

УДК 004.83

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ОСОБИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЦІЛЕОРІЄНТОВАНИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ КОМАНДНОЇ РОБОТИ

Л. Л. Тупичак¹, Л. С. Сікора², О. М. Гуцуляк³, Д. Шпаковська¹

¹Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна

³ІТ-компанія TechMagic

Основні цінності в будь-якій компанії зосереджені на сервісі, якості, швидкості, ефективності, продуктивності, але команда залишається центральним методом досягнення успіху більшості організацій у різних сферах діяльності, зокрема і в галузі ІТ. На сучасному етапі розвитку інтегрованих систем важливим завданням є дотримання процедури прийняття рішень, правил і механізмів, завдяки яким можна виявити структуру відношень між працівниками. Аналітична діяльність особи дає змогу прогнозувати динаміку подій і обирати стратегію в умовах кризових ситуацій та формувати моделі поведінки в системі командної роботи. З огляду на це формується концепція моделювання певних класів поведінки на основі гіпотез, які відображають цілеорієнтацію інформаційної системи.

Інформаційно-аналітична діяльність особи дає змогу виявити задачі під час формування цілеорієнтованих рішень, реалізації правил і алгоритмів та взаємодії підструктур на основі індуктивних і дедуктивних процедур формування стратегій.

Відповідно до обраної мети у сфері інформаційних технологій реалізовується стратегія розвитку організації і тактика, розробляються прогнози та план дій, оцінюються результати прийнятих рішень для ефективної командної роботи. Цілепокладання є головним принципом управлінських дій та системним підходом, згідно з яким кожна підсистема спрямована на досягнення мети, має підлеглий характер щодо мети вищої підсистеми та системи загалом.

Варто зазначити, що для теорії і практики в ієрархії складних систем командної роботи визначення головних цілей та їхнє узгодження на різних рівнях вважається комплексним завданням. Ієрархічна неузгодженість цілей при формуванні цілеорієнтованих рішень у системі командної праці є основою інтелектуальних втрат у роботі компанії. Саме тому особливістю формування та уточнення завдань є побудова ієрархії підзавдань, удосконалення їх до визначеного рівня пріоритетності головної цілі щодо менш пріоритетних цілей. Однією з основних задач є

формування вектора інформаційно-аналітичної діяльності особи при формуванні цілеорієнтованих рішень у структурі складної системи роботи команди ІТ-сфери.

Ключові слова: команда, інформаційно-інтелектуальна діяльність особи, ієрархія, алгоритми, моделювання, сфера ІТ, цілі, підцілі, складні системи.

Постановка проблеми. Сьогодні перед суспільством стоїть велика кількість складних завдань, виконання яких потребує об'єднання людських ресурсів, згуртованості та взаємної підтримки у колективі. Успіх будь-якого суб'єкта господарювання залежить не тільки від професіоналізму, персональних якостей окремих осіб, поставленої мети, а й від методів оброблення, класифікації, синтезу та аналізу інформації.

Головна мета інформаційно-аналітичної діяльності особи полягає у формуванні цілеорієнтованих рішень у системі командної роботи, оскільки під час діяльності відбувається підбір і систематизація фактів щодо певної ділянки роботи, їх оцінки, відбору.

Варто зазначити, що для самовдосконалення ІТ-фахівця необхідна взаємодія в команді, адже це ще один спосіб для отримання досвіду, тому і результат виконання завдання значно кращий, оскільки кожен фахівець може зробити особистий ефективний внесок у спільний процес. Проблема формування й існування груп та команд є актуальною, особливо зі значним розвитком інформаційних технологій та прийняттям цілеорієнтованих рішень управлінських дій в ієрархії складних систем командної роботи у галузі ІТ, від якої залежить ефективність діяльності загалом.

Глобальна інформатизація суспільства — процес, в основі якого закладена діяльність людства у сфері суспільного виробництва матеріальних благ. Це поняття можна розглядати як самостійний феномен світової політики, яке лежить в основі більш масштабного процесу — глобалізації, де продукування, збір, опрацювання, зберігання й передача інформаційних потоків даних забезпечуються засобами сучасної комп'ютерної обчислювальної техніки [1]. Завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям інформатизація суспільства супроводжується ще й появою нових галузей виробництва, упровадженням наукових результатів у практику, а це впливає на значні перетворення у всіх сферах життя. Сьогодні інформатизація — це об'єктивний глобальний процес, викликаний якісними перетвореннями у прикладній та фундаментальній науці, змінами у сучасному виробництві та потребою у фахівцях відповідного профілю, адже нові і популярні професії стосуються ІТ-сфери. Ця галузь стрімко розвивається, адже через інтенсивність зростання потоків створюваної та оброблюваної інформації збільшується потреба у нових знаннях і підвищенні професійних навичок команди осіб, що працюють у напрямі проєктування та розроблення програмного, апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій на основі високорівневих мов програмування, методів обробки великих обсягів даних, хмарних технологій, систем штучного інтелекту, мобільних технологій та додатків для Android і iOS, а також інтерфейсів для сайтів та платформ. Досягнення цілей у командній роботі можливе тільки за відповідності їхнього змісту об'єктивним обставинам. Тому ступінь досягнення мети визнається

провідним методичним правилом цілепокладання, адже в блок програмування передаються лише ті цілі, які пройшли прогностні оцінювання, перевірку, узгодження та корегування на основі оцінки ситуації. Для виконання цієї роботи застосовуються математичні методи, завдяки яким можна змоделювати комплекс цілей, зокрема діалогові системи узгодження, та виправити управлінські дії у складній системі ієрархії командної роботи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У працях [1, 4] розглянуто дослідження сутності формування проектних команд, виявлено особливості їхнього розвитку та оцінено їхню ефективність.

У дослідженнях [2, 3] вивчено використання інформаційних технологій під час створення базису моделей взаємодії членів команд розробників методами групової динаміки із застосуванням психотипів та розглянуто методи формування команд розробників програмних систем.

У монографіях [6, 9] розглянуто моделі розроблення програмних та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, функціонування яких ґрунтується на розроблених моделях та алгоритмах, і їх застосовують спеціалісти з моделювання, проектування, фахівці з інженерії даних та знань, науковці у галузі штучного інтелекту.

Мета статті — аналіз процесів командної роботи та застосування алгоритмів формування цілеорієнтованих рішень управлінських дій в ієрархії складних систем з урахуванням міжособистісних відносин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування ІТ-команди має багато складників, які охоплюють мету, вибір цілі, ефективну співпрацю, розподіл ролей, оптимізацію результатів, створення робочої атмосфери, налагодження зв'язків та комунікацій, посилення мотивації, використання драйв-менеджменту, розвиток корпоративної культури та іміджу, що сприяють підвищенню ефективної діяльності та набуттю професійних навичок.

Під час її формування працівники мають опанувати знання, вміння та навички з командоутворення, розвивати компетентності командної взаємодії, виявляти неформальні комунікації, усвідомлювати свої ролі та функції, застосовувати навички делегування, прийняття відповідальності, виконання різних ролей, розвивати лідерський потенціал, підвищувати самооцінку, розкривати внутрішній потенціал резервів членів групи чи команди [3].

Стадії розвитку групи були вперше запропоновані Брюсом Уейном Такменом (Bruce Tuckman), який стверджував, що кожна ІТ-команда проходить через п'ять фаз розвитку, які є ключовими індикаторами розвитку команди. Адже під час реалізації поставлених цілей з'являються певні виклики, загрози, для яких потрібно знаходити рішення, щоб досягти результату. Життєвий цикл групи, представлений вищезгаданою класичною моделлю, є основою концепції розвитку командоутворення та містить такі етапи, як формування, штурмування, нормування, виконання та розпуск. Сьогодні у світі ІТ існує невелика різниця між групами і командами з погляду управління людськими ресурсами. Команди — це широкий асортимент людських агрегатів, вони схожі на групи і мають основні характеристики будь-якої

групи, такі як взаємодія, цілі, взаємозалежність, структура, єдність. Знання типу команди важливе для того, щоб допомогти вибрати, як спланувати роботу і що можна очікувати, тобто яким буде результат. У світовій практиці виділяють різні типи команд, які працюють у сфері ІТ [5]:

1. *Традиційна модель.* Це група людей на чолі з ІТ-лідером, де керівник розділяє з членами команди повноваження і відповідальність, але може дозволити іншим членам взяти на себе роль лідера залежно від обсягу розглянутих питань.

2. *Модель командного духу.* Характеризує групу людей, у якій існує командний дух, однак завжди є одна особа, яка бере на себе виконання усіх завдань. У такій моделі немає обміну владою та відповідальності усередині команди.

3. *Модель переднього краю.* У цій команді відсутня людина, що має повноваження приймати будь-яке рішення щодо питань, які вплинуть на всю групу. Це так звані самокоординовані робочі ІТ-команди, у яких кожен працівник несе відповідальність за всі рішення, які приймаються спільно.

4. *Модель цільових завдань.* Команда, яка збирається разом лише на певний період для роботи над проектом або завданням, і зазвичай її називають цільовою групою або проектною командою.

5. *Модель кіберкоманди.* Модель команди, члени якої бачаться один з одним не часто, а відомі вони як «кібер-» або «віртуальні» команди. Відмінність від інших полягає у тому, що команда працює разом для виконання поставлених цілей, але її члени можуть зустрітись лише на старті проекту, а обмін інформацією здійснюється через засоби комунікації.

Добираючи людей в ІТ-команду, зазвичай здійснюють відбір кандидатів, адже для забезпечення ефективної діяльності важливі не тільки навички, знання і досвід, а й формування цілеорієнтованих рішень. Відповідно, успішність виконання будь-якого проекту безпосередньо залежить від членів команди чи групи, які залучені до процесу розробки програмних систем, відповідно до наявних навичок, знань, досвіду, особистих якостей прийняття правильних управлінських рішень завдяки інформаційно-аналітичній діяльності особи в системі командної роботи.

На основі проведеного дослідження варто зазначити, що усі серйозні розробки в ІТ, незалежно від величини, передбачають, що їхня реалізація має виконуватися з огляду на міжособистісні відносини та алгоритми формування цілеорієнтованих рішень управлінських дій в ієрархії складних систем командотворення. Тому процес прийняття рішень можна подати як вибір альтернативних планів дій у тій послідовності дій у часі і просторі, внаслідок яких досягається мета. Загалом процедура прийняття стратегічних рішень ґрунтується на декомпозиції циклів керування, обмежень та виборі локальних цілей:

$$Start(U/G(C_{DS})) : \{V_{DS}(C_{1|_{i=1}}^m), M_i I_{con} DSit_{Tm}, U_i\},$$

де i — число етапів, які проходить система в напрямку до кінцевої цілі.

Для вибору керівних дій на всьому етапі координаційного управління розроблено систему інтелектуальних операцій, яка дає змогу:

LD_i — відібрати й опрацювати дані про стан всіх елементів ієрархії та сформулювати інформаційний образ ситуації;

$C_1 \prod_{i=1}^m$ — спрогнозувати результат дії на кожному циклі керування з огляду на можливі збурення і загрози;

$M_i I_{con} D$ — вибрати критерій для реалізації оптимального способу досягнення мети.

Відповідно формується причинно-наслідковий ланцюг дій, який відображає зміну ситуації (Sit t_i):

$$(Sit\ t_i) : \langle Start(U_i | t_i) : IO_i(LD_i) \rightarrow (U_i | LD_i) \rangle \rightarrow (Sit\ t_2).$$

Оператор вибору критерію найкращого шляху до мети на основі перебору можливих альтернативних дій залежить від стратегії (Start t_k U/Ci) управління:

$$A_{kj} : \{U_{oi}, Sit_j, \Pi S_{DS}\} \rightarrow K_{ij}^u (Alt(U_j / Start_k U / C_i),$$

де $Alt\ U_j$ — альтернативні способи управління з класу k-х стратегій цільового управління:

$$A_{kj} : \{K_{ij}^u, U_{oi}, K_{Fi}\} \rightarrow \bar{U}_i = \{C_{ii}, K_{Fj}^*, U_i^*\}.$$

Тобто вибраним критерієм відповідає клас управлінь $\bar{U}_i, \in KL\{U_i^*(K_{Fj}, T_m), C_{ii}\}$, які мають провести систему в цільову область фазового простору $(K_{Fj}(t, u) \in \Pi F_{DS}) \wedge \wedge (K_{Fj} \notin V_{ALM})$, водночас не потрапивши до критичної ситуації в командній роботі — V_{ALM} .

Критерій якості управління K_{ij}^u багатокомпонентний, а тому процес декомпозиції тактики має інтуїтивно-логічний характер і є ітеративним процесом виявлення структури задачі в просторі та часі, прогнозу подій і ситуацій за кожного альтернативного руху до мети згідно з локальним планом дій. Відповідно декомпозиція задач управління є вихідним пунктом синтезу оптимальної поведінки цілеорієнтованої роботи команди, управлінських дій та інтегрованої системи. Проблема інформаційного забезпечення прийняття рішень у командній роботі є ключовою в теорії і практиці управління в сфері ІТ.

Під інформацією розуміють всі ті відомості, які належать до обґрунтування вибору альтернативних шляхів прийняття цільових рішень, тобто ті, які переносять їх, знижують невизначеність ситуації вибору, а саме декларують цілеспрямований відбір і опрацювання даних, необхідних для формування управлінських дій [8]. Процес управління для реалізації цілей функціонування системи в ієрархічній структурі забезпечує цілеспрямований перехід системи у відповідний стан. Згідно з задачами управління формується набір керівних дій, команд, цільових розпоряджень, які є елементами множини управлінь з ієрархією стратегій: $\{Start\{U_k / C_g\}, Start(U / C_i \prod_{i=1}^m)\}$:

- які координують за стратегічними цілями (C_g);
- які керують за локальними цілями (C_i).

Кожен локальний управлінський елемент (процесор) із логікою функціонування, описаною оператором A_i , діє на основі інформації, що надходить, і відповідно формує управлінські якості в команді на кожному етапі прийняття цілеорієнтованих рішень.

$$A_i : \left\{ DS_H(K_F(t_0)) \exists Start\left(\frac{U_i}{C_i}\right) : \forall_i \in 1, n, t \in T_m(U_i : K_F(t_i) \rightarrow K_F(t_{i+1})) \right\},$$

які і визначають відповідно динаміку в координатах фазового простору. Тобто без застосування інформаційних процедур для побудови команди й алгоритмів формування цілеорієнтованих рішень управлінських дій в ієрархії складних систем порушуються базові принципи діяльності, що може стати причиною розбалансування роботи на різних рівнях під час розробки проєктів [7]. На нашу думку, типовими проблемами є:

- відсутність або присутність неформального лідера у команді;
- неоптимальний підбір інструментів колективної роботи над проєктом;
- відхилення у розумінні цілей проєкту та у вимогах до якості продукту ІТ-розробки;
- психологічні «блоки» у роботі окремих фахівців та непорозуміння між замовником і керівництвом компанії розробника.

Варто зазначити, що відповідальність за імплементацію і дотримання базових принципів праці в командній роботі однаково несуть усі працівники.

Висновки. Розглянуто нові підходи до формування цілеорієнтованих рішень у системі командної роботи завдяки різним моделям життєвого циклу команди та інформаційно-аналітичній діяльності особи при реалізації завдання від замовника. Вимоги до програмного забезпечення, проєктування, конструювання, внутрішньої і зовнішньої взаємодії програмних компонентів, вибір альтернативних шляхів та алгоритмів формування цілеорієнтованих рішень управлінських дій в ієрархії складних систем командотворення вимагають від команди дотримання методів групової динаміки, адже саме це впливає на швидке і точне досягнення поставлених робочих задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біла О. О. Організація сумісної діяльності у проєктних командах. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2011. Вип. 199. Ч. 1. С. 243–246.
2. Верес О. М. Технології підтримання прийняття рішень : навч. посіб. 2-ге вид. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 252 с.
3. Системний аналіз факторних впливів на групову динаміку при розробці програмного забезпечення / Зорін В., Бандура В., Юрчишин В., Пасєка М. ISDMCI'2015 International Conference Intellectual Systems for Decision Making and Problems of Computational Intelligence: Conference Proceedings. Kherson, KNTU, 2015. Pp. 70–72.
4. Клименко Н. І. Смирнов С. А. Модель поведінки рефлексивного агента в групі. *Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики* : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (26–28 травня). ВПІ ВПК «ПОЛІТЕХНІКА», 2016. С. 42–44.
5. Литвин В. В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень : монографія. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. 240 с.
6. Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління : монографія / Медиковський М. О., Ткаченко Р. О., Цмоць І. Г., Цимбал Ю. В., Дорошенко А. В., Скорохода О. В. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 280 с.
7. Психологія тимблдингу : навч. посіб. / Романовський О. Г., Шаполова В. В., Квасник О. В., Гура Т. В. ; за заг. ред. Романовського О. Г., Калашникової С. В. Харків : «Друкарня Мадрид», 2017. 92 с.

8. Інформаційні та системні технології процедури логічних висновків для побудови дерев рішень і стратегій активного управління цілеорієнтованими, організаційними і техногенними системами / Тупичак Л. Л., Сікора Л. С., Лиса Н. К., Міюшкович Ю. Г., Марцишин Р. С. *Модельювання та інформаційні технології*. 2019. № 88. С. 181–192.
9. Xu J. and Montague E. Affect and Trust in Technology in Teams: The Effect of Incidental Affect and Integral Affect. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 2015. 59 (1). Pp. 205–209.

REFERENCES

1. Bila, O. O. (2011). Orhanizatsiia sumisnoi diialnosti u proektnykh komandakh: Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriia «Pedahohichni nauky», 199, 1, 243–246 (in Ukrainian).
2. Veres, O. M. (2013). *Tekhnolohii pidtrymanna pryiniattia rishen*. 2-he vyd. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky (in Ukrainian).
3. Zorin, V., Bandura, V., Yurchyshyn, V., & Pasieka, M. (2015). Systemnyi analiz faktornykh vplyviv na hrupovu dynamiku pry rozrobsi prohramnoho zabezpechennia. ISDMCI'2015 International Conference Intellectual Systems for Decision Making and Problems of Computational Intelligence: Conference Proceedings. Kherson, KNTU, 70–72 (in Ukrainian).
4. Klymenko, N. I. & Smyrnov, S. A. (2016). Model povedinky refleksyvnoho ahenta v hrupi: Teoretychni i prykladni problemy fizyky, matematyky ta informatyky : materialy XIV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh (26–28 travnia). VPI VPK «POLITEKHNKA», 42–44 (in Ukrainian).
5. Lytvyn, V. V. (2011). Bazy znan intelektualnykh system pidtrymky pryiniattia rishen. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky (in Ukrainian).
6. Medykovskiy, M. O., Tkachenko, R. O., Tsmots, I. H., Tsymbal, Yu. V., Doroshenko, A. V., & Skorokhoda, O. V. (2015). Intelektualni komponenty intehrovanykh avtomatyzovanykh system upravlinnia. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky (in Ukrainian).
7. Romanovskiy, O. H., Shapolova, V. V., Kvasnyk, O. V., & Hura, T. V. (2017). *Psyhholohiia tymbildynhu / za zah. red. Romanovskoho O. H., Kalashnykovoii S. V.* Kharkiv : «Drukarnia Madryd» (in Ukrainian).
8. Tupyachak, L. L., Sikora, L. S., Lysa, N. K., Miiushkovych, Yu. H., & Martysyshyn, R. S. (2019). Informatsiini ta systemni tekhnolohii protsedury lohichnykh vysnovkiv dlia pobudovy derev rishen i stratehii aktyvnoho upravlinnia tsileorienteovanymy, orhanizatsiinymy i tekhnohennymy systemamy: Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii, 88, 181–192 (in Ukrainian).
9. Xu, J. & Montague, E. (2015). Affect and Trust in Technology in Teams: The Effect of Incidental Affect and Integral Affect: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 59 (1), 205–209 (in English).

**PERSONAL INFORMATION AND ANALYTICAL ACTIVITY
AT FORMATION OF GOAL-ORIENTED DECISIONS
IN THE SYSTEM OF TEAMWORK**

L. L. Tupyshak¹, L. S. Sikora², O. M. Hutsulyak³, D. Shpakovskaya¹

¹*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
ltupyshak@gmail.com*

²*Lviv Polytechnic National University,
12, S. Bandera Street, Lviv, 79013, Ukraine*

³*ITcompany TechMagic
www.techmagic.co*

Team building is a key element of a successful organization's strategy. The core values in any company are focused on service, quality, cost, speed, efficiency, productivity, but the team remains the central method of success of most organizations in any field of activity.

The research shows that when a team becomes more aligned, has a clear vision of the goal, its members work together in harmony under the guidance of the leader, and the efforts are combined into one stream of effective work, this provides the organization with greater productivity and competitiveness in the market. A feature of the team is a shared vision of the goal, as well as an understanding of the possibility of complementing each other's efforts on the path to success.

Goal setting determines the parameters of rational operation and development of the company, and the choice of goal is a key step in making management decisions in IT field. According to the chosen goal, the strategy of development of the organization and tactics is realized, forecasts and the action plan are developed, results of the accepted decisions for effective team work are estimated. Goal setting is the main principle of management and system approach, according to which each subsystem is aimed at achieving the goal, is subordinate to the purpose of the higher subsystem and the system as a whole.

It should be noted that for the theory and practice of management actions in the hierarchy of complex systems of teamwork, the definition of the main goals and their coordination at different levels is considered a complex task. Hierarchical inconsistency of goals is the basis of management costs associated with the management of the company. That is why the peculiarity of the formation and clarification of tasks is the construction of a hierarchy of subtasks, improving them to a certain level of priority of the main goal in relation to less priority goals. One of the main tasks is to form a vector of goals of management decisions in the structure of complex systems in the work of IT team.

Keywords: *team, purpose, hierarchy, team building, managerial actions, sphere-IT, goals, sub-goals, complex systems.*

Стаття надійшла до редакції 16.07.2020.

Received 16.07.2020.