

3. *Matthias Jarke, Jurgen Koch. Query Optimization in Database Systems. Computing Surveys. – Vol. 16. – No. 2. – June 1984.*
4. *Chaudhuri S., Shim K. Query Optimization with Aggregate Views. In Proc. of EDBT. – Avignon, 1996.*
5. *Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. – М. : Мир, 1978. – 536 с.*
6. *Конноли Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение / Т. Конноли, К. Бегг. – М. : Вильямс, 2008. – С. 1440.*
7. *Пападимитриу Х. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность / Х. Пападимитриу, К. Стайглиц. – М. : Мир, 1985. – 512 с.*
8. *Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ / Д. Кнут. – М. : Мир, 1978. – Т. 3. Сортировка и поиск. – 844 с.*
9. *Скакалина Е. В. Метод организации индексных файлов на основе полиномиальных функций адресации / Е. В. Скакалина, А. В. Тарасов. – Полтава, 2001. – С. 27-35.*
10. *Тиори Т. Проектирование структур баз данных / Т. Тиори, Дж. Фрай. – М. : Мир, 1985. – Кн. 2. – 320 с.*
11. *Larson P. Expected worth-case performance of hash files // Comput. Journal. – 1982, 25. – № 3. – P. 347-352.*
12. *Берзтисс А. Т. Структуры данных / А. Т. Берзтисс. – М. : Статистика, 1974. – 408 с.*
13. *Корбут А. А. Дискретное программирование / А. А. Корбут, Ю. Ю. Филькенштейн. – М. : Наука, 1969. – 368 с.*
14. *Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део. – М. : Мир, 1980. – 476 с.*

УДК 005.311.2

С.В. Козьяков, аспірант

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ МОТИВАЦІЇ ІТ-ФАХІВЦЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

С.В. Козьяков, аспирант

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ МОТИВАЦИИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

S.V. Koziakov, PhD student

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

DEFINITION MODEL OF MOTIVATION TYPES OF IT PROFESSIONAL OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Наведено результати дослідження взаємозв'язку між потребами ІТ-фахівців, їх видами діяльності та мотиваторами. Побудована математична модель та етапи методики визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства.

Ключові слова: мотивація, ІТ-фахівці, ранжування потреб.

Приведены результаты исследования взаимосвязи между потребностями ИТ-специалистов, их видам деятельности и мотиваторами. Построена математическая модель и этапы методики определения видов мотивации ИТ-специалиста промышленного предприятия.

Ключевые слова: мотивация, ИТ-специалисты, ранжирование потребностей.

This paper presents the results of investigation of the relationship between the needs of IT - specialists, their activities and motivators. A mathematical model and methodology for determining the stages motivation types of IT professional industrial enterprise.

Key words: motivation, IT-specialists, ranging needs.

Вступ. Від ефективності роботи сучасного ІТ-фахівця залежить як терміни впровадження інформаційних систем, так і успішність їх експлуатації. У свою чергу, продуктивність ІТ-фахівця залежить від його вмотивованості, яка повинна бути індивідуальною для кожного спеціаліста. На сьогодні існує багато різноманітних методик

формування систем мотиваторів на підприємстві, але трьохстороння залежність між видами діяльності ІТ-фахівця, його потребами, а також мотиваторами не враховується. Існуючі взаємозалежності між видами діяльності ІТ-фахівця, його потребами, а також мотиваторами слабо формалізовані і не враховані в сучасних інформаційних системах управління персоналом (HRM (Human Resource Management) – системах) та ERP (Enterprise Resource Planning) – систем (управління підприємством). Тому вирішення цього науково-технічного завдання є актуальним питанням як для керівництва підприємства, так і для розробників HRM та ERP систем.

Постановка проблеми. Проведений аналіз сучасного стану програмних засобів управління мотивацією на підприємствах України показав, що для вирішення складного завдання управління мотивацією застосовують лише обмежений перелік функцій, наприклад, облік інформації про матеріальні та нематеріальні стимули тощо. Модулі оцінювання та аналізу стану трудової мотивації або взагалі відсутні, або використовують застарілі методи: анкетування, інтерв'ю та опитування. Наявність апріорної залежності між видами діяльності ІТ-фахівця та його потребами, а також мотиваторами, що направлені на задоволення цих потреб, обумовлює необхідність формалізації цієї залежності з метою подальшого вирішення завдання автоматизації процесу управління мотивацією.

Результати дослідження. Будь-яка поведінка людини може бути пояснена як внутрішніми, так і зовнішніми причинами. У першому випадку як початковий та кінцевий пункти пояснення виступають психологічні властивості суб'єкта поведінки, а у другому – зовнішні умови та обставини його діяльності. В першому випадку говорять про мотиви, потреби, цілі, наміри, бажання, інтереси та ін., а у другому – про стимули чи мотиватори, що виходять із ситуації, яка склалася.

Для розроблення моделі визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства необхідно формалізувати, тобто математично описати, базові поняття, об'єкти та взаємозв'язки цієї предметної галузі.

Потреба – стан людини чи тварини в певних умовах, якої недостатньо для нормального існування та розвитку. Потреба як стан особистості завжди пов'язана із наявністю у людини почуття незадоволеності, яке пов'язане з дефіцитом того, що потрібно особистості. Позначення потреб (P) людини відповідно до класифікації А.Х. Маслоу представлено на рис. 1 [1].



Рис. 1. Піраміда потреб за дослідженнями А. Маслоу

Ключовим моментом у концепції потреб Маслоу є те, що потреби не задовольняються за принципом все або нічого. Майже про кожну здорову людину можна сказати, що вона одночасно і задоволена, і незадоволена у всіх своїх базових потребах. Нижчі потре-

би завжди задовільнені більшою мірою, ніж вищі. У середньостатистичного громадянина фізіологічні потреби повинні бути задовільнені на 85 %, потреба у безпеці задовільнена на 70 %, потреба в у належності та любові – на 50 %, потреба у повазі – на 40 %, пізнавальні – на 30 %, естетичні – на 20 %, а потреба в самоактуалізації – на 10 % [2].

Залежність між потребами ІТ-фахівця та його видами діяльності під час виконання своїх службових обов'язків на підприємстві можливо представити в матричному вигляді:

$$M_p = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} & P_{15} & P_{16} & P_{17} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} & P_{25} & P_{26} & P_{27} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} & P_{35} & P_{36} & P_{37} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} & P_{45} & P_{46} & P_{47} \\ P_{51} & P_{52} & P_{53} & P_{54} & P_{55} & P_{56} & P_{57} \\ P_{61} & P_{62} & P_{63} & P_{64} & P_{65} & P_{66} & P_{67} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де кожний елемент матриці являє собою підмножину відповідної множини потреб, кожний рядок формує множину потреб для різних видів діяльності (забезпечення життєдіяльності, праця, навчання, дозвілля, спілкування, кар'єра); $M_p = |P_{ij}|$, $i = \overline{1,6}$, $j = \overline{1,7}$, де $P_{ij} \subseteq P_j$, 6 – кількість видів діяльності, 7 – кількість видів потреб.

Для визначення множини потреб, що реалізуються в різних видах діяльності, були розроблені анкети для експертного оцінювання. Експертне опитування 50 ІТ-фахівців на базовому для дослідження підприємстві «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) дозволило виділити потреби, які не використовуються в певних видах діяльності $P_{31} = \emptyset$, $P_{41} = \emptyset$, $P_{51} = \emptyset$, $P_{61} = \emptyset$, $P_{32} = \emptyset$, $P_{62} = \emptyset$, $P_{13} = \emptyset$, $P_{14} = \emptyset$, $P_{15} = \emptyset$, $P_{16} = \emptyset$, $P_{17} = \emptyset$, що в свою чергу дозволяє представити матрицю (1) у вигляді:

$$M_p = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} & P_{25} & P_{26} & P_{27} \\ 0 & 0 & P_{33} & P_{34} & P_{35} & P_{36} & P_{37} \\ 0 & P_{42} & P_{43} & P_{44} & P_{45} & P_{46} & P_{47} \\ 0 & P_{52} & P_{53} & P_{54} & P_{55} & P_{56} & P_{57} \\ 0 & 0 & P_{63} & P_{64} & P_{65} & P_{66} & P_{67} \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Наявність пустих множин зумовлено тим, що кожному виду діяльності ІТ-фахівця відповідає певний тип потреб, які, в свою чергу, визначались експериментальним шляхом.

Використання (2) можливе для формального представлення взаємозв'язку мотиваторів та потреб ІТ-фахівців. Разом з тим необхідний аналіз та діагностика цих мотивів пов'язаних з різними видами (факторами) стимулювання праці та досягнутих результатів ІТ-фахівців.

Методи стимулювання ІТ-фахівців можуть бути самими різноманітними та залежать від якості системи стимулювання на підприємстві, загальної системи управління та особливостей діяльності самого підприємства. Розподіл методів стимулювання може бути здійснене на матеріальні, організаційно-адміністративні, соціально-психологічні та інформаційні мотиватори. Така класифікація є однією з найпоширеніших та основана на мотиваційній орієнтації методів управління [3].

Основним джерелом вхідної інформації для визначення видів мотивації в системах є експертні оцінки. Отримання від експертів інформації про взаємозв'язок часткових критеріїв у тому чи іншому вигляді вимагає використання різних процедур експертного

оцінювання. При цьому не слід забувати, що будь-які експертні оцінки відображають суб'єктивні уявлення конкретної особи або групи осіб про перевагу різних критеріїв і альтернатив; отримання інформації від експертів пов'язано з інтроспективним аналізом, тобто суб'єктивним осмислюванням процесу оцінювання і підставою для прийняття того чи іншого рішення.

Тип мотивації ІТ-фахівця визначає ранги його потреб. Кожна потреба задовольняється ІТ-фахівцем у процесі різних видів діяльності завдяки застосуванню множини мотиваторів.

Розглянемо етапи визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства.

Етап 1: Систему множин мотиваторів ІТ-фахівців, що спрямовані на задоволення потреб робітника, можна представити в такому вигляді

$$M_M = |M_{ij}|, \quad i = \overline{1,6}, \quad j = \overline{1,7}, \tag{3}$$

де M_{ij} – множина мотиваторів, спрямованих на задовольняння потреб робітника j -го виду, що реалізуються у процесі i -го виду діяльності, при цьому

$$M_{ij} = \{M_{ij}^h\}, \quad h = \overline{1,4}, \tag{4}$$

де M_{ij}^h – множина мотиваторів h -го виду, спрямованих на задовольняння потреб робітника j -го виду, що реалізуються у процесі i -го виду діяльності, $M_{ij}^h \subseteq M^h$.

Для наочності систему множин мотиваторів ІТ-фахівців можна представити в матричному вигляді:

$$M_M = \begin{pmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} & M_{14} & M_{15} & M_{16} & M_{17} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} & M_{24} & M_{25} & M_{26} & M_{27} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} & M_{34} & M_{35} & M_{36} & M_{37} \\ M_{41} & M_{42} & M_{43} & M_{44} & M_{45} & M_{46} & M_{47} \\ M_{51} & M_{52} & M_{53} & M_{54} & M_{55} & M_{56} & M_{57} \\ M_{61} & M_{62} & M_{63} & M_{64} & M_{65} & M_{66} & M_{67} \end{pmatrix}, \tag{5}$$

де кожний стовбець відповідає множині мотиваторів, що задовольняють певні потреби ієрархії Маслоу залежно від виду діяльності.

Етап 2: Для визначення множин мотиваторів ІТ-фахівців M_{ij} , які задовольняють потреби людини, що реалізуються в різних видах його діяльності, було проведено експертне опитування за формою, що наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Фрагмент форми експертного опитування для визначення множини мотиваторів ІТ-фахівців, які задовольняють потреби людини у процесі праці

Р24→М24 Мотиватори, що задовольняють потреби у повазі (шануванні) у процесі праці

	M1						M2												m315		
	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m21	m22	m23	m24	m25	m26	m27	m28	m29	m210	m211	m212			
p41	+		+	+	+										+	+		+	+		
p42																					
p43					+															+	
p44					+															+	
p45					+															+	
p46	+	+	+	+	+	+													+	+	+

Таблиця 2

Фрагмент форми експертного опитування для визначення множини мотиваторів ІТ-фахівців, які задовольняють потреби людини у процесі навчання

Р34→М34 Мотиватори, що задовольняють потреби у повазі (шануванні) у процесі навчання

	M1						M2												m ₃₁₅		
	m ₁₁	m ₁₂	m ₁₃	m ₁₄	m ₁₅	m ₁₆	m ₂₁	m ₂₂	m ₂₃	m ₂₄	m ₂₅	m ₂₆	m ₂₇	m ₂₈	m ₂₉	m ₂₁₀	m ₂₁₁	m ₂₁₂			
p41															+	+		+	+		
p42																					
p43																			+		
p44																			+		
p45																			+		

Всі оцінки експерти виставляли індивідуально, на основі особистісного досвіду в управлінні мотивацією праці на підприємстві.

За результатами проведеного експертного опитування було отримано 32 анкети з експертними оцінками. Оброблення анкет дозволило отримати систему множин мотиваторів ІТ-фахівців, які задовольняють потреби людини, що реалізуються в різних видах його діяльності.

Етап 3: Отримана система множин мотиваторів (5), що спрямована на задоволення потреб робітника, описується такими сімома базовими множинами:

1. Мотиватори, що задовольняють фізіологічні (органічні) потреби

$$M_{11} = \{M_{11}^1, M_{11}^2\} = \{m_1^1, m_2^2, m_3^3\}, \quad M_{21} = \{M_{21}^1\} = \{m_1^1, m_3^1, m_4^1\}, \quad M_{31} = \emptyset, \quad M_{41} = \emptyset, \\ M_{51} = \emptyset, \quad M_{61} = \emptyset.$$

2. Мотиватори, що задовольняють потреби у безпеці

$$M_{12} = \{M_{12}^1, M_{12}^2\} = \{m_6^1, m_3^2, m_4^2\}, \quad M_{22} = \{M_{22}^1, M_{22}^2\} = \{m_2^1, m_3^1, m_3^2, m_4^2\}, \\ M_{32} = \emptyset, \quad M_{42} = \{M_{42}^1, M_{42}^3\} = \{m_6^1, m_{12}^3, m_{13}^3\}, \quad M_{52} = \{M_{52}^2, M_{52}^3, M_{52}^4\} = \{m_3^2, m_{12}^3, m_{13}^3, m_2^4\}, \\ M_{62} = \emptyset.$$

3. Мотиватори, що задовольняють потреби у належності і любові

$$M_{13} = \emptyset, \\ M_{23} = \{M_{23}^1, M_{23}^2, M_{23}^3, M_{23}^4\} = \{m_1^1, m_2^1, m_3^1, m_6^1, m_1^2, m_2^2, m_6^2, m_{11}^2, m_{12}^2, m_3^3, m_4^3, m_{10}^3, m_{14}^3, m_{15}^3, m_3^4, m_4^4, m_6^4\} \\ M_{33} = \{M_{33}^3, M_{33}^4\} = \{m_{10}^3, m_{14}^3, m_3^4, m_4^4, m_6^4\}, \quad M_{43} = \{M_{43}^3, M_{43}^4\} = \{m_{10}^3, m_{11}^3, m_{12}^3, m_{13}^3, m_3^4, m_4^4\}, \\ M_{53} = \{M_{53}^3, M_{53}^4\} = \{m_3^3, m_{10}^3, m_{12}^3, m_{13}^3, m_2^4, m_3^4, m_4^4, m_7^4\}, \\ M_{63} = \{M_{63}^2, M_{63}^4\} = \{m_3^2, m_{10}^2, m_{11}^2, m_{12}^2, m_6^4\}.$$

4. Мотиватори, що задовольняють потреби у повазі (шануванні)

$$M_{14} = \emptyset, \quad M_{44} = \{M_{44}^3\} = \{m_{10}^3, m_{12}^3, m_{13}^3\}, \quad M_{54} = \{M_{54}^3, M_{54}^4\} = \{m_{10}^3, m_4^4\}, \\ M_{24} = \{M_{24}^1, M_{24}^2, M_{24}^3, M_{24}^4\} = \left\{ \begin{array}{l} m_1^1, m_2^1, m_3^1, m_4^1, m_5^1, m_6^1, m_7^2, m_8^2, m_9^2, m_{11}^2, m_{12}^2, \\ m_1^3, m_2^3, m_3^3, m_5^3, m_6^3, m_7^3, m_8^3, m_9^3, m_{10}^3, m_{14}^3, m_{15}^3, m_1^4, m_3^4, m_4^4 \end{array} \right\}, \\ M_{34} = \{M_{34}^2, M_{34}^3, M_{34}^4\} = \{m_8^2, m_9^2, m_{11}^2, m_{12}^2, m_1^3, m_2^3, m_3^3, m_5^3, m_6^3, m_7^3, m_8^3, m_9^3, m_{10}^3\}, \\ M_{64} = \{M_{64}^1, M_{64}^2, M_{64}^3, M_{64}^4\} = \{m_1^1, m_4^1, m_5^1, m_{11}^2, m_{12}^2, m_3^3, m_7^3, m_8^3, m_9^3, m_{10}^3, m_{14}^3, m_{15}^3, m_1^4, m_6^4\}.$$

5. Мотиватори, що задовольняють пізнавальні потреби

$$M_{15} = \emptyset, \\ M_{25} = \{M_{25}^2, M_{25}^3, M_{25}^4\} = \{m_1^2, m_7^2, m_8^2, m_9^2, m_{15}^3, m_1^4, m_2^4, m_3^4, m_4^4, m_5^4, m_7^4\},$$

$$M_{35} = \{M_{35}^3, M_{35}^4\} = \{m_{14}^3, m_{15}^3, m_5^4\}, M_{45} = \{M_{45}^3\} = \{m_{10}^3, m_{13}^3\},$$

$$M_{55} = \{M_{55}^3, M_{55}^4\} = \{m_{10}^3, m_{11}^3, m_{13}^3, m_{15}^3, m_7^4\},$$

$$M_{65} = \{M_{65}^2, M_{65}^3, M_{65}^4\} = \{m_7^2, m_{12}^2, m_{14}^3, m_{15}^3, m_5^4, m_6^4, m_7^4\}.$$

6. Мотиватори, що задовольняють естетичні потреби

$$M_{16} = \emptyset, M_{46} = \{M_{46}^1, M_{46}^2, M_{46}^3\} = \{m_4^1, m_6^1, m_5^2, m_6^2, m_{12}^3, m_{13}^3, m_{14}^3\},$$

$$M_{26} = \{M_{26}^1, M_{26}^2, M_{26}^3\} = \{m_1^1, m_3^1, m_4^1, m_5^1, m_6^1, m_3^2, m_6^2, m_9^2, m_{11}^2, m_1^3, m_2^3, m_7^3\},$$

$$M_{36} = \{M_{36}^3, M_{36}^4\} = \{m_{15}^3, m_6^4\}, M_{56} = \{M_{56}^3\} = \{m_{10}^3\}, M_{66} = \{M_{66}^2\} = \{m_{12}^2\}.$$

7. Мотиватори, що задовольняють потреби в самоактуалізації

$$M_{17} = \emptyset, M_{67} = \{M_{67}^2, M_{67}^3, M_{67}^4\} = \{m_{11}^2, m_{12}^2, m_{10}^3, m_{14}^3, m_6^4\},$$

$$M_{27} = \{M_{27}^1, M_{27}^2, M_{27}^3\} = \{m_5^1, m_7^2, m_8^2, m_9^2, m_{10}^2, m_{11}^2, m_{12}^2, m_1^3, m_2^3, m_3^3, m_5^3, m_6^3, m_7^3, m_{14}^3, m_{15}^3\},$$

$$M_{37} = \{M_{37}^3, M_{37}^4\} = \{m_{14}^3, m_{15}^3, m_7^4\}, M_{47} = \{M_{47}^3\} = \{m_{10}^3\}, M_{57} = \{M_{57}^3\} = \{m_{10}^3\}.$$

Підставивши отримані дані в матрицю (5), отримаємо нову матрицю:

$$M_m = \begin{pmatrix} M_{11} & M_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} & M_{24} & M_{25} & M_{26} & M_{27} \\ 0 & 0 & M_{33} & M_{34} & M_{35} & M_{36} & M_{37} \\ 0 & M_{42} & M_{43} & M_{44} & M_{45} & M_{46} & M_{47} \\ 0 & M_{52} & M_{53} & M_{54} & M_{55} & M_{56} & M_{57} \\ 0 & 0 & M_{63} & M_{64} & M_{65} & M_{66} & M_{67} \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Наявність нульових елементів матриці (6) зумовлена відсутністю потреб (2), характерних для цього виду діяльності, і як наслідок, мотиватори, які б задовольняли пусті множини потреб, не є потрібними.

Таким чином, запропонована модель, маючи як вхідні дані тип мотивації ІТ-фахівця та відповідні ранжовані потреби, за допомогою потрійного встановлення відповідності потребам працівника має на останньому етапі дозволяє отримати як вихідні дані множини мотиваторів ІТ-фахівця. Причому кожний елемент цієї множини має ранг, який відображає важливість мотиватору для задоволення його потреби.

Висновок. Отримані результати використання розробленої моделі визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства формалізують взаємозалежності між видами діяльності ІТ-фахівця, його потребами, а також мотивами. Представлена модель забезпечує подальшу алгоритмізацію процесу аналізу множин мотиваторів. Розроблена модель визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства в умовах обмеженого забезпечення дозволяє керівникам підприємств отримувати різні рівні забезпечення мотиваторів діяльності ІТ-фахівців і як результат – формалізація вхідних даних для подальшої автоматизації управління мотивацією ІТ-фахівців на промисловому підприємстві.

Список використаних джерел

1. *Завадський Й. С.* Менеджмент : у 3 т. Т. 1 / Й. С. Завадський. – 3-вид., доповн. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2001. – 542 с.
2. *Уайтли Ф.* Мотивація : [пер. с англ.] / Ф. Уайтли ; под науч. ред. Н. М. Макаровой. – М. : Вильямс, 2005. – 160 с.
3. *Харченко М.* Показники оцінки результатів діяльності працівників підприємств та деякі підходи до організації матеріального стимулювання їх праці / М. Харченко, С. Шкорінов // Україна: аспекти праці. – 2003. – № 4. – С. 25-28.