

МОДЕЛЬ КОМУНІКАЦІЙНОГО ЦИКЛУ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

© Босак А.О., Босак О.А., 2010

Розглянуто модель комунікаційного циклу машинобудівного підприємства, сформовану на засадах функціонального підходу до управління. Зокрема, виділено чотири типових стадії комунікаційного циклу: збирання інформації, верифікація, прийняття управлінських рішень, передавання управляючої інформації. Описано процеси комунікацій, що супроводжують реалізацію функцій планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання. Сформовано економіко-математичну модель оптимізації елементарних комунікацій машинобудівного підприємства.

In the article model of communication cycle of machine-building enterprise is considered, formed on the basis of functional approach to management. In particular, is chosen four typical stages of the communication cycle: collection information, verification, taking the management deciding, issue control information. Described processes of communications, accompany realization of functions of planning, organizations, motivating, controlling and regulations. Economic-mathematical model to optimization of elementary communications machine-building enterprise is formed.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Комунікація за своєю природою та місцем у загальній системі менеджменту є зв'язуючим процесом, який об'єднує та пронизує всі порівняно відокремлені види управлінської діяльності. Незалежно від того, які функції менеджменту розглядаються, загальні (планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання) чи величезний та індивідуалізований для кожної організації масив часткових функцій, від якості комунікаційних процесів залежить сама можливість реалізації управлінських дій та їхня кінцева ефективність.

Об'єктивна необхідність подальшого розвитку теоретичних та методико-прикладних основ управління комунікаціями машинобудівних підприємств та дослідження їх значення в забезпеченні стійкого розвитку суб'єктів господарювання обумовили актуальність і завдання дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. В економічній літературі приділено значну увагу проблемам економічного оцінювання та розвитку комунікацій з урахуванням різних аспектів інформаційного обміну, які досліджували такі вітчизняні та зарубіжні науковці, як В. Афанасьєв, В. Бебик, Б. Боем, М. Вайнрайт, Н. Вінер, В. Гавловський, І. Герчикова, В. Глушков, В. Горфінкель, П. Друкер, В. Іноземцев, С. Лазарева, Д. Лейхіфф, Ю. Лисенко, М. Мескон, А. Мехребієн, Г. Мінцберг, Г. Назарова, П. Нівен, Г. Осовська, В. Пономаренко, Г. Почепцов, Р. Росс, А. Шегда, К. Шеннон, В. Шепель, В. Шрамм.

Попри те, що деякі науковці досліджують процеси інформаційного обміну, більшість з них концентрується на окремих аспектах комунікацій, при тому, що необхідно враховувати особливості комунікацій та їх комплексного впливу на остаточний результат діяльності організацій. Низка наукових праць присвячена технічному та інформаційному аспектам комунікації, особливостям інформаційних систем, управлінню інформаційними потоками тощо [9–11, 17, 18, 23, 26]. Інші фахівці розглядають переважно соціально-психологічні аспекти комунікацій, їх вплив на продуктивність праці, моральний клімат у колективі, значення у формуванні корпоративної культури та

створенні іміджу організації [1, 2, 4, 8, 12, 19, 25, 27]. В існуючих дослідженнях недостатньо висвітлена проблема комплексного впливу комунікацій на результати діяльності підприємства, автори переважно розглядають окремі комунікації чи їх групи, а системний підхід до розвитку комунікацій недостатньо глибоко розроблений.

Цілі статті. Метою дослідження є розроблення теоретичних положень і прикладних рекомендацій оптимізації комунікацій в системі управління машинобудівним підприємством. Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- виділити етапи (стадії) комунікаційного циклу, які супроводжують реалізацію загальних функцій менеджменту;
- виділити особливості комунікацій у межах окремих стадій комунікаційного циклу для різних функцій менеджменту (планування, організування, мотивування, контролювання, регулювання);
- сформувати графічну модель комунікаційного циклу машинобудівного підприємства;
- розробити економіко-математичну модель оптимізації елементарних комунікацій у системі управління машинобудівним підприємством.

Виклад основного матеріалу досліджень з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Усі без винятку управлінські роботи супроводжуються певними комунікаціями, причому частина з них є порівняно стандартизована і залежить від того, яке завдання управління виконується на конкретний момент, а інші визначаються специфікою роботи підрозділу та особливостями стосунків між посадовими особами. Будь-яке підприємство можна розбити на збільшенні підсистеми та виділити стандартні процеси інформаційного обміну, які забезпечують їхню діяльність. Кожному підрозділу чи службі присвоєно відповідний код, який повинен, з одного боку, однозначно ідентифікувати певну структурну одиницю організації, а з іншого, – нести інформацію про рівень підрозділу у загальній управлінській ієрархії. Код підрозділу буде у подальшому використовуватися під час побудови комунікаційних схем та постановці і розв’язанні задач комунікаційного синтезу та аналізу (табл. 1).

Варто відзначити умовний характер переліку структурних одиниць, оскільки існує множина варіантів розміщення, назви та підпорядкування структурних підрозділів підприємства залежно від номенклатури продукції, стадії життєвого циклу, ступеня залучення у зовнішньоекономічні та інвестиційні відносини тощо.

Таблиця 1

Коди структурних одиниць та основні інформаційні зв’язки підрозділів організації

Рівень ієрархії	Назви підрозділів, посадових осіб та функцій управління	Коди підрозділів і/або керівників	Умовне позначення	Основні напрями комунікацій
1	2	3	4	5
1.	Центральні органи управління	ЦОУ	Z_{Σ}	2.1.+2.7.
2.1.	Виробництво	ЗВ	W_{Σ}	1., 3.1.1.+3.1.6., 2.2., 2.3.
2.2.	Технічне забезпечення	ЗТ	T_{Σ}	1., 3.2.1.+3.2.8., 2.1., 2.3.
2.3.	Економічні служби	ЗЕ	E_{Σ}	1., 3.3.1.+3.3.7., 2.5., 2.7.
2.4.	Обслуговуючі підрозділи	ЗО	O_{Σ}	1., 3.4.1.+3.4.8., 2.3., 2.7.
2.5.	Кадри	ЗК	K_{Σ}	1., 3.5.1.+3.5.3., 2.3., 2.7.
2.6.	НДДКР	ЗН	N_{Σ}	1., 3.6.1.+3.6.3., 2.2., 2.3.
2.7.	Система контролю	ЗС	S_{Σ}	1., 3.6.1.+3.6.3., 2.1., 2.3.
3.1.1.	Виробництво основної продукції	ВОП	W_1^6	2.1., 3.1.4., 3.1.6., 3.3.5.
3.1.2.	Виробництво іншої продукції	ВП	W_2^6	2.1., 3.3.1., 3.2.5., 3.3.5.
3.1.3.	Склади готової продукції	СГП	W_3^6	2.1., 3.3.1., 3.3.5., 3.4.2.
3.1.4.	Склади сировини і матеріалів	ССМ	W_4^6	2.1., 3.1.6., 3.2.7., 3.3.5.
3.1.5.	Інструментальне господарство	СІГ	W_5^6	2.1., 3.2.1., 3.2.7., 3.4.4.
3.1.6.	Планово-виробничий відділ	ВПВ	W_6^6	2.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.3.5.

1	2	3	4	5
3.2.1.	Ремонтні підрозділи	СРП	T_1^8	2.2., 3.2.3., 3.2.7., 3.3.4.
3.2.2.	Відділ інформаційного забезпечення	ВІЗ	T_2^8	2.2., 3.2.7., 3.4.3., 3.5.3.
3.2.3.	Відділ головного інженера	ВГІ	T_3^8	2.2., 3.2.8., 3.3.4., 3.7.2.
3.2.4.	Відділ головного конструктора	ВГК	T_4^8	2.2., 3.2.2., 3.6.1., 3.6.3.
3.2.5.	Відділ головного технолога	ВГТ	T_5^8	2.2., 3.2.2., 3.3.5., 3.7.1.
3.2.6.	Відділ головного енергетика	ВГЕ	T_6^8	2.2., 3.2.8., 3.3.4., 3.4.4.
3.2.7.	Матеріально-технічне постачання	ВМТ	T_7^8	2.2., 3.1.4., 3.1.6., 3.3.4.
3.2.8.	Відділ техніки безпеки і охорони праці	ВТБ	T_8^8	2.2., 3.2.1., 3.2.6., 3.5.1.
3.3.1.	Відділ збуту	ВЗБ	E_1^7	2.3., 3.2.2., 3.3.2., 3.3.7.
3.3.2.	Відділ маркетингу	ВМР	E_2^7	2.3., 3.1.1., 3.2.2., 3.3.6.
3.3.3.	Відділ реклами і PR	ВРР	E_3^7	2.3., 3.3.1., 3.3.4., 3.4.8.
3.3.4.	Фінансовий відділ	ВФН	E_4^7	2.3., 3.1.6., 3.3.5., 3.4.2.
3.3.5.	Планово-економічний відділ	ВПЕ	E_5^7	2.3., 3.1.6., 3.3.6., 3.4.2.
3.3.6.	Аналітично-економічний відділ	ВАЕ	E_6^7	2.3., 3.2.2., 3.3.5., 3.3.7.
3.3.7.	Відділ зовнішньоеконом. діяльності	ВЗД	E_7^7	2.3., 3.2.2., 3.3.1., 3.4.7.
3.4.1.	Відділ праці і заробітної плати	ВПЗ	O_1^8	2.4., 3.4.2., 3.4.7., 3.5.1.
3.4.2.	Бухгалтерія	ВОБ	O_2^8	2.4., 3.2.2., 3.3.4., 3.3.5.
3.4.3.	Відділ внутрішнього аудиту	ВВА	O_3^8	2.4., 3.3.4., 3.4.2., 3.4.7.
3.4.4.	Господарські служби	СГС	O_4^8	2.4., 3.1.4., 3.2.3., 3.2.7.
3.4.5.	Охорона	СОХ	O_5^8	2.4., 3.1.1., 3.1.3., 3.4.7.
3.4.6.	Секретаріат	ССК	O_6^8	2.4., 3.2.2., 3.2.7., 3.4.7.
3.4.7.	Юридичний відділ	ВЮР	O_7^8	2.4., 3.2.2., 3.3.4., 3.5.1.
3.4.8.	Видавничо-редакційний відділ	ВВР	O_8^8	2.4., 3.3.1., 3.3.2., 3.3.3.
3.5.1.	Служба обліку кадрів	СОК	K_1^3	2.5., 3.1.6., 3.4.1., 3.4.7.
3.5.2.	Відділ перепідг. і підвищ. кваліфікації	ВПК	K_2^3	2.5., 3.1.1., 3.3.4., 3.4.7.
3.5.3.	Служба рекрутингу та атестацій	СРА	K_3^3	2.5., 3.3.5., 3.4.7., 3.5.1.
3.6.1.	Відділ розробок і досліджень	ВРД	N_1^3	2.6., 3.2.2., 3.2.5., 3.6.2.
3.6.2.	Відділ патентування і ліцензування	ВПЛ	N_2^3	2.6., 3.3.4., 3.4.7., 3.4.8.
3.6.3.	Науково-дослідні-лабораторії	ВДЛ	N_3^3	2.6., 3.2.2., 3.2.3., 3.4.4.
3.7.1.	Відділ контролю якості	ВКЯ	S_1^3	2.7., 3.1.1., 3.1.2., 3.4.2.
3.7.2.	Відділ технічного контролю	ВТК	S_2^3	2.7., 3.1.1., 3.1.2., 3.2.1.
3.7.3.	Відділ вхідного контролю	ВВК	S_3^3	2.7., 3.1.4., 3.2.3., 3.2.7.

Ми не ставили собі за мету розробляти механізми кодування структурних підрозділів організації. Для цілей цього дослідження достатньо позначити рівень заступників чи керівників великих напрямків (символ “З”) та рівень виробничих і функціональних служб чи відділів (символи “С” та “В” відповідно). Якщо виникне необхідність, нижчі рівні ієрархії можна позначати додатковими символами. Така система кодування є зручною під час побудови комунікаційних схем, однак для математичних викладень введені аббревіатури є не зовсім зручними, тому доцільно запровадити і альтернативну систему позначень: W_i^n – i -й виробничий підрозділ з n наявних; T_i^m –

i -й технічний підрозділ з m наявних; E_i^k – i -й економічний підрозділ з k наявних; O_i^s – i -й обслуговуючий підрозділ з s наявних; K_i^l – i -й кадровий підрозділ з l наявних; N_i^f – i -й науково-дослідний підрозділ з f наявних; S_i^j – i -й контролюючий підрозділ з j наявних.

Тоді організаційна структура управління машинобудівним підприємством може бути зображена у вигляді інформаційних зв'язків між кодифікованими підрозділами (див. табл. 1).

Зрозуміло, що основними напрямками комунікацій може бути визнано і більше потенційних інформаційних обмінів. Для звуження пошуку ми зосередилися на тих напрямках, у яких вказані підрозділи є ініціаторами і переважно відправниками інформації чи запитів на її отримання. При цьому виділялися, крім ієрархічних вертикальних комунікацій, додаткові дві горизонтальні комунікації для другого рівня управління та три горизонтальні комунікації для третього рівня управління.

Теорія менеджменту стверджує, що управління будь-якою підсистемою чи окремим підрозділом полягає у послідовному виконанні загальних функцій менеджменту [5, 13, 14, 20, 22]. Під час управління, на будь-якій його стадії генеруються та використовуються інформаційні потоки, інтенсивність та спрямованість яких визначаються конкретними завданнями управління, розвиненістю і швидкодією систем зворотного зв'язку.

Необхідно зазначити, що комунікації, які супроводжують та забезпечують управлінську діяльність, не можуть бути однобічними (за винятком моніторингу вже налагоджених процесів та формування стандартизованих (запрограмованих) управлінських рішень). Повноцінний обмін інформацією повинен відбуватися у чотири стадії, які формують закінчений комунікаційний цикл.

На першій стадії збирають та обробляють необхідну інформацію, яка повинна бути релевантною до виконання певної функції управління. Наприклад, під час планування виробництва на першій стадії здійснюється множина елементарних комунікаційних процесів для передавання вхідної інформації до планових підрозділів організації.

Рідко коли релевантна інформація надходить до відповідного підрозділу безпосередньо з зовнішнього середовища. Переважно вся доступна (хоча і не завжди достатня) для планування інформація зчитується з інформаційної шини, яка містить у собі масиви різномірних інформаційних повідомлень. Кожен зацікавлений підрозділ за допомогою власного інформаційного фільтра зчитує ту інформацію, яка потрібна для його роботи. Інформаційним фільтром виступає елемент ІС підприємства з відповідною формою бази даних та працівник, що відповідає за пошук інформації у зовнішньому середовищі та її введення у внутрішню базу даних.

Внутрішня вхідна інформація надходить з підрозділів підприємства, які її створюють під час своєї діяльності (підрозділи основного та додаткового виробництва, збутові служби, підрозділи, які відповідають за ресурсне забезпечення тощо). Зчитування інформації з шини не потребує індивідуальних інформаційних відділів для кожного підрозділу, оскільки внутрішні комунікації тут повинні бути однозначними і цільовими. Інакше кажучи, кожен підрозділ отримує ту і тільки ту інформацію, яка потрібна йому для здійснення планування в конкретний момент часу. Якщо такої інформації з якихось причин не надходить, або вона недостатня, – можна зробити відповідний запит, знаючи хто (!) цю інформацію має або може її за необхідності одержати. Отже, отримання внутрішньої вхідної інформації можна здійснювати потенційно у значно більшому ступені автоматизовано, ніж зовнішньої вхідної інформації.

Отримана інформація повинна бути оцінена за певними критеріями, які дозволять визначити її цінність для окремо взятого планування. Основними критеріями оцінювання традиційно виступають: точність, достатність, своєчасність, вартість. Інформація, яка визнана цінною, надходить на наступну стадію комунікації. Дані, які визнані нецінними, знищуються, а ті, щодо яких є сумніви (не мають цінності тепер, але можуть виявитися потрібними потім) передаються на зберігання до внутрішньої бази даних (ВБД).

На другій стадії комунікаційного циклу відбувається відбір інформації з отриманого масиву або вже наявної у відповідного підрозділу та її верифікація. Відбір необхідної в цей часовий інтервал (переважно вузький) інформації повинен відбуватися автоматизовано.

Перевірка (верифікація) отриманої інформації відбувається за допомогою порівняння з ймовірними величинами, встановленими еталонами, або значеннями, закладеними на попередніх циклах планування. У будь-якому випадку, якщо виникає сумнів у достовірності, отримана інформація повинна відбракуватися і отримуватися (перевірятися) заново.

Інформація, яка визнана достовірною, є базою для формування альтернативних виробничих планів чи прийняття відповідних управлінських рішень. Доцільно формувати кілька варіантів кожного плану (як мінімум два – “оптимістичний” та “песимістичний”), їх розрахунок та порівняння мають здійснюватися автоматизовано. Глибина пророблення планів обмежується певними внутрішніми і зовнішніми чинниками. До внутрішніх чинників належать: компетентність персоналу, обсяг фінансування, ступінь автоматизації обчислень, час, досвід керівництва тощо. Зовнішніми чинниками, які обмежують свободу прийняття управлінських рішень в галузі планування можна вважати тиск з боку партнерів та конкурентів, постачальників і споживачів, вимоги законодавства та державних стандартів.

У результаті проведених дій та вибору оптимального варіанта формуються певні види планів (залежно від функції, яка була закладена в основу комунікаційного циклу). Так, це може бути план виробництва, якщо йшлося про планування виробничих процесів, але цілком можливо, що зібрана і оброблена інформація надасться під час створення плану збуту, маркетингу, технічної підготовки, НДДКР, бюджету тощо. У будь-якому разі сформований план для його реалізації повинен бути переданий у відповідні структурні підрозділи організації для його виконання чи, можливо, спочатку узгодження, вдосконалення чи адаптації.

Четверта стадія комунікаційного циклу полягає у передаванні управляючої інформації (плану) до виконавчої підсистеми (виробничих та функціональних підрозділів підприємства). Передавати через ті самі модулі вводу ІСУП, через які вводиться зовнішня та внутрішня вхідна інформація, яка слугувала первісною основною для планування.

Під час реалізації інших (крім планування) функцій менеджменту мають місце подібні комунікаційні цикли, які також складаються з чотирьох стадій. Принциповою відмінністю є те, що вплив зовнішнього середовища нівелюється, а основна вхідна та регульовальна інформація отримується всередині системи управління, зокрема з результатів планування. Під час організування виробництва керівники підрозділів також повинні отримувати інформацію про наявні ресурси (трудові, фінансові, матеріальні, інформаційні) та прогнози їх витрат/надходжень. Із зовнішнього середовища надходить інформація регульовального характеру (переважно про законодавчі обмеження щодо використання ресурсів, організування та безпеки праці тощо). Отримавши необхідні дані, керівники підрозділів (служб) відбирають першочергову інформацію та перевіряють її. Фактично єдиним критерієм оцінювання є відповідність до затвердженого плану.

Для того, щоб організувати виконання робіт, необхідно розрахувати виробничу програму. Цим за дорученням лінійних керівників займаються відповідні підрозділи (ВПВ, ВПЕ) або служби (сектори чи окремі службовці) всередині структурних одиниць. Іноді доцільно формувати кілька альтернативних виробничих програм. На основі затвердженої програми керівники підрозділів розподіляють поточні завдання між виконавцями та за необхідності вносять зміни до посадових інструкцій. Якщо певні види робіт вимагають зміни штатного розпису, то на цій стадії комунікаційного циклу з'являється додаткова комунікація: керівник підрозділу повинен отримати дозвіл на створення додаткових робочих місць чи якусь іншу зміну штатного розпису.

Заключна (четверта) стадія комунікаційного циклу під час організування полягає у доведенні до підлеглих їх функціональних обов'язків в межах виконання планових завдань. Разом з ними розподіляються повноваження та відповідальність, які відображаються у відповідних документах (посадові інструкції, накази, пам'ятки тощо).

Під час реалізації функції мотивування збирають інформацію про особистісні та професійні якості працівників, їх потреби та уявлення про цінність тих чи інших винагород. Така інформація отримується від кадрових служб та з безпосереднього спілкування з підлеглими чи, спостерігаючи за їх діями і поведінкою. Керівники підрозділів передають таку інформацію до служб, в яких займатимуться формуванням системи матеріальних стимулів (ВПЗ, ВФН, ВПЕ), а також формують свої пропозиції щодо методів морального стимулювання.

Економічні підрозділи (ВПЗ, ВФН) на основі отриманої і перевіреної на достовірність та відповідність планам інформації та використовуючи дані про трудомісткість робіт та законодавчі норми їх оплати, формують проект системи матеріальних стимулів праці. ЦОУ затверджують концепцію системи матеріальних і моральних стимулів, яку передають для деталізованого пророблення до економічних підрозділів. Результат у вигляді інформації про деталі системи оплати праці та можливі моральні заохочення доводиться до керівників підрозділів, які своєю чергою інформують про це персонал. Комунікаційний цикл закінчується зворотним зв'язком, який показує, наскільки ефективними є впроваджені методи мотивування.

Для здійснення контролюючих дій теж потрібні комунікації різних видів, які вкладаються у ті самі чотири стадії. На першій з них збирається необхідна інформація, джерелами якої є звіти структурних підрозділів про виконану роботу, дані контролюючих підрозділів (ВКЯ, ВТК, ВВК), дані про розподіл завдань і повноважень між виконавцями, здійснений під час організування.

Крім того, з зовнішнього середовища надходить інформація про стан підприємства на ринку, про його репутацію у ділових партнерів та постачальників, імідж його продукції в очах споживачів, ставлення конкурентів. Така інформація теж є підставою для управлінських дій, оскільки є результатом діяльності як окремих підрозділів, так і підприємства загалом. У чистому вигляді отримана інформація є придатна не для всіх. По перше, її треба перевірити і порівняти з плановими показниками, по друге, для різних користувачів вона повинна мати різну форму. Чим вищий рівень управління, тим менший потрібен ступінь деталізації контрольної інформації.

Отримана контрольна інформація проходить перевірку на відповідність з планом та на достовірність (цим займаються переважно економічні підрозділи, зокрема ВОБ, ВПЕ, ВФН, ВАЕ). З шини верифікованої інформації її зчитують (у зручному для них вигляді у формі звітів, сформованих ІСУП) ЦОУ, заступники (керівники напрямків) та керівники підрозділів.

На третій стадії комунікаційного циклу керівники різних рівнів порівнюють фактичні показники з плановими і приймають рішення щодо мотивування працівників, необхідність коректуючих дій чи зміни стратегічних і тактичних планів організацій. Після цього прийняті рішення доводяться до керівників відповідних служб та працівників підприємства.

Враховуючи специфіку функції регулювання, комунікації, які супроводжують її реалізацію, є наскрізними і пронизують у вигляді комплексу зворотних зв'язків всі попередні функції менеджменту. На вхід надходить інформація про поточні значення контрольованих показників від контролюючих підрозділів та керівників структурних одиниць. Крім того, на шину контрольної інформації повинні надійти інформаційні потоки щодо еталонних значень показників діяльності, допустимих відхилень від них та варіантів корегувальних дій у разі виявлення істотних негативних відхилень. Отримана інформація перевіряється і на її основі визначаються ступені істотності відхилення за кожним показником.

Для того, щоб визначити, на якій стадії управління виникло відхилення, потрібно по чергово перебрати попередні функції менеджменту у зворотному порядку. Якщо виявлені відхилення на стадії мотивування, необхідно переглянути і вдосконалити систему матеріальних і моральних стимулів. Якщо явних відхилень немає, – переходимо до тестування функції організування. У разі виявлення істотних відхилень варто переглянути організаційну структуру управління чи спосіб розподілу повноважень і відповідальності між працівниками підрозділу. Якщо й тут немає вагомих відхилень, – їх шукають на стадії планування. Корегуючими діями будуть зміни деяких планових показників, перегляд бюджетів, термінів досягнення поставлених цілей чи самих цілей.

Проведені дослідження показують, що здебільшого у разі налагодженої системи управління комунікаційні процеси відбуваються послідовно, вкладаючись в описані чотири стадії. Однак на практиці комунікаційний цикл не є лінійною послідовністю виконання окремих стадій. Це пов'язано з тим, що в реальних виробничих умовах зворотний зв'язок комунікаційного процесу часто не може бути забезпечений у реальному режимі часу, більше того, відправник (відправники) та отримувач (отримувачі) інформації не завжди однозначно міняються ролями) (рис. 1).

На прикладі циклу комунікації під час планування виробництва бачимо, що відправники первинної інформації отримують в результаті зворотного зв'язку не просто реакцію на свої інформаційні повідомлення, а управляючу інформацію, створену на основі синтезу первинних інформаційних повідомлень всіх учасників комунікаційного циклу.

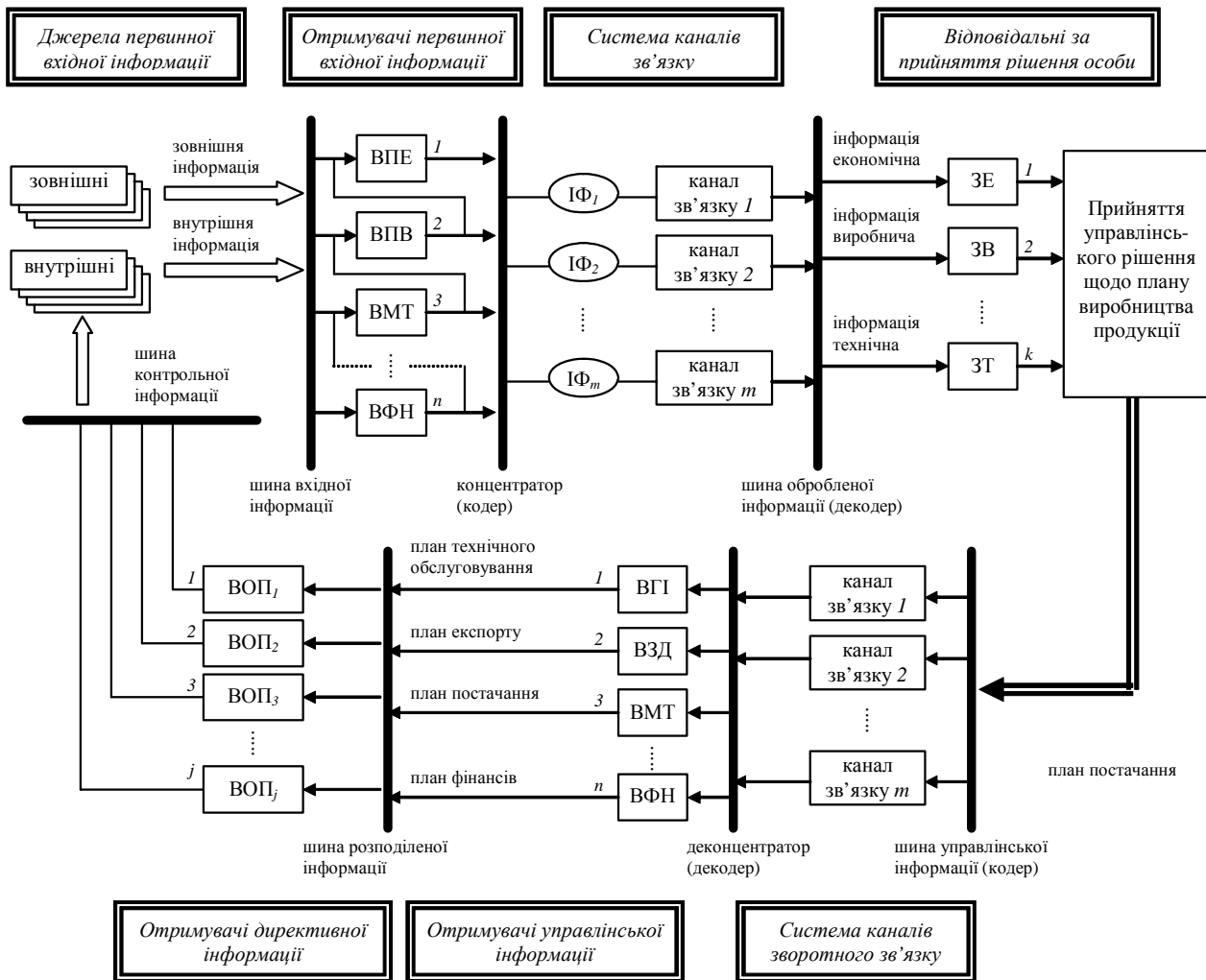


Рис. 1. Цикл комунікації під час планування виробництва

На різних етапах управлінського процесу значення та різноманітність комунікацій є різними. Найбільше комунікацій відбувається під час планування, оскільки всі підрозділи займаються багаторазовими узгодженнями, розрахунками ключових показників, взаємним корегуванням попередньо прийнятих норм тощо.

Під час організування робіт види та напрямленість комунікацій стають більш уніфікованими. Рідко зустрічаються складні наскрізні комунікації, кількість та довжина зворотних зв'язків теж скорочується, оскільки підпорядкування підлеглих є здебільшого однозначним, а їхні стосунки з вищими та нижчими рівнями управління є регламентованими у посадових інструкціях.

Реалізація функції мотивування потребує ще менше комунікацій, оскільки вони стають однотипними практично для всіх підрозділів, а їх інтенсивність має лише два максимуми – в момент затвердження і обговорення системи мотивації та у разі її невідповідності можливостям підприємства чи вимогам персоналу.

Що стосується функцій контролювання та регулювання, то комунікації, які їх супроводжують, закладені ще під час планування і полягають у створенні двох інформаційних шин – базової інформації про виявлені відхилення та управляючої інформації про способи усунення цих відхилень.

Кожна з описаних елементарних комунікацій відбувається за класичною схемою: відправник → повідомлення → канал зв'язку → отримувач → зворотний зв'язок. Від кількості елементарних комунікацій залежить рівень витрат підприємства, а значна частка комунікацій (приблизно 33%) є неефективними або й зайвими. Проблема в тім, як виявити такі комунікації та усунути (вдосконалити) їх з найменшими витратами (рис. 2).

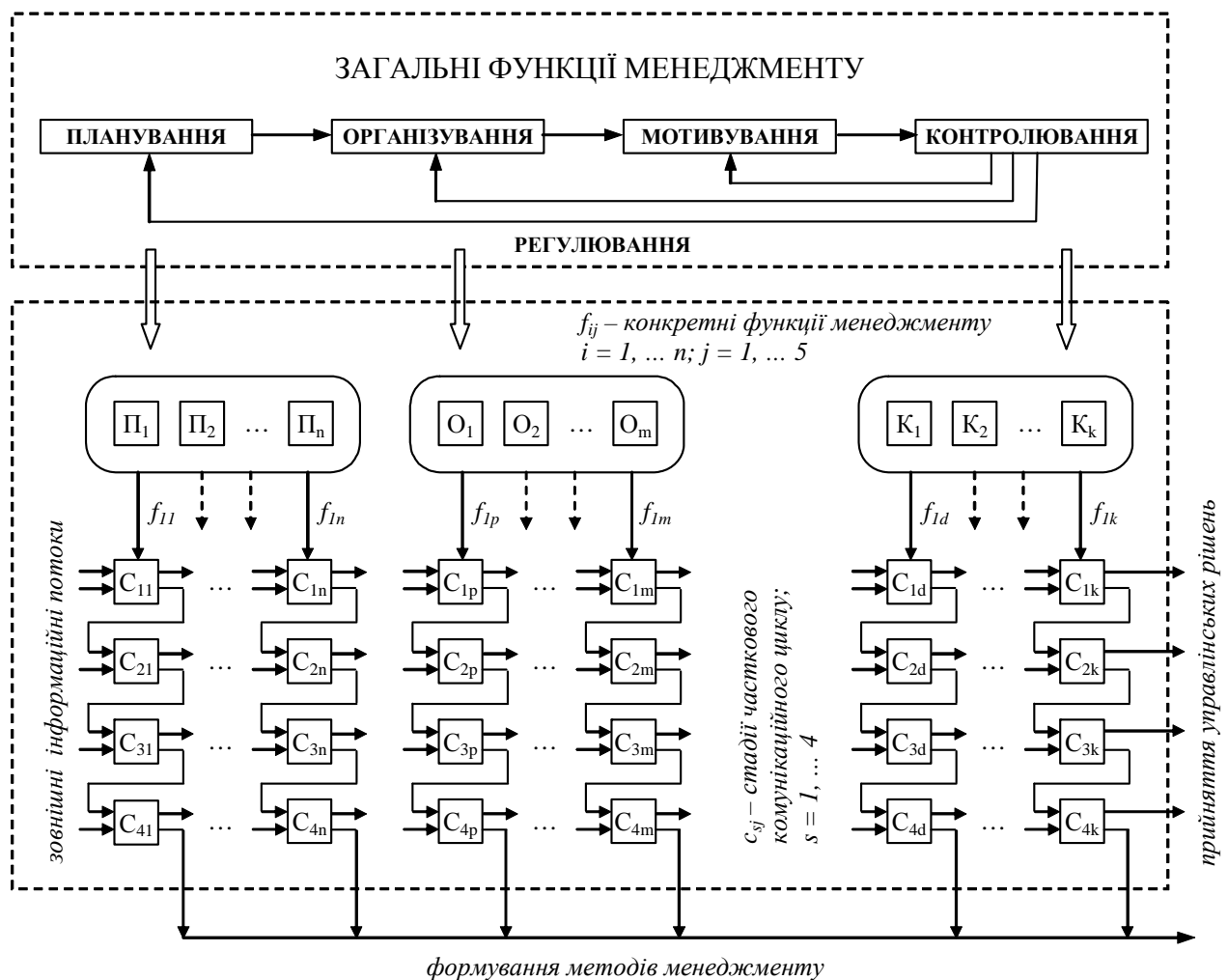


Рис. 2. Графічна модель комунікаційного циклу машинобудівного підприємства

Кількість конкретних функцій менеджменту, які реалізуються на підприємстві, залежить від кількості структурних одиниць та технології виконуваних робіт. Враховуючи фіксовану кількість стадій комунікацій, які супроводжують кожну конкретну функцію менеджменту, необхідна кількість каналів зв'язку (N) становить

$$N = \frac{k(k-1)}{2}, \quad (1)$$

де k – кількість підрозділів підприємства.

Тоді кількість елементарних комунікацій (K_e) досягне рівня

$$K_e = S \times \left(\frac{k(k-1)}{2} \right) \times f, \quad (2)$$

де S – кількість стадій комунікації (у нашому випадку $S=4$); f – кількість конкретних функцій менеджменту, які реалізуються під час виробництва.

Кожна елементарна комунікація приводить до збільшення витрат підприємства, розмір яких залежить від її виду, тривалості чи повторюваності. Це доводить необхідність оптимізування кількості комунікацій під час управління організацією.

Основними функціями мети у моделі оптимізування є:

1) мінімізація номінальної кількості елементарних комунікацій:

$$F_1(x) = \|X\| \rightarrow \min, \quad (3)$$

де $\|X\|$ – норма матриці кількості елементарних комунікацій у системі менеджменту, яка відображає узагальнену інтенсивність інформаційного обміну на підприємстві і обчислюється за такими формулами:

$$\|X\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 x_{ij}; \quad (4)$$

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{15} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{25} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{n5} \end{pmatrix}; \quad (5)$$

$$x_{ij} = s_{ij} \cdot I_{ij}, \quad (6)$$

де x_{ij} – кількість елементарних комунікацій в межах комунікаційного циклу за j -ю конкретною функцією менеджменту; $i \in \overline{1, n}$ – кількість об'єктів управління (процесів або підрозділів); $j \in \overline{1, 5}$ – кількість загальних функцій менеджменту; s_{ij} – кількість стадій комунікацій; I_{ij} – середня кількість вхідних інформаційних потоків на одну стадію комунікацій;

2) мінімізація частки непродуктивних комунікацій:

$$F_2(y) = \|Y\| \rightarrow \min, \quad (7)$$

де $\|Y\|$ – норма матриці часток непродуктивних комунікацій у системі менеджменту, яка відображає ефективність інформаційного обміну на підприємстві і обчислюється за такими формулами:

$$\|Y\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 y_{ij}; \quad (8)$$

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{15} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{25} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \cdots & y_{n5} \end{pmatrix}; \quad (9)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}^{непр}}{x_{ij}}, \quad (10)$$

де $x_{ij}^{непр}$ – кількість непродуктивних елементарних комунікацій у межах комунікаційного циклу за j -ю конкретною функцією менеджменту;

3) мінімізація витрат на здійснення комунікацій:

$$F_3(z) = \|Z\| \rightarrow \min, \quad (11)$$

де $\|Z\|$ – норма матриці приведених витрат на здійснення елементарних комунікацій, яка відображає загальну вартість інформаційного обміну підприємства і розраховується за такими формулами:

$$\|Z\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 z_{ij}; \quad (12)$$

$$Z = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{15} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{25} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{n5} \end{pmatrix}; \quad (13)$$

$$z_{ij} = w_{ij} \cdot x_{ij}, \quad (14)$$

де w_{ij} – приведена вартість здійснення елементарної комунікації в межах комунікаційного циклу за j -ю конкретною функцією менеджменту.

Обмеження в моделі накладаються на мінімальну кількість основних та контрольних комунікацій, а також на мінімальні витрати, що задовольняють висунуті вимоги до якості комунікацій:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n x_{ij} \geq D_j \\ \sum_{i=1}^n x_{ij}^{непр} \geq K_j, \\ \sum_{i=1}^n w_{ij} \geq W_j \end{cases} \quad (15)$$

де D_j – мінімально допустима кількість елементарних комунікацій для виконання поставлених завдань під час реалізації конкретної функції менеджменту; K_j – мінімально допустима кількість контрольних (перевірочних, а тому дублюючих) комунікацій; W_j – мінімально допустимий рівень приведених витрат, які забезпечують достатню якість комунікацій:

$$W_{ij} = \begin{pmatrix} w_{ij}^T \\ w_{ij}^{II} \\ w_{ij}^3 \\ w_{ij}^K \end{pmatrix}, \quad (16)$$

де w_{ij}^T , w_{ij}^{II} , w_{ij}^3 , w_{ij}^K – питомі витрати на технічне і програмне забезпечення елементарної комунікації, оплату каналів зв'язку та роботи персоналу.

Витрати на функціональне забезпечення комунікацій розраховують на основі нормативних значень згідно з технічними стандартами та трудовим законодавством.

Наведена економіко-математична модель комунікаційного циклу містить три цільові функції $F_1(x)$, $F_2(y)$, $F_3(z)$, причому у різних ситуаціях пріоритети серед них будуть змінюватися. Під час реорганізації підприємства основною буде ціль мінімізації кількості елементарних комунікацій $F_1(x)$, під час підготовки до автоматизації бізнес-процесів найважливішою стає ціль мінімізації кількості непродуктивних комунікацій $F_2(y)$, а в моменти скрутного фінансового становища підприємства – ціль скорочення витрат на здійснення комунікацій $F_3(z)$.

Використовуючи схему рівномірної оптимізації після побудови доповненої задачі отримаємо:

$$\begin{aligned} & \Psi \rightarrow \min \\ & \begin{cases} \sum_{i=1}^n x_{ij} \geq D_j \\ \sum_{i=1}^n x_{ij}^{непр} \geq K_j \\ \sum_{i=1}^n w_{ij} \geq W_j \\ F_1(x) + F_1^* \Psi \geq F_1^* \\ F_2(y) + F_2^* \Psi \geq F_2^* \\ F_3(z) + F_3^* \Psi \geq F_3^* \\ \Psi, x_{ij}, x_{ij}^{непр}, D_j, K_j, W_j \geq 0 \end{cases} \\ & \text{або} \begin{cases} \Psi \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} \geq D_j \\ \sum_{i=1}^n x_{ij}^{непр} \geq K_j \\ \sum_{i=1}^n w_{ij} \geq W_j \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 x_{ij} + F_1^* \Psi \geq F_1^* \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 y_{ij} + F_2^* \Psi \geq F_2^* \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 (w_{ij}^T + w_{ij}^{II} + w_{ij}^3 + w_{ij}^K) + F_3^* \cdot \Psi \geq F_3^* \\ \Psi, x_{ij}, x_{ij}^{непр}, y_{ij}, w_{ij}^T, w_{ij}^{II}, w_{ij}^3, w_{ij}^K, D_j, K_j, W_j \geq 0 \end{cases} \quad (17) \end{aligned}$$

де ψ – відносне погіршення оптимального значення кожної функції мети, отриманого при частковому розв’язку (за умови рівної вагомості функцій $F_1(x)$, $F_2(y)$, $F_3(z)$); F_1^* , F_2^* , F_3^* – оптимальні значення функцій мети $F_1(x)$, $F_2(y)$, $F_3(z)$ відповідно, отримані при частковому розв’язку (можна приймати F_1^* , F_2^* , F_3^* як еталонні значення).

Визначення вузьких місць у комунікаційній інфраструктурі та виділення і наступне усунення (реорганізація) непродуктивних комунікацій доцільно проводити у такій послідовності:

1. Побудова організаційної структури управління організації у вигляді графа $J = (P, K)$, де P – множина підрозділів організації; K – множина комунікаційних зв’язків між підрозділами організації.

Фрагмент графа, наведений на рис. 3, характеризує сукупність комунікаційних циклів між підрозділами організації (див. табл. 1). Кількість комунікаційних циклів, які супроводжують інформаційний обмін між підрозділами, визначає потужність необхідних каналів зв’язку.

Дослідження показують, що переважно існує стійка непропорційність інформаційного навантаження підрозділів і, як наслідок, нездатність системи комунікацій адекватно реагувати на зміну управлінських стандартів та агресивний вплив зовнішнього середовища.

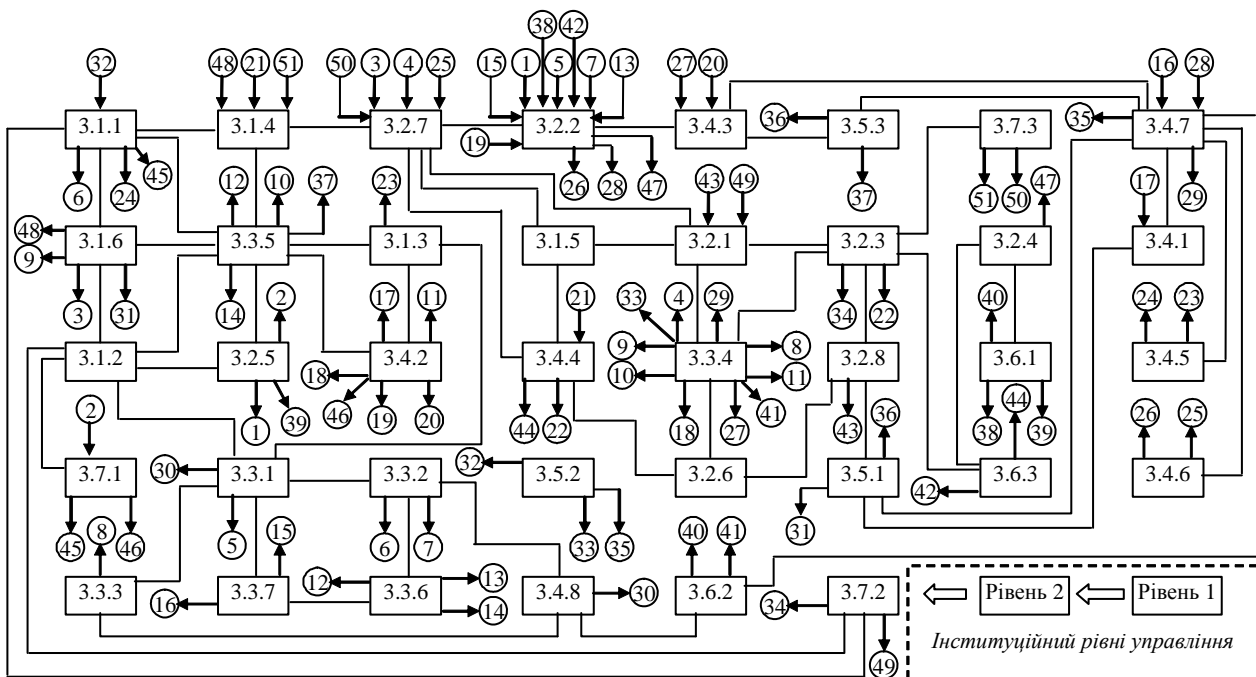


Рис. 3. Фрагмент графа третього рівня управління машинобудівного підприємства

2. Поділ організації на частини за критерієм мінімуму зв’язків між групами структурних підрозділів. Такий поділ дозволить оптимізувати зв’язки всередині групи та запровадити пакетний режим передавання інформації між функціонально і територіально віддаленими групами. Це, своєю чергою, дозволить зекономити матеріальні засоби, що використовуються у технічній підсистемі, та покращити оперативність управління за рахунок територіальної цілісності та тісніших соціальних взаємодій всередині групи структурних підрозділів.

Задачу комунікаційного розбиття розв’язують за допомогою ЕОМ випадковим або послідовним методами. Сукупність комунікацій між підрозділами вводять в ЕОМ у вигляді матриці суміжності вершин графа:

$$S = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}, \quad (18)$$

де x_{ij} – кількість елементарних комунікацій між i -м та j -м структурними підрозділами організації.

При випадковому методі за допомогою генерованих комп'ютером послідовних випадкових чисел здійснюють кілька варіантів розбиття і вибирають з них найменший. При послідовному – здійснюють поступові покращення з виключенням елементів, перенасичених однорідними зв'язками.

Існуючі алгоритми автоматизованого розв'язання задач розбиття, засновані на використанні графів, можуть бути з успіхом використані для планування та оптимізації комунікацій.

3. Виділення однотипних елементарних комунікацій в межах груп суміжних підрозділів з подальшим об'єднанням повідомлень, які мають однакових (або близьких за маршрутом передавання) отримувачів. Процедури маршрутизації і пакетування передавання інформації дозволяють істотно скоротити кількість непродуктивних комунікацій та забезпечити оптимальне навантаження каналів зв'язку. В окремих випадках усунути вузькі місця управлінськими заходами не вдається, тому єдиним виходом стає нарощення потужності існуючих каналів зв'язку або проектування нових.

Результати мінімізації кількості комунікацій, отримані на машинобудівних підприємствах Львівщини, свідчать про те, що навіть у першому наближенні можна досягти скорочення абсолютної кількості елементарних комунікацій у середньому на 33,65%. Пряма залежність між кількістю елементарних комунікацій та сумарними витратами на забезпечення ефективного інформаційного обміну підприємства є підставою для подальших досліджень у цьому напрямку. При цьому ступінь автоматизації комунікацій підприємства, зокрема системи його документообігу, визначає перспективи його подальшого розвитку та стійкість набутих конкурентних переваг.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У дослідженні обґрунтовано концепцію розвитку комунікацій на засадах функціонального підходу, запропоновано нові наукові рішення, висвітлені у власних теоретичних і методичних розробках. Наукова новизна полягає в такому:

- вперше розроблено методичні рекомендації з моделювання комунікаційного циклу в процесі управління машинобудівним підприємством, які передбачають декомпозицію конкретних функцій менеджменту на елементарні процеси, у відповідність яким ставляться окремі комунікації, що дозволяє оптимізувати їх кількість та витрати на їх здійснення;

- удосконалено методичні положення з оцінювання витрат, пов'язаних з формуванням та розвитком системи комунікацій машинобудівного підприємства.

Розроблену модель комунікаційного циклу можна використовувати для виявлення неефективних (дублюючих) комунікацій, а також вузьких місць у технічній і/або управлінській системі підприємства, які перешкоджають інформаційному обміну.

Надалі отримані результати можуть стати основою для формування концепції розвитку системи комунікацій як базису розбудови інтелектуального капіталу підприємства.

1. Афанасьев В.Г. и др. Социальная информация / РАН. Отд. философии, социологии, психологи и права. – М.: Наука, 1994. – 199 с. 2. Бебик В.М. Інформаційно-комунікаційний менеджмент у глобальному суспільстві: психологія, технології, техніка паблік рилейшнз: Моногр. – К.: МАУП, 2005. – 440 с. 3. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. Пер. с англ. 2-е изд. – М.: Наука, 1983. – 343 с. 4. Гавловський В.Д. та ін. Інформатизація управління соціальними системами: Організаційно-правові питання теорії і практики: Навч. посіб. / В.Д. Гавловський, Р.А. Калюжний, В.С. Цимбалюк, Ю.В. Яцуринський, М.В. Гуцалюк; за заг. ред. М.Я. Швеця, Р.А. Калюжного. – К.: МАУП, 2003. – 336 с. 5. Герчикова И.Н. Менеджмент: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 501 с. 6. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – 2-е изд. испр. – М.: Наука, 1987. – 552 с. 7. Горфинкель В.Я., Торощов В.С., Швандар В.А. Коммуникации и корпоративное управление: Учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 127 с. 8. Иноземцев В.Л. Информационное общество: возрождение понятия. “Вопросы философии” № 10. – 2002. – С. 182–187. 9. Лазарева С.Ф. Економіка та організація інформаційного бізнесу: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2002. – 667 с. 10. Лысенко Ю.Г. Управление крупным

промышленным комплексом в транзитивной экономике: Монография / Под общ. ред. проф. Ю.Г. Лысенко, проф. Н.Г. Гузя. – Донецк: “Юго-Восток, Лтд”, 2003. – 670 с. 11. Лысенко Ю.Г. Экономика и кибернетика предприятия: Современные инструменты управления: Монография. – Донецк: ООО “Юго-Восток, Лтд”, 2006. – 356 с. 12. Лэйхифф Дж.М., Пенроуз Дж.М. Бизнес-коммуникации. – СПб.: Питер, 2001. – 688 с. 13. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 2000. – 704 с. 14. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Пер. с англ. Под ред. Ю.Н. Кантуревского. – СПб.: Питер, 2001. 15. Нивен Пол Р. Сбалансированная Система Показателей – шаг за шагом: Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Пер. с англ. – Днепрпетровск: Баланс-Клуб, 2003. – 328 с. 16. Осовська Г.В. Комунікації в менеджменті. Курс лекцій. – К.: “Кондор”. – 2003. – 218 с. 17. Пономаренко В.С., Журавльова І.В. Інформаційні технології в економіці: Навч. посібник. – Х.: ХДЕУ, 2000. – 139 с. 18. Пономаренко В.С., Мінухін С.В., Беседовський О.М. Механізм прийняття управлінських рішень на підприємстві: процесний підхід: Наукове видання. – Х.: ХНЕУ, 2005. – 240 с. 19. Почепцов Г.Г. Коммуникативные технологии двадцатого века. – М.: “Рефл-бук”, К.: “Ваклер”, 2001. – 352 с. 20. Шегда А.В. Менеджмент: Учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – К.: Знання, 2006. – 645 с. 21. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. Сборник статей. Пер. с англ. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 829 с. 22. Шепель В.М. Коммуникационный менеджмент. Учебное пособие. – М.: Гардарики, 2004. – 352 с. 23. Boehm B. Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements / Spiral Development Workshop, Feb. 9, 2000 // Software Engineering Institute. – Pittsburgh (USA). – 2000. – 37 p. 24. Drucker, P. F. Management Challenges for the Twenty-First Century. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999. 25. Ross Raymond S. Speech Communication. Fundamentals and Practice, 4th ed., 1977. 26. Shannon Claude and Weaver Warren, The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, Urbana, Ill., 1949. 27. Schramm Wilbur, The Process and Effects of Mass Communication, University of Illinois Press, Urbana, Ill, 1954. 28. Wainright Martin E., Brown Carol B., DeHayes Daniel W., Hoffer Jeffrey A., Perkins William C. Managing Information Technology. What Managers Need to know. Third Edition. – Prentice Hall, Inc., 1999. – 716 p.