

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КОЗЬЯКОВ СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 004.422:681.513.2:061.5-057.86(043.3)

**МОДЕЛІ ТА МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ
ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ МОТИВАЦІЇ ФАХІВЦІВ**

Спеціальність 05.13.06 – інформаційні технології

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному авіаційному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор технічних наук, професор
Павленко Петро Миколайович,
Національний авіаційний університет,
професор кафедри засобів захисту
інформації

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Тесля Юрій Миколайович,
декан факультету інформаційних технологій
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка;

кандидат технічних наук, доцент
Балушок Костянтин Броніславович,
заступник головного технолога ПАТ «Мотор Січ»
(м. Запоріжжя)

Захист відбудеться «__» _____ 2017р. о 15⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.062.01 при Національному авіаційному університеті за адресою:

03058, м. Київ, просп. Космонавта Комарова, 1.

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічній бібліотеці Національного авіаційного університету за адресою:
03058, м. Київ, просп. Космонавта Комарова, 1.

Автореферат розіслано «___» _____ 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
Д 26.062.01

В.В. Трейтк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для реалізації сучасних процесів інтелектуалізації та автоматизації індустріального виробництва, вирішення складних інженерних, управлінських та інших завдань потрібні фахівці з високим рівнем технічної культури, високим рівнем професійних знань, умінь та навичок. Разом з тим, вони повинні бути мотивовані на таку відповідальну працю. Починаючи з 2009 року, у зв'язку зі скороченням розміру прибутків та витрат підприємств зменшуються і можливості заохочення та мотивації фахівців, що відповідає світовому досвіду в посткризовій економічній діяльності.

Результати професійної діяльності фахівців ніколи не визначаються однією потребою або єдиним мотивом, а завжди визначаються безліччю детермінантів, головними з яких є комплекси потреб, які відповідно породжують комплекси мотивів. Автори мотиваційних теорій у дослідженнях включали від 7 до 19 різних факторів, що визначають трудову мотивацію. Подібна розбіжність у думках свідчить про відсутність чіткої класифікації та інформаційної формалізації факторів, що розглядаються в якості основних мотивів діяльності. Як правильно вибрати і реалізувати відповідний набір мотиваторів для конкретного фахівця? Відповідь на це питання, на думку автора, можна знайти застосовуючи методи системного аналізу та встановивши інформаційні залежності між потребами, що формуються у відповідній категорії фахівців і безліччю існуючих мотиваторів з подальшою їх формалізацією та розробкою відповідної інформаційної технології.

Наукові дослідження з управління мотивацією представлені численними теоріями як змістовними, що розглядають співвідношення і класифікацію потреб (А. Маслоу, Ф. Герцберга, Д. МакКлелланд, Л.І. Божович, А.М. Леонтьєва), так і процесуальними, що пояснюють механізм впливу на мотивацію зовнішніх впливів (В. Врум, С. Адамс, Л. Портер, Д. МакГрегор, В.М. Боровський). Результати дослідження проблем розвитку інформаційних технологій управління процесами мотивації праці наводяться в роботах українських та закордонних вчених, таких як: С.О. Шапіро, В.В. Бескоровайний, А.А. Єгорова, М.Р. Акчурин О.А. Бугуцький, Н.Д. Дарченко, І.С. Завадський, Н.Є. Куліш, М.Й. Малік, Т. Кахлер та ін. При цьому ефективність управління мотивацією персоналу підвищується при використанні проблемно-орієнтованого інструментарію прийняття управлінських рішень.

Разом з тим, найбільш функціональні інформаційні системи управління людськими ресурсами, такі як: SAP ERP HCM, Oracle Human Resources Analyzer, Галактика ERP, Компас: управління персоналом та ін. при вирішенні задач управління мотивацією застосовують лише обмежений перелік функцій: облік інформації про матеріальні та нематеріальні стимули, реалізація компенсаційного пакету. Модулі оцінювання та аналізу стану трудової мотивації або взагалі відсутні, або використовують такі методики інформаційної обробки даних як анкетування, інтерв'ю та опитування.

Тому існує нагальна потреба в подальшому дослідженні інформаційних процесів мотивації фахівців, розробці методів і засобів формалізації та моделюванні даної предметної області з метою розширення функціональних можливостей сучасних інформаційних систем управління людськими ресурсами. Таким чином, дослідження присвячені подальшому розвитку інформаційних технологій автоматизованого управління процесами мотивації фахівців та створенню відповідних моделей та методів є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими роботами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась відповідно до планів держбюджетних та господарчих тем Національного авіаційного університету (м. Київ), а саме: держбюджетної науково-дослідної роботи (НДР) за темою 656-ДБ10 «Методологія розробки, інтеграції та впровадження технологій управління життєвим циклом конкурентоспроможних виробів промислових підприємств України» (№ державної реєстрації 0110U002311); держбюджетної НДР за темою 862-ДБ13 «Основи інтеграції процесів автоматизації технічної підготовки, планування та оперативного управління виробництвом (авіаційним і машинобудівним) на базі PLM-технологій» (№ державної реєстрації 0113U000081), в яких автор брав участь як виконавець.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка моделей, методів та інформаційної технології оцінки та управління мотивацією фахівців забезпечуючих розширення функціональних можливостей сучасних інформаційних систем управління людськими ресурсами.

Поставлена мета досягається розв'язанням таких взаємопов'язаних задач дослідження:

1. Провести аналіз проблемних задач управління інформаційними процесами мотивації фахівців, а також можливостей інформаційних систем з автоматизації управління процесами мотивації фахівців підприємств та обґрунтувати задачі дослідження.

2. Встановити і формалізувати взаємозв'язки видів діяльності і потреб фахівців з видами їх мотивації, провести функціональне моделювання процесу визначення комплексу показників мотивації.

3. Розробити алгоритм ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб фахівців та метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців на підприємстві.

4. Розробити метод оцінки вмотивованості праці фахівців підприємства.

5. Створити інформаційну технологію оцінки та управління мотивацією фахівців.

6. Провести перевірку адекватності методу оцінювання вмотивованості праці фахівців підприємства та апробацію інформаційної технології управління мотивацією фахівців підприємств.

Об'єктом досліджень є процеси оцінки та управління мотивацією фахівців в умовах діючих підприємств.

Предметом досліджень є моделі, методи та засоби автоматизації процесів управління персоналом в умовах діючих промислових підприємств.

Методи дослідження. При вирішенні науково-технічної задачі були використані: методи експертного аналізу – при ранжируванні потреб фахівців залежно від їх мотиваційного типу; теорія онтології – при формалізації опису взаємозв'язків даних предметної області та побудови відповідних баз даних; теорія множин – при моделюванні існуючих мотиваторів праці фахівців в умовах базових підприємств; метод аналізу ієрархій – при розробці методу багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців в умовах обмеженого забезпечення; метод проектування баз даних ІЕ (Information Engineering) – при розробці логічної та фізичної моделей бази даних; технологія проектування програмних систем – для побудови архітектури інформаційної технології та розробки програмного забезпечення.

Для вирішення задач моделювання бази даних використано інструментальний засіб Embarcadero ERStudio 6.1. База даних реалізована в MS SQL Server 2008. Прикладні програмні модулі системи інформаційної підтримки процесу управління мотивацією фахівців розроблялися в середовищі MS Visual Studio 2008 на мові C#.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

Вперше:

- встановлено та формалізовано у вигляді моделей взаємозв'язок між видами діяльності, потребами та видами мотивації фахівців, які, на відміну від існуючих процесів обробки даних з мотивації, забезпечують реалізацію багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців в умовах обмеженого забезпечення;

- розроблено метод оцінки вмотивованості праці фахівців підприємства, який, на відміну від існуючих, дозволяє враховувати альтернативні комплекси мотивації, умови обмеження (росту) забезпечення та забезпечує управління вмотивованістю праці фахівців;

- *удосконалено* математичну модель та метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців підприємств, які, на відміну від існуючих, дозволяють провести адаптацію процесу вибору альтернатив мотивації до зміни умов, цілей та задач конкретного підприємства.

- *дістали подальший розвиток* функціональні можливості інформаційних систем управління персоналом підприємств за рахунок створення інформаційної технології управління мотивацією фахівців підприємств.

Практичне значення отриманих результатів:

1. Розроблено алгоритм багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців на підприємстві.

2. Розроблено методiku використання методу оцінки вмотивованості праці фахівців та методiku використання розробленої інформаційної технології.

3. Розроблено методичне, алгоритмічне та інформаційне забезпечення підсистеми автоматизованого управління інформаційними процесами мотивації фахівців, яка є основою реалізації створеної інформаційної технології підтримки управління мотивацією фахівців підприємств.

Практичні результати дисертаційної роботи апробовано та впроваджено на підприємствах ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) і ПАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В. Фрунзе» (м. Суми), впроваджено в науковому та навчальних процесах Національного авіаційного університету (м. Київ), Чернігівського державного технологічного університету (м. Чернігів).

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, які відображено в дисертаційній роботі, отримані автором самостійно. Їх основний зміст викладено в роботах [1-25]. Результати співавторів спільних статей до тексту дисертації не включено. Шість статей опубліковано без співавторів. У надрукованих статтях, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належить:

[1] – встановив чинники, які впливають на продуктивність фахівців задіяних на етапах концептуального проектування; [4] – метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців підприємства [6] – новий підхід щодо автоматизації процесу управління мотивацією фахівців; [10-25] – результати розроблених методів, методик та інформаційної технології управління мотивацією фахівців.

Апробація результатів роботи. Основні положення та наукові результати дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на: II Міжнародній науково-практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, ЧДТУ, 2012); Науково-технічній конференції студентів та молодих учених «Наукоємні технології» (Київ, НАУ, 2012); The Fifth World Congress «Aviation in the XXI-st century. Safety in aviation and space technologies» (Kyiv, National Aviation University, 2012); XI Міжнародній науково-технічній конференції «AVIA - 2013» (Київ, НАУ, 2013); III Міжнародній науково-практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, ЧДТУ, 2013); XIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки» (Київ, НАУ, 2013); XIV Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки» (Київ, НАУ, 2014); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, ЧДТУ, 2014); «Aviation in the XXI-st century. Safety in Aviation and Space Technologies»: The Sixth World congress (Kyiv, NAU, 2014); XV Міжнародній науково – практичній конференції молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки» (Київ, НАУ, 2015); «AVIA–2015»: XII Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ, НАУ, 2015); V Міжнародній науково-практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, ЧНТУ, 2015); XVI Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки» (Київ, НАУ, 2016); VI Міжнародній науково – практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, ЧНТУ, 2016); Aviation in the XXI-st century. Safety in Aviation and Space Technologies»: The seventh world congress (Kyiv, NAU, 2016).

Публікації. Основні наукові положення, висновки та результати дисертаційного дослідження знайшли відображення в 25 опублікованих працях, із них: 9 у наукових фахових виданнях України (з них 7 входять до Міжнародних наукометричних баз даних, у тому числі 6 - праці без співавторів), 1 свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір, тез доповідей у збірниках робіт наукових конференцій – 15.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний зміст дисертації складає 141 сторінок. Повний обсяг дисертації становить 255 сторінок, у тому числі: 37 рисунків, з яких 2 рисунки на окремих сторінках, 14 таблиць, список використаних джерел із 169 найменувань на 18 сторінках, 9 додатків на 96 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність науково-технічної задачі, що вирішується, сформульовано мету й задачі досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів. Наведено дані про зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами та планами науково-дослідних робіт організації, де виконувалась робота, вказано на впровадження отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача в опублікованих працях, представлено інформацію щодо апробації та публікації результатів дисертації.

У першому розділі на основі аналітичного огляду стану науково-технічної задачі роботи обґрунтовано актуальність та нагальна потреба розробки, визначено задачі дослідження. Проведено аналіз існуючих інформаційних процесів управління мотивацією праці на промислових підприємствах України. Проведений аналіз сучасного стану інформаційних технологій та систем управління персоналом на підприємствах України показав, що на теперішній час навіть лідери ринку інформаційних технологій, а саме системи: SAP ERP HCM, Oracle Human Resources Analyzer, Галактика ERP, Компас: управління персоналом для вирішення складної задачі управління мотивацію застосовують лише обмежений перелік функцій - облік інформації про матеріальні та нематеріальні стимули; - реалізацію Компенсаційного пакету тощо.

Проведено аналітичний огляд та аналіз науково-технічних та наукових робіт за темою дисертаційної роботи. Визначено етапи наукових досліджень та обґрунтовано задачі подальших досліджень, які наведено на рис. 1. Поставлені питання вимагають вирішення комплексу взаємопов'язаних задач, які представлені як задачі дослідження і вирішуються в наступних розділах дисертації.

Другий розділ присвячено встановленню, формалізації та моделюванню інформаційних взаємозв'язків видів мотивації, видів діяльності та потреб фахівців.

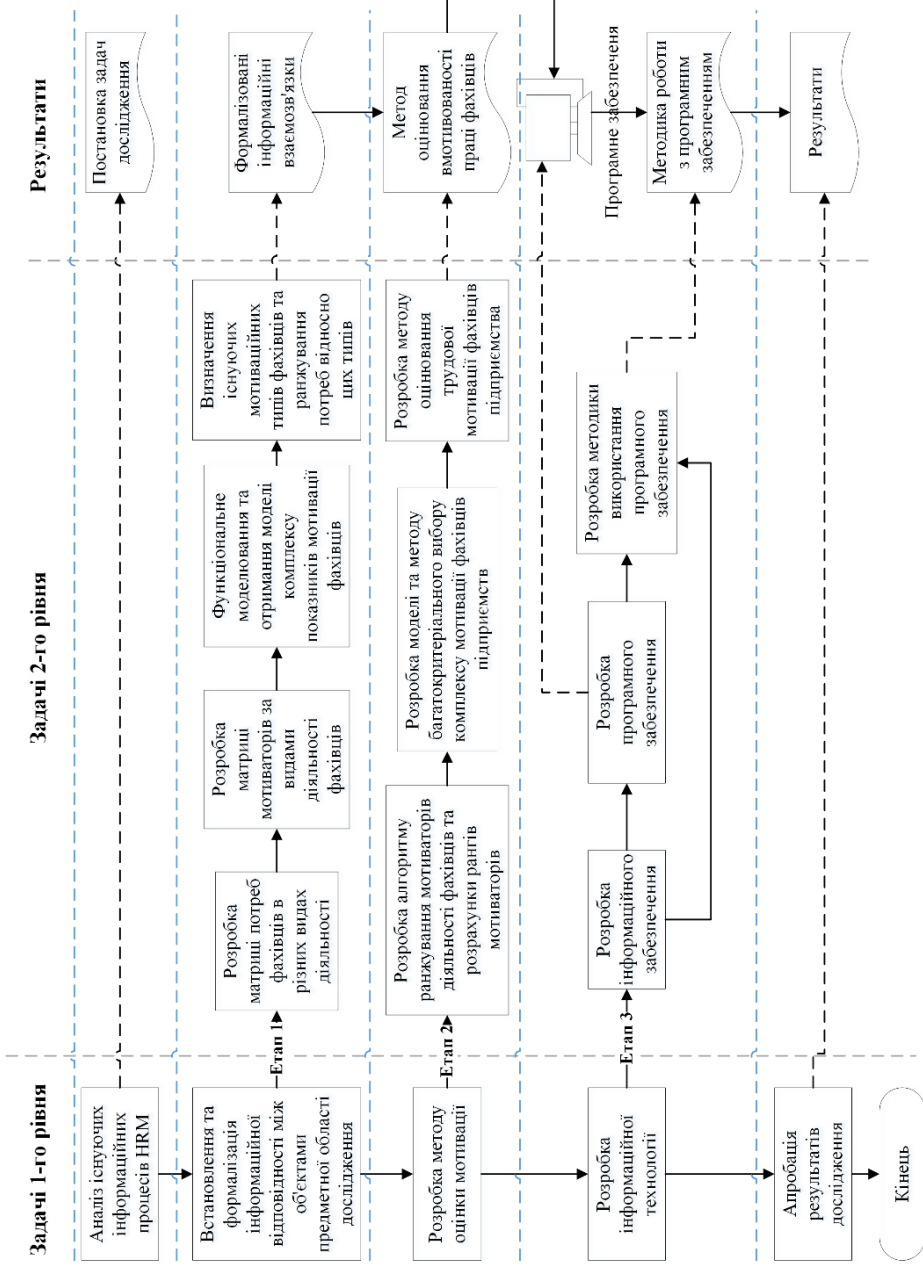


Рисунок 1. Етапи виконання наукового дослідження

Обґрунтовано використання онтологічного підходу до опису масивів даних та структурування і розробки відповідних баз даних. В якості множин концептів виступають мотиватори, потреби та види робіт, які зв'язані між собою трьома множинами інформаційних відношень. Проведене експертне дослідження потреб фахівців на базових для дослідження підприємствах України – ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) і ПАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В. Фрунзе» (м. Суми) дозволили встановити і формально описати їх потреби.

Залежність між потребами фахівця та його видами діяльності під час роботи на підприємстві представлена в матричному вигляді:

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

де кожний елемент матриці являє собою підмножину відповідної множини потреб, кожний рядок формує множину потреб для виду діяльності.

Відповідно до встановлених основних потреб визначено мотиватори які впливають на продуктивність робітника, а саме: матеріальні; організаційно-адміністративні; соціально-психологічні; інформаційні. Для того, щоб визначити, за допомогою яких факторів стимулювання праці розглянуті потреби можуть стати мотивами діяльності фахівців, виконано декомпозицію множини мотиваторів на види діяльності. Множину мотиваторів фахівців, що спрямовані на задоволення потреб робітника представлено в наступному вигляді:

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

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

$M_{ij} = \{M_{ij}^h\}$, $h = \overline{1,4}$, де M_{ij}^h – множина мотиваторів h -го виду, спрямованих на задоволення потреб робітника j -го виду, що реалізуються в процесі i -го виду діяльності, $M_{ij}^h \subseteq M^h$.

Для визначення множин мотиваторів фахівців M_{ij} , які задовольняють його потреби і реалізуються в різних видах його діяльності, було проведено відповідне експертне опитування фахівців. Результат декомпозиції мотиваторів фахівців представлено матрицею:

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

Для встановлення комплексу показників мотивації фахівців підприємства проведено функціональне моделювання видів діяльності та потреб фахівців з видами мотиваторів. Оскільки види діяльності, потреби і мотиватори є процесами, то для побудови їх взаємозв'язків і взаємовияву використовуємо функціональне моделювання.

У загальному вигляді послідовність функціонального моделювання та отримання моделі комплексу показників мотивації фахівців складається з наступних етапів: 1. Сформулювати ціль та визначити цільову функцію; 2. Сформулювати функції на основі аналізу видів діяльності; 3. Сформулювати потреби, які виникають для кожного виду; 4. Визначити множину мотиваторів, що задовольняють потреби; 5. Проаналізувати систему отриманих рішень.

Побудовано узагальнену функціональну модель процесу визначення мотиваторів в залежності від потреб фахівців (рис. 2)

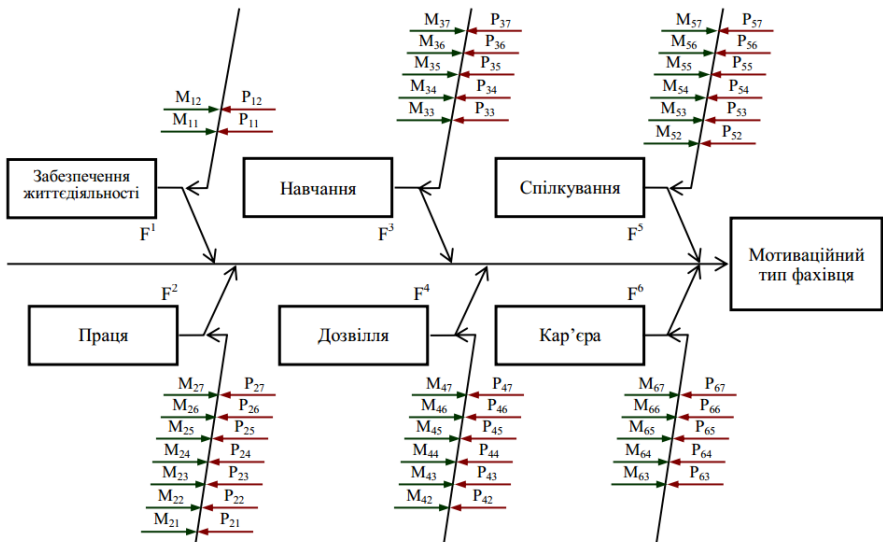


Рисунок 2. Узагальнена функціональна модель комплексу показників мотивації фахівців

Деталізувавши рис. 2 за допомогою матриць 1 та 2, отримали функціональну модель комплексу показників мотивації представлену на рис 3.

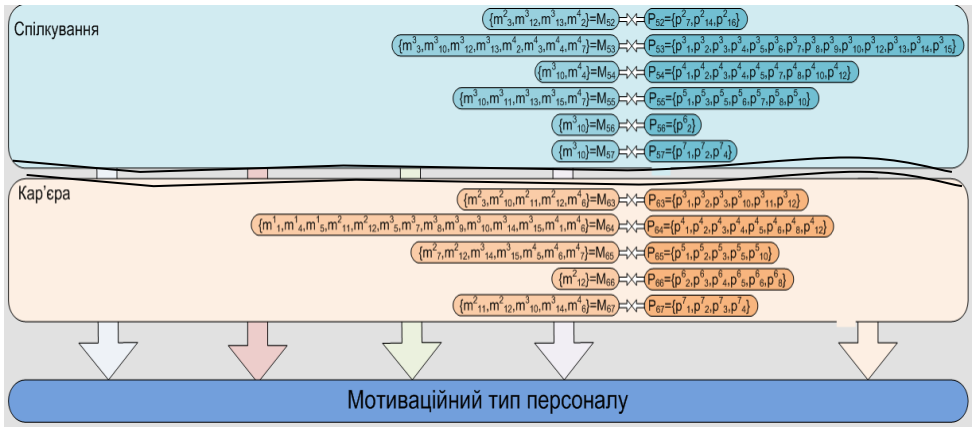


Рисунок 3. Фрагмент функціональної моделі комплексу показників мотивації фахівців

Для визначення конкретної, в залежності від типу мотивації, множини мотиваторів проведено ранжування потреб фахівців. Для оцінки достовірності кількісної оцінки ступеня узгодженості, при ранжуванні, використано ранговий коефіцієнт конкордації Кендалла.

У третьому розділі розроблений алгоритм ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб, метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців та метод оцінювання вмотивованості праці фахівців на підприємстві.

Встановлено, що для вирішення задачі вибору комплексу мотивації фахівців методом аналізу ієрархій доцільно використовувати адаптивну структуру функції корисності, а для ранжування об'єктів-критеріїв (мотиваторів) використовувати експертні оцінки.

Розроблений алгоритм, маючи в якості вхідних даних тип мотивації фахівця та відповідні ранжовані потреби, шляхом потрійного встановлення відповідності потребам працівника має на п'ятому кроці в якості вихідних даних множину мотиваторів фахівця.

При цьому для кожного мотиватора m_n^h визначений ранг $R_{m_n^h}$, який визначається з виразу:

$$R_{m_n^h} = \frac{1}{42} \sum_{j=1}^7 \sum_{i=1}^6 r_{ij} m_n^h,$$

$$r_{ij} m_n^h = \frac{1}{q_j} \sum_{k=1}^{q_j} (R_{p_k^i} \cdot S^i_{p_k^i} m_n^h / G_{p_h}),$$

$$G_{p_h} = \sum_{h=1}^4 \sum_{n=1}^{q_h} S^i_{p_k^j m_n^h},$$

де $r_{ij} m_n^h$ - ранг ступеня задоволення мотиватором m_n^h потреб j -го виду, що реалізується в i -му виді діяльності; q_j - кількість класифікованих експертами потреб для j -го виду діяльності; $R_{p_k^j}$ - ранг потреби; p_k^j - множина потреб j -го виду діяльності; $S^i_{p_k^j m_n^h} = 1$, якщо мотиватор m_n^h задовольняє потребу p_k^j ; $S^i_{p_k^j m_n^h} = 0$, якщо мотиватор m_n^h не задовольняє потребу p_k^j ; q_h - множина мотиваторів, визначених експертами.

Прийняття ефективного рішення щодо управління вмотивованістю праці фахівців потребує проведення багатокритеріального вибору із альтернативних комплексів мотивації з оптимізацією за множиною цілей: досягнення максимального прибутку від функціонування підприємства, скорочення термінів виконання робіт, досягнення максимального рівня вмотивованості праці на підприємстві та ін.

Запропоновано метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців в умовах обмеженого забезпечення при максимальній вмотивованості умов праці, послідовність з виконання якого представлена на рис. 4.

Розроблено метод оцінки вмотивованості праці фахівців, який забезпечує визначення відповідності діючого на підприємстві комплексу мотивації потребам та видам діяльності фахівців.

Формалізувавши завдання оцінювання вмотивованості праці фахівців підприємства в термінах розроблених математичних моделей маємо для початкових даних:

а) A_j – обраний на основі алгоритму багатокритеріального вибору (рис. 4) комплекс мотивації, що має максимальний коефіцієнт переваги та k_j – якісно-кількісний склад фахівців за мотиваційними типами;

б) k_i^ϕ – коефіцієнти забезпечення мотиваторів (локальних критеріїв) в балах від 0 до 1

$$vA_j = \frac{1}{m \cdot R_{\max}} \sum_{i=1}^{40} (k_i^\phi \cdot v_i \cdot v_i(A_j)),$$

в) r_i – ранги мотиваторів для кожного мотиваційного типу, що були визначені за допомогою ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб.

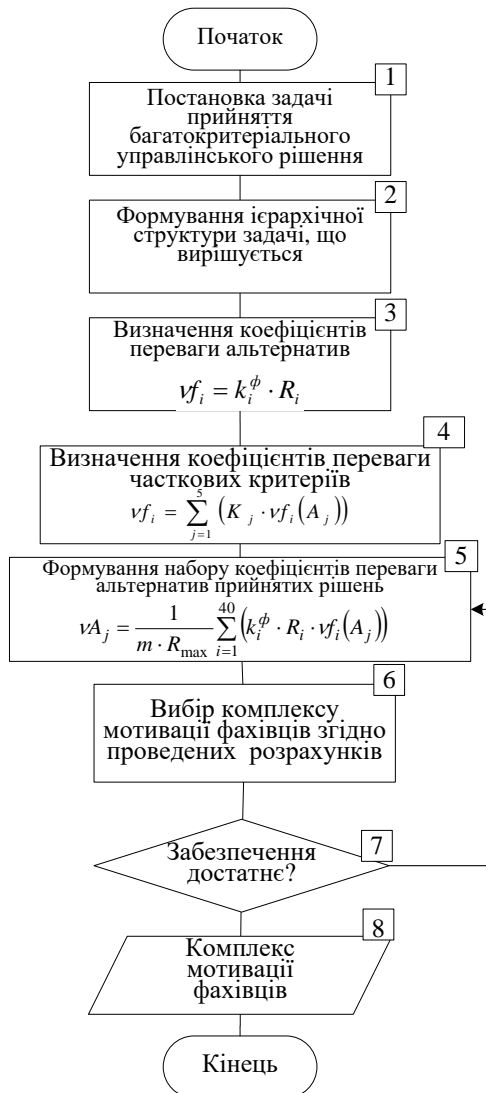


Рисунок 4. Алгоритм методу багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців в умовах обмеженого забезпечення

Суть методу оцінки вмотивованості праці фахівців на підприємстві полягає в отриманні формалізованої оцінки M , що відображає ступінь задоволення

фахівцями умовами праці на підприємстві при реалізації обраного комплексу мотивації A_j за умов дотримання рівня забезпечення мотиваторів діяльності k_i^ϕ та при наявному якісно-кількісному складі фахівців k_j .

Послідовність реалізації методу представлена наступними етапами:

Етап 1. Розрахунок суми всіх рангів мотиваторів для кожного типу:

$$R_j = \sum_{i=1}^m r_i^j,$$

де m – кількість мотиваторів (часткових критеріїв), $m = 40$;

r_i^j – ранг i -го мотиватору для j -го мотиваційного типу.

Етап 2. Розрахунок втрат ступеня задоволення потреб фахівців за умов зменшення забезпечення (фінансування) мотиваторів діяльності для кожного мотиваційного типу:

$$R_j^- = \sum_{i=1}^m \left(r_i^j \cdot (1 - k_i^\phi) \right),$$

Етап 3. Оцінювання вмотивованості праці фахівців як відносної частки втрат ступеня задоволення потреб фахівців за умов зменшення забезпечення (фінансування) мотиваторів діяльності від суми всіх рангів мотиваторів для кожного мотиваційного типу:

$$M_j = 1 - \frac{R_j^-}{R_j},$$

Етап 4. Отримання загальної оцінки вмотивованості праці фахівців всіх мотиваційних типів на підприємстві в залежності від якісно-кількісного складу:

$$M = \sum_{j=1}^n \left(\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \left(r_i^j \cdot (1 - k_i^\phi) \right)}{\sum_{i=1}^m r_i^j} \right) \cdot k_j \right)$$

де n – кількість мотиваційних комплексів, $n = 5$.

Отримана оцінка M – вмотивованості праці фахівців на підприємстві вказує на ефективність діяльності фахівців за умов обмеженого забезпечення (фінансування) мотиваторів.

Використовуючи інструментальні засоби ARIS за допомогою eEPC (event – driven process chain), побудовано функціональну модель процесу оцінки вмотивованості праці фахівців та функціональну модель виконання автоматизованих розрахунків процесу оцінювання вмотивованості фахівців.

Розроблена методика використання методу оцінки вмотивованості праці фахівців на підприємстві розкриває місце нового методу в системі управління мотивацією фахівців на діючих підприємствах.

Четвертий розділ присвячено розробці та реалізації технології автоматизованого управління мотивацією фахівців. У ньому наведено

архітектурні рішення інформаційної технології, методику використання інформаційної технології, варіанти реалізації інформаційної технології в HRM-системі управління людськими ресурсами, обґрунтування адекватності отриманих результатів. При розробці інформаційної технології використовувались: реляційна модель – для логічного проектування бази даних; СУБД MS SQL SERVER – для фізичного проектування бази даних; середовище MS Visual Studio; мова С# – для програмування.

Структурно-функціональна схема інформаційної технології (рис. 5) описує взаємозв'язок запропонованих у роботі теоретичних положень, які реалізуються за допомогою розробленої інформаційної підсистеми «ICS_MC».

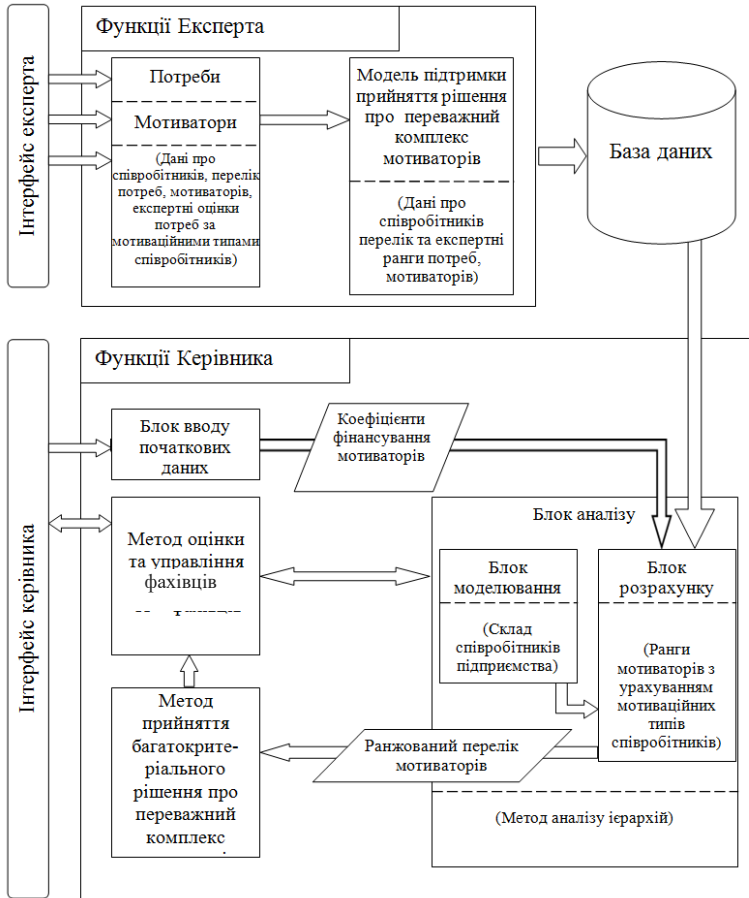


Рисунок 5. Структурно-функціональна схема інформаційної технології оцінки та управління мотивацією фахівців

Інформаційна технологія дозволяє реалізувати послідовність дій, при виконанні якої користувач отримує необхідну інформацію для вибору того чи іншого комплексу мотиваторів з погляду прогнозу рівня задоволення потреб фахівців шляхом застосування набору мотиваторів з певними рівнями їх фінансування.

Інформаційна технологія дозволяє аналізувати складні альтернативні рішення з метою вибору переважного комплексу мотиваторів з урахуванням складу співробітників підприємства за їх мотиваційними типами та рівня забезпечення мотиваторів, які задовольняють відповідні потреби персоналу, і ухвалювати рішення щодо застосування того чи іншого комплексу мотиваторів. Схему використання розробленої інформаційної технології представлено на рис 6.

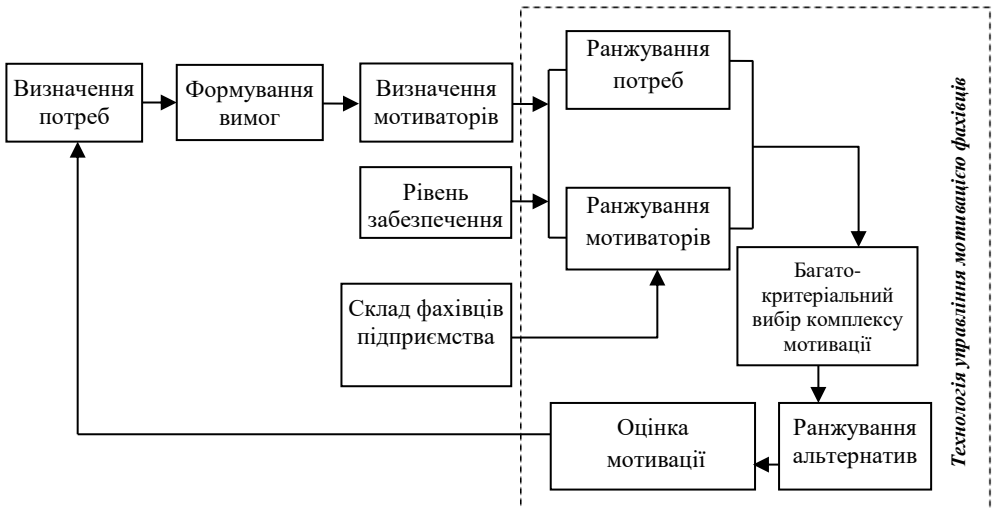


Рисунок 6. Схеми використання інформаційної технології

За результатами проведеного експерименту щодо оцінки рівнів вмотивованості фахівців для різних мотиваційних типів 10-ти українських промислових підприємств встановлено, що 90% отриманих значень знаходяться в довірчому інтервалі для винагородного мотиваційного типу, 80% – для соціального мотиваційного типу, 90% – для процесного мотиваційного типу, 90% – для мотиваційного типу досягнення, 80% – для ідейного мотиваційного типу, що дозволяє стверджувати про адекватність отриманих в роботі результатів оцінки мотивації фахівців.

Створена інформаційна технологія інструментальними засобами інформаційної підсистеми «ICS_MC» реалізує теоретичні положення, моделі, методи і алгоритми даної роботи, з метою автоматизації інформаційних процесів управління мотивацією діяльності фахівців, забезпечуючи розширення

функціональності інтегрованих автоматизованих систем управління персоналом на підприємствах України.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота є науковим дослідженням, узагальненням та розв'язанням актуальної науково-технічної задачі – підвищення функціональності інформаційних систем управління людськими ресурсами за рахунок розробки моделей, методів та інформаційної технології оцінки та управління мотивацією фахівців підприємств. Грунтуючись на результатах дисертаційного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Проведений аналіз сучасних інформаційних процесів управління мотивацією, існуючих методик та методів обробки даних з управління персоналом підприємств, стану досліджень по моделюванню рішень з управління мотивацією та функціональних можливостей інтегрованих автоматизованих систем управління персоналом дозволив виявити проблемні задачі та обґрунтувати етапи досліджень та задачі даної дисертаційної роботи.

2. Встановлено та формалізовано взаємозв'язки між видами діяльності, потребами фахівців та їх мотиваторами, що дозволило розробити комплекс показників мотивації праці фахівців.

3. Запропонований комплекс показників мотивації праці для різних мотиваційних типів на основі систем множин мотиваторів, видів діяльності та потреб фахівців дозволяє визначити найбільш важливі мотиватори для конкретних фахівців та здійснювати їх цілеспрямоване забезпечення (фінансування) і, як наслідок, знизити міру невизначеності розподілу ресурсів підприємства.

4. Розроблений метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців на підприємстві в умовах обмеженого забезпечення є інваріантним по відношенню до розглянутих мотиваційних типів, а також системи множин потреб фахівців та системи множин їх мотиваторів та забезпечує автоматизований розрахунок оцінки рівня вмотивованості праці.

5. Розроблений метод оцінки вмотивованості праці фахівців підприємства в умовах обмеженого забезпечення дозволяє керівникам підприємств використовуючи різні рівні забезпечення мотиваторів автоматизовано отримувати оцінки рівня вмотивованості праці на підприємстві для кожного комплексу показників мотивації фахівців підприємства.

6. Розроблена інформаційна технологія автоматизованої оцінки та управління мотивацією фахівців підприємств дає універсальний інструмент менеджеру (керівнику) підприємства по оцінці та управлінню мотивацією конкретного фахівця.

7. Розроблена інформаційна підсистема оцінки та управління мотивацією персоналу на промисловому підприємстві є зручним інструментом прикладного використання запропонованих моделей методів та алгоритмів. За результатами експериментальної оцінки адекватності отриманих у роботі наукових результатів

можна стверджувати, що запропонований комплекс показників мотивації праці фахівців підприємств для різних мотиваційних типів відповідає всім системним характеристикам адекватності прийнятими в роботі.

Результати дисертаційної роботи мають самостійне науково-технічне значення, їх доцільно застосовувати як проблемно-орієнтований інструментарій для інформаційного забезпечення процесу управління мотивацію фахівців на промислових підприємствах України в умовах обмеженого забезпечення.

Створену нову інформаційну технологію автоматизованої оцінки та управління мотивацією фахівців підприємств, яка реалізує на практиці розроблені алгоритми, моделі та метод, було використано у виробничих умовах на промислових підприємствах: ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) і ПАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В. Фрунзе» (м. Суми) та впроваджено в науковому та навчальних процесах Національного авіаційного університету (м. Київ) та Чернігівського державного технологічного університету (м. Чернігів).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Козьяков С.В. Формалізація процесу концептуального проектування в інформаційному середовищі інтегрованих автоматизованих систем/ С. Козьяков, П. Ратушний / Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. - №4(53). – С.26-30

2. Козьяков С.В. Модель визначення видів мотивації ІТ-фахівця промислового підприємства / Козьяков С.В. / Вісник Чернігівського Державного технологічного університету – 2013.№3(67) – С. 197-202.

3. Козьяков С.В. Метод оцінювання вмотивованості праці ІТ - фахівців промислового підприємства/ Козьяков С.В. / Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2013. № 3– С. 162-166.

4. Павленко П.М. Метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації ІТ – фахівців промислового підприємства / П. Павленко, С. Козьяков / Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2013. № 4– С. 138-142.

5. S. Koziyakov The technology of informational support of IT-specialists motivation managing processes / S.V. Koziyakov / Вісник НАУ 2014. №2 – С.123-127

6. Козьяков С.В. Управління мотивацією фахівців промислових підприємств / В. Трейтяк, С. Козьяков / Вісник інженерної академії України – 2014. №1 – С.59-64

7. Козьяков С.В. Функціональне моделювання процесу оцінювання вмотивованості праці ІТ - фахівців інтелектуальними засобами ARIS SIMULATION / Козьяков С.В. / Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2014. № 1– С. 153-158.

8. Козьяков С.В. Експериментальна апробація підсистеми управління мотивацією ІТ-фахівців у виробничих умовах/ С.В. Козьяков // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки – 2015. № 2– С. 158-164.

9. Козьяков С.В. Використання функції корисності для вибору комплексу мотивації ІТ-фахівців/ С.В. Козьяков // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2015. № 2– С. 160-163.

10. Свідоцтво №59882 Державної служби інтелектуальної власності України, 29.05.2015. Комп'ютерна програма «Підсистема інформаційної підтримки процесу оцінки і управління мотивацією ІТ-фахівців на промисловому підприємстві» («ICS_MC»)/ Козьяков С.В. Павленко П.М.;

11. Козьяков С.В. Розробка методу автоматизованого управління мотивацією ІТ – фахівців підприємств / С.В. Козьяков // Наукоємні технології: Матеріали науково – технічної конференції студентів та молодих учених. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ - друк», 2012. – 149 с.

12. S. Koziyakov Formalization subject area processes of motivation IT – specialists /S.V. Koziyakov / The fifth world congress «aviation in the XXI-st century» «Safety in aviation and space technologies» volume 1, 2012 – p.22-26

13. Козьяков С.В. Декомпозиція потреб ІТ – фахівця підприємства за видами його діяльності / Козьяков С.В. / Матеріали II міжнародної науково – практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів: ЧДТУ, 2012. – 174 с.

14. Козьяков С.В. Розробка комплексу показників мотивації ІТ – фахівців промислових підприємств / Козьяков С.В. / Матеріали III міжнародної науково – практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 201 с.

15. Козьяков С.В. Оцінювання вмотивованості праці фахівців підприємств / Козьяков С.В. / Політ. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XIII міжнародної науково – практичної конференції студентів та молодих вчених. – К: НАУ, 2013р. – с.289

16. Козьяков С.В. Підсистема інформаційної підтримки процесу управління мотивацією ІТ - фахівців/ Козьяков С.В. / Політ. Сучасні проблеми науки: тези доповідей IX міжнародної науково – практичної конференції студентів та молодих вчених. – К: НАУ, 2014р. – с.215

17. Козьяков С.В. Алгоритм ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб ІТ - фахівців / Козьяков С.В. / Матеріали IV міжнародної науково – практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів: ЧДТУ, 2014. – С.254-256

18. Козьяков С.В. Модель комплексу показників мотивації ІТ-фахівців промислових підприємств / С.В. Козьяков // АВІА-2013: XI Міжнар. наук.-техн. конф., 21-23 травня 2013 р.: матеріали доп. – Київ: НАУ, 2013. – С. 24-26

19. Koziyakov S.V. Using aris simulation toolset for modeling the process of evaluating it-specialists' motivation to work // Proceedings THE SIXTH WORLD CONGRESS «AVIATION IN THE XXI-st CENTURY» «Safety in Aviation and

Space Technologies», Volume 1, September 23-25, 2014, Kyiv, Ukraine - Page 1.9.32-1.9.36

20. Козьяков С.В. Методика використання методу оцінювання вмотивованості праці ІТ - фахівців /С.В. Козьяков // Політ. Сучасні проблеми науки : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 8-9 квітня 2015 р. – Київ : НАУ, 2015. – С.72.

21. Козьяков С.В. Розробка програмного забезпечення та інтерфейсу інформаційної підсистеми управління мотивацією ІТ-фахівців на підприємствах / С.В. Козьяков // АВІА-2015: XII Міжнар. наук.-техн. конф., 28-29 квіт. 2015 р.: матеріали доп. – Київ: НАУ, 2015. – С.3.20-3.23

22. Козьяков С.В. Алгоритм методу багатокритеріального вибору комплексу мотивації ІТ - фахівців / С.В. Козьяков // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: V Міжнар. наук.-практ. конф., 19-22 травня 2015 р.: матеріали доп. – Чернігів: ЧДТУ, 2015. – С. 245-246.

23. Козьяков С.В. Підсистема управління мотивацією ІТ-фахівців промислових підприємств /С.В. Козьяков // Політ. Сучасні проблеми науки : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 6-8 квітня 2016 р. – Київ : НАУ, 2016. – С.212.

24. Козьяков С.В. Інформаційна технологія оцінки вмотивованості ІТ-фахівців промислових підприємств/ С.В. Козьяков // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 26-29 квітня 2016 р.: матеріали доп. – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – С. 292-293

25. Koziyakov S.V. Method and technology management motivation IT-specialists// Proceedings THE SEVENTH WORLD CONGRESS «AVIATION IN THE XXI-st CENTURY» «Safety in Aviation and Space Technologies», Volume 1, September 19-21, 2016, Kyiv, Ukraine - Page 1.8.33-1.8.36

АНОТАЦІЯ

Козьяков С.В. Моделі та метод автоматизованого управління інформаційними процесами мотивації фахівців. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Національний авіаційний університет, Київ, 2017.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої науково-технічної задачі – розширенню функціональності інтегрованих автоматизованих систем управління персоналом шляхом розробки технології управління мотивацією фахівців підприємств. Встановлено і формалізовано інформаційні взаємозв'язки, видів діяльності, потреб фахівців з видами їх мотивації, та проведено функціональне моделювання процесу визначення комплексу показників мотивації. Розроблено процедуру ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб фахівців та метод багатокритеріального вибору комплексу мотивації фахівців на промисловому підприємстві. Розроблено алгоритм оцінки вмотивованості праці фахівців промислового

підприємства, проведена експериментальна перевірка та апробація розробленої підсистеми в умовах діючих промислових підприємств. Розроблено інформаційну технологію, яка дозволяє реалізувати послідовність дій, при виконанні якої користувач отримує необхідну інформацію для вибору того або іншого комплексу мотиваторів з погляду прогнозу рівня задоволення потреб фахівців шляхом застосування набору мотиваторів з певними рівнями їх фінансування. Створено відповідне алгоритмічне, інформаційне, програмне та методичне забезпечення підсистеми оцінки і управління мотивацією фахівців на підприємстві.

Ключові слова: інформаційні процеси, управління мотивацією, обробка даних, інформаційна технологія, прийняття рішень, багатокритеріальна оцінка вмотивованості.

АННОТАЦИЯ

Козьяков С.В. **Модели и метод автоматизированного управления информационными процессами мотивации специалистов.** - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 - информационные технологии. - Национальный авиационный университет, Киев, 2017.

Диссертация посвящена решению важной научно-технической задачи - расширению функциональности интегрированных автоматизированных систем управления персоналом путем разработки технологии оценки и управления мотивацией специалистов предприятий. Установлено и формализованы информационные взаимосвязи видов деятельности, потребностей специалистов по видам их мотивации, и проведено функциональное моделирование процесса определения комплекса показателей мотивации.

Разработан алгоритм ранжирования мотиваторов деятельности на основе рангов потребностей специалистов и метод многокритериального выбора комплекса мотивации специалистов на предприятии. Суть метода заключается в установлении наиболее эффективных мотиваторов в зависимости от коэффициента обеспечения мотиватора путем построения функции полезности и расчета комплекса мотивации. Разработан метод оценки мотивированности работы специалистов предприятия, его суть заключается в использовании разработанного комплекса мотивации для расчета суммы рангов мотиваторов и потерь степени удовлетворенности потребностей специалистов от уменьшения обеспечения и получения общей оценки правильности работы. Создано соответствующее алгоритмическое, информационное, программное и методическое обеспечение подсистемы автоматизированного управления мотивацией специалистов на предприятии.

Разработана информационная технология оценки и управления мотивацией специалистов, которая обеспечивает информационную поддержку при анализе сложных альтернативных решений с целью выбора комплекса

мотиваторов с учётом состава специалистов предприятия по их мотивационным типам и уровню обеспечения мотиваторов, которые удовлетворяют определённые потребности персонала и принятия решения по применению того или иного комплекса мотиваторов.

Подсистема расширяет функциональные возможности информационных систем управления персоналом предприятий любой формы собственности, а также может использоваться самостоятельно. Разработана методика использования информационной технологии автоматизированного управления информационными процессами мотивации специалистов. Полученные результаты прошли апробацию и используются на действующих промышленных предприятиях, что подтверждает их ретестовую надёжность и критериальную валидность.

Ключевые слова: информационные процессы, управление мотивацией, обработка данных, информационная технология, принятие решений, многокритериальная оценка мотивированности.

ABSTRACT

Koziakov S.V. **Models and method for automated management in information processes of experts' motivation.** –Manuscript.

Thesis on competing a candidate's degree of technical sciences by specialty 05.13.06 – Information Technology. – National Aviation University, Kyiv, 2017.

The dissertation is devoted to solving important scientific and technical problem, namely, expanding functionality of integrated automated systems for staff management by developing of information support technologies in management processes for motivation of experts in enterprises.

Information interconnections of activities, experts' needs with kinds of their motivation are established and formalized; functional process simulation of determining a set of indicators in motivation is carried out. The procedure of activities motivators ranging from the ranks of experts needs and method of multicriterion selecting of complexes showing motivation of experts in an industrial plant is developed. The method of work motivation assessment for experts of industrial enterprises is developed, experimental verification and testing of the developed subsystem in terms of existing industrial enterprises. The information technology to realize the performance steps, of which the user receives the necessary information for the selection of one or another motivators' complex in terms of prognosis to meet the needs of experts by applying a set of motivators to specific levels of financing is developed. A corresponding algorithms, information, software and methodological support of subsystem of information supporting in the process of evaluation and motivation management of experts in the enterprise is created.

Keywords: information processes, motivation management, data processing, information technology decision-making, the assessment of motivation, multicriteria evaluation.