велике енергоспоживання. Сьогодні нішу мереж для засобів збору даних зайняли спеціалізовані мережі для засобів передачі даних – LoRaWAN, SigFox тощо.

LoRa – це метод модуляції, який визначає протокол фізичного рівня моделі OSI. Технологія LoRa призначена для мереж дальнього радіусу дії для передачі даних телеметрії різних приладів обліку (датчиків води, газу тощо) на далекій відстані. Технологія модуляція LoRa може застосовуватися в мережах з різною топологією і різними протоколами канального рівня і використовує широкосмугове кодування на фізичному рівні. Працює в субгігагерцових діапазонах неліцензованих частот. MAC-рівень забезпечується використанням стандарту LoRaWAN. Метод модуляції – Spread spectrum modulation + chirp spread spectrum (CSS), ширина смуги каналу – 125 кГц, швидкість передачі даних – 0,3..50 кбіт / с.

SigFox – технологія дозволяє здійснювати передачу даних на великій відстані при малій потужності передавального пристрою і малій ємності батареї. Мережа підходить для простих і автономних пристроїв, які посилають невелику кількість даних. Мережа схожа на стільникову інфраструктуру, але є більш енергоефективною і в той же час менш витратною. .

Серед переваг стандартів з точки зору розробки засобів збору даних:

- висока дальність передачі – до десятків кілометрів;
- покриття великих територій, особливо поза містами;
- гнучке управління параметрами передачі сигналу, що забезпечує оптимальний вибір дальності і швидкості передачі;
- велика ємність мережі (тисячі пристроїв на базову станцію);
- низька вартість пристроїв.

В Україні про розгортання мереж LoRa повідомив оператор lifecell.

Аналіз ринку показав, що сьогодні на ринку доступні компоненти промислового виробництва на основі стандарту LoRa. Однак, повідомлень про впровадження стандарту SigFox в Україні та відповідного обладнання для передачі даних не вдалося знайти.

З іншої сторони, мережі ISM діапазону та відповідне обладнання для створення каналів передачі даних у діапазонах 434/868МГц, 1-2ГГц має суттєвий недолік, пов'язаний з відсутністю єдиних стандартів передачі. Швидкість передачі у таких системах становить від десятків кбіт/с до декількох Мбіт/с, дальність зв'язку складає від 10 м до декількох кілометрів. Такі пристрої можуть зазвичай об'єднують окремі об'єкти, або формують окрему мережу.

На практиці зустрічаються ситуації, коли жоден з загальноприйнятих стандартів безпроводового зв'язку не задовольняє вимогам додатки розробника. Спеціально для таких випадків в існує радіочастотний діапазон

434/868 МГц, відкритий для вільного використання. Пристрої для передачі даних мають наступні особливості:

- відсутність стандартизації, розробник може створювати свій стек протоколів взаємодії між пристроями радіомережі;
- велика різноманітність компонентів, можливо підібрати компоненти, оптимальним чином відповідають вимогам проекту за ціною, ступенем інтеграції, способом монтажу тощо;
- велика дальність, радіохвилі цього діапазону менш інтенсивно затухають при поширенні в різних середовищах і краще огинають фізичні перешкоди;
- відносно невисока швидкість в порівнянні з пристроями вказаних стандартів безпроводового зв'язку.

Безперечною перевагою пристроїв діапазону 434/868 МГц є висока дальність (до 10 км); ультранизьке енергоспоживання; можливість безперешкодної розробки власного стека. Недоліки: невисока швидкість передачі даних (до декількох десятків кбіт/с); відсутність єдиного стандарту.

Для створення каналів передачі даних частот нижче 1 ГГц дозволені діапазони в різних країнах можуть відрізнятися, і не завжди є можливість використовувати одну і ту ж елементну базу, хоча пропоновані компаніями рішення найчастіше є досить універсальними в плані вибору частоти передачі.

Переваги субгігагерцового діапазону стосуються кращої дальності стійкої роботи в порівнянні з частотами діапазону 2,4 ГГц при однаковій вихідній потужності передавача, зменшення впливу перешкод на проходження сигналу, що особливо актуально для роботи всередині будівель і офісних приміщень.

І на сам кінець, персональні мережі представлені сьогодні стандартами ZigBee, Bluetooth. Однак для створення засобів збору даних вони сьогодні не настільки поширені, оскільки мають незначний радіус дії у декілька метрів.

Отже, проведений аналіз сучасних протоколів безпроводових мереж для функціонування засобів збору даних показав, що в останні роки розроблено ряд нових протоколів, призначених саме для побудови таких засобів з урахуванням їх особливостей функціонування: передача невеликих пакетів даних, низьке енергоспоживання та велика дальність зв'язку. Створення на основі цих нових стандартів компонентів промислового виробництва забезпечує можливість розробки вже сьогодні ефективних засобів збору даних.

Висновки:

- проаналізовано сучасні протоколи безпроводових мереж для забезпечення функціонування засобів збору даних. Описано основні принципи їх функціонування, виконано аналіз розвитку.
 - виконано аналіз як існуючих, так і перспективних протоколів, орієнтованих на передачу даних;
 - проведений аналіз сучасних протоколів безпроводових мереж для функціонування засобів збору даних показав, що в останні роки розроблено ряд нових протоколів, призначених саме для побудови таких засобів з урахуванням їх особливостей функціонування: передача невеликих пакетів даних, низьке енергоспоживання та велика дальність зв'язку;
 - сьогодні інтенсивно розвиваються нові технології, призначені для засобів передачі даних: стандарти спеціалізованих стільникових мереж для передачі даних LTE-M (eMTC), NB-IoT, EC-GSM-IoT та спеціалізовані мережі LoRaWAN, SigFox;
 - створення на основі цих нових стандартів компонентів промислового виробництва забезпечує можливість розробки вже сьогодні ефективних засобів збору даних.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник – Київ: Самміт-Книга, 2010.– 708с.
2. Лунтовський А.О. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : навч. посіб. для дистанційного навчання / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. – К. : Університет «Україна», 2007. – 257 с.
3. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. «Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник]» – Львів: «Магнолія 2006», 2013
4. Живиця М.І., Грохольський Я.М., Шелепенко Ю.В., Наталенко П.П., Савінов О.П., Троцько О.О. Телекомунікаційні мережі з комутацією пакетів. Навчальний посібник. – К.: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011.– 352с
5. Гостєв В.І., Ткаленко О.М. Мережні технології. – Київ, 2009 – 83с.
6. Обзор современных технологий беспроводной передачи данных / Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.wireless-e.ru/articles/technologies/2011_4_6.php
7. Телекоммуникационные протоколы: модель взаимодействия открытых систем (OSI) Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://tools.ru/tools/1576769.php/>
8. Метод обробки даних в розподіленій мережі інтернету речей. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/10/18.pdf>

9. Основные технологии реализации Интернета вещей. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://itechinfo.ru/content/основные-технологии-реализации-интернета-вещей>

10. «Интернет речей» для споживачів і розробників: порівняння IoT-платформ. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://нюс.укр/nternet-rechei-dlia-spojivachiv-i-rozrobnikov-porivniannia-iot-platform/>

11. NB-IoT. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2018/04/NB-IoT_Deployment_Guide_v2_5Apr2018.pdf.

12. LTE-M. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/LTE-M>

Науково-інформаційне видання

Шляхи розвитку телекомунікаційних підприємств

*Тези доповідей студентського науково-практичного семінару
НДІ інфокомунікацій, м. Львів, 20 грудня 2019*

Матеріали подано в авторській редакції

Відповідальний за випуск Опотяк Ю. В.

Науково-дослідний інститут інфокомунікацій ОНАЗ ім.О.С.Попова
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова
вул. Тролейбусна, 11, м. Львів, 79053
www.stimulus.com.ua