

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТОЛБАТОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 005:004:303.214.5.003(043.3)

**МЕТОД ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ
ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ РОБІТ
ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Спеціальність 05.13.06 – інформаційні технології

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2016

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
Бісікало Олег Володимирович,
Вінницький національний технічний університет,
декан факультету комп'ютерних систем і
автоматики;

доктор технічних наук, професор
Шаронова Наталія Валеріївна,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
завідувач кафедри інтелектуальних комп'ютерних
систем

Захист відбудеться «12» квітня 2016 р. 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 «___» лютого 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
Д 26.062.01

В. С. Єременко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Встановлення інформаційної відповідності між рівнем кваліфікації фахівця, складністю конкретної роботи та рівнем її оплати є одним із важливих завдань для підприємств усіх форм власності. Прийняття рішень під час аналізу та оцінки робіт і до теперішнього часу базується на досвіді, знаннях та практичних даних. Такий інформаційний процес далекий від оптимального і не автоматизований сучасними інформаційними системами типу HRM (БОСС-Кадровик, Компас, Парус тощо), ERP (SAP R3, Oracle Fusion, IFS Персонал та ін.) як в Україні, так і в ближньому зарубіжжі. У промислово розвинених країнах аналіз та оцінка робіт (так званий job analyses) монополізовані трьома компаніями, які виконують ці роботи в якості аутсорсинга. Існуючі рішення в інформаційній технології аналізу та оцінки складності роботи реалізовані тільки за американськими стандартами в клієнт-серверній технології та призначені для обробки великих масивів даних за технологією SaaS (Software as a Service), тобто програмне забезпечення як послуга, що обмежує коло їх застосування тільки великими зарубіжними корпораціями та робить практично неможливим використання вітчизняними підприємствами.

Проблемам теоретичного та методологічного розвитку інформаційних технологій аналізу та оцінки роботи присвячені праці вітчизняних та зарубіжних учених, таких як: А.М. Вендров, С.М. Иванова, В.М. Йеттер, А.І. Мишенін, В.М. Петров, С. Пригожин, Г.М. Смирнова, Дж. Маккормік, Ф. Тейлор, Р. Харві, С. Файн. Аналіз сучасних наукових робіт у галузі автоматизації процесів аналізу та оцінки робіт, розроблення спеціалізованих інформаційних технологій та HRM-систем показує, що на теперішній час зусилля вчених зосереджені в основному на розробленні інформаційних технологій і систем, що реалізують апробовані техніки управління людськими ресурсами та суттєво відстають від розвитку загальної парадигми управління. Останнім часом також набули розвитку інформаційні системи, призначені для вирішення вузько спеціалізованого кола завдань: атестації та оцінювання рівня кваліфікації фахівців, організації навчання та підвищення кваліфікації.

Особливість предметної області аналізу та оцінки складності роботи полягає в тому, що існуючі моделі не адаптовані до державних стандартів освіти, кваліфікаційних вимог до роботи, інформаційних систем управління людськими ресурсами підприємств, що робить їх практичну реалізацію із заданим ступенем точності не можливою.

Тому існує нагальна потреба в подальшому дослідженні інформаційних процесів, методів та розробленні засобів моделювання даної предметної галузі з метою розширення функціональних можливостей сучасних інформаційних систем управління людськими ресурсами та удосконалення існуючих технік управління шляхом здійснення кількісної оцінки складності робіт. Таким чином дослідження, присвячені подальшому розвитку

інформаційних технологій аналізу та оцінки робіт, створення для таких цілей моделей, методу та інформаційної технології є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами та 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); госпдоговірної роботи за темою 416-X07 «Автоматизація технічної підготовки та оперативного управління виробництвом ВАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В. Фрунзе» (НАУ – ВАТ «Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе»), в яких автор брав участь як виконавець.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка методу та інформаційної технології оцінки складності робіт на основі формалізованих функціональної, інформаційної та математичної моделей роботи (видів робіт) для розширення функціональності корпоративних інформаційних систем управління ресурсами.

Поставлена мета досягається за допомогою вирішення таких взаємопов'язаних завдань дослідження:

1. Аналіз існуючих інформаційних процесів оцінки складності робіт, методів та інформаційних технологій в області моделювання виробничих даних, обґрунтування та постановка задач дослідження.
2. Розробка та формалізація функціональних, інформаційних і математичних моделей робіт, як основи для подальшої алгоритмізації та побудови інформаційної технології.
3. Розробка методу оцінки складності робіт, здатного забезпечити повноту, достовірність та валідність інформаційних даних.
4. Створення нової інформаційної технології, інструментальних засобів оцінки складності робіт та методики їх практичного застосування.
5. Експериментальне підтвердження достовірності та валідності отриманих результатів в умовах діючих машинобудівних підприємств шляхом моделювання предметної області з використанням розробленого методу оцінки складності робіт та інформаційної технології.

Об'єкт дослідження – процеси аналізу та оцінки складності робіт.

Предмет дослідження – моделі, методи та інформаційні технології аналізу та оцінки складності робіт в інформаційних системах управління людськими ресурсами.

Методи дослідження. При вирішенні науково-технічного завдання застосовували: метод експертної оцінки (в процесі оцінювання аспектів

роботи членами робочої групи); теорія ймовірності – при побудові моделі обробки результатів експертних рішень; постулати та правила аналітичної геометрії та векторної алгебри – для розрахунків кількості балів відповідних факторів роботи; теорія вимірювань – при розробці технологій експертного оцінювання для формалізації алгоритму обробки отриманих даних та для побудови моделей оцінки структурного аспекту експертної групи; метод парних порівнянь – для розрахунку вагових коефіцієнтів факторів та аспектів роботи відповідної математичної моделі; методологія структурного (CASE-засоби, Computer-Aided Software Engineering), об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування інформаційних і програмних систем – для побудови архітектури інформаційної технології та розробки програмного забезпечення; методи проектування баз даних ІЕ (Information Engineering) – при розробці концептуальної (інфологічної) та логічної моделі баз даних. Моделювання та обробка даних здійснювалася за допомогою програмного забезпечення, розробленого в середовищі Visual Basic 6.0 for applications.

Наукова новизна отриманих результатів.

Уперше:

- отримано математичну модель п'яти взаємопов'язаних функціональних областей роботи, які на відміну від існуючих дозволяють описати її з більшим рівнем деталізації за рахунок введення додаткових структурних елементів;

- розроблено метод оцінки складності робіт на основі комплексної математичної моделі, який на відміну від існуючих враховує специфіку представлення даних у різних шкалах вимірювання, обробку експертних даних та забезпечує їх достовірність і валідність.

Удосконалено функціональні можливості інформаційних систем управління людськими ресурсами шляхом розробки методу оцінки складності робіт та відповідної інформаційної технології.

Отримали подальший розвиток функціональні та інформаційні моделі процесів оцінки робіт, які враховують дані експертів та аналітичні методи їх обробки.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблено:

- алгоритмічне, інформаційне, програмне та методичне забезпечення підсистеми інформаційної підтримки процесів оцінки складності робіт, яке дозволяє оцінити складність роботи у вигляді кількісних оцінок;

- алгоритм моделювання роботи в рамках інтегрованої оцінки її складності, який забезпечує вирішення завдань автоматизації обробки даних та враховує методики теорії обробки інформації в зв'язку з представленням даних у різних шкалах вимірювання;

- відповідні методики в рамках використання інформаційної технології оцінки складності робіт.

Результати дисертаційної роботи впроваджені на ПАТ «Сумське науково-

виробниче об'єднання», ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя), будівельному підприємстві ТОВ «Т.М.М.» (м. Київ) а також в навчальному та науковому процесі Національного авіаційного університету (м. Київ).

Особистий внесок здобувача. Усі основні теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження проведені відповідно до мети та завдань одержані здобувачем самостійно та є його особистим внеском у науку. З наукових публікацій, виданих у співавторстві, в дисертаційній роботі використані лише ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистого дослідження та індивідуальним внеском автора. У роботах, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належить: [1] – розроблена математична модель ефективності використання методів аналізу робіт; [3] – аналіз робіт, що використовуються при оцінці дистанційного навчання; [4] – бально-факторна модель роботи та її теоретичне обґрунтування; [5] – критерії та оцінки роботи експертних груп; [7] – розроблена інформаційна технологія оцінки будь-яких робіт; [9] – архітектурні рішення інформаційної системи; [10, 11] – алгоритмічне програмне та інформаційне забезпечення технологій оцінки складності робіт; [12, 13] – формальна постановка та опис задачі дослідження; [16, 17, 20, 21] – моделі, метод, інформаційна технологія оцінки робіт та результати їх практичної апробації.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на таких наукових конференціях і семінарах: «Науково-технічна конференція викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету електроніки та інформаційних технологій» (м. Суми, 19-23 квіт. 2010р.); «Науково-теоретична конференція викладачів, аспірантів, співробітників та студентів гуманітарного факультету» (м. Суми, 19-24 квіт. 2010р.); Наук.-техн. конф. «Інформатика, математика, автоматика ІМА–2014», (м. Суми, 21-26 квіт. 2014р.); «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем»: IV Міжнар. наук.-прак. конф., (19-21 трав. 2014 р.); «Aviation in the XXI-st century. Safety in Aviation and Space Technologies»: The Sixth World congress, (September 23-25, 2014); Наук.-техн. конф. «Інформатика, математика, автоматика ІМА–2015», (м. Суми, 20-25 квіт. 2015р.); XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки», (8-9 квіт. 2015 р.); «АВІА–2015»: XII Міжнар. наук.-техн. конф., (28-29 квіт. 2015 р.).

Публікації. Результати дисертаційних досліджень опубліковані в 21 науковій праці, із них 11 у наукових фахових виданнях (6 з них опубліковані у виданнях, що входять до міжнародних науко-метричних баз даних), 1 свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір та 9 – у збірниках матеріалів міжнародних наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст дисертації складає 166 сторінок. Загальний обсяг роботи –

209 сторінок, містить 62 рисунки, 72 формули і 70 таблиць, список використаних джерел із 153 найменувань на 15 сторінках, 10 додатків на 29 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обгрунтовано актуальність теми роботи, сформульовано мету та задачі досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів. Наведено дані про зв'язок роботи з науковими програмами та планами НДР організації, де виконувалась робота, вказано на впровадження отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача в опублікованих працях, представлено інформацію щодо апробації та публікацій результатів дисертації.

У **першому розділі** розглянуто основні напрямки досліджень у рамках теми дисертаційної роботи, визначені сучасним станом інформаційних технологій та систем управління персоналом. Проведено детальний аналіз існуючих методів аналізу та оцінки складності робіт, визначено основні аспекти роботи, які враховуються під час експертної оцінки та границі використання кожного із зазначених методів. Розділ закінчується обгрунтуванням та постановкою задач наукових досліджень у рамках предмету та об'єкту дослідження.

Другий розділ присвячений дослідженню інформаційних зв'язків факторів роботи та розробці математичної моделі роботи на основі бально-факторних моделей опису робіт за функціональними напрямками. Розроблено алгоритм моделювання з використанням формалізованих інформаційних взаємозв'язків даних розроблених моделей.

Оцінка робіт базується на тому, що в кожній роботі (посаді) можливо виділити та заміряти (оцінити) набір загальних факторів, які описують основні функціональні області в змісті роботи (рис. 1).

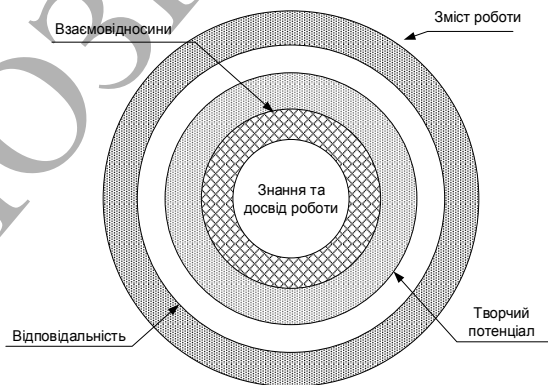


Рис. 1 Функціональні області моделі роботи

Інформація щодо змісту знаходиться в технологічних картах, посадових (робочих) інструкціях, регламентах тощо.

Для практичної реалізації функціональної моделі роботи застосовано взаємопов'язані інформаційні та математичні моделі, тобто її зображення у вигляді відповідних сутностей та формул, які виражають залежність аспектів роботи від певних умов та вимог. Кількість факторів визначає точність та чутливість моделі. Глибина моделювання повинна бути достатньою для отримання даних про складність роботи в розрізі функціональних областей, необхідних для коректного і справедливого ранжирування робіт та відображення факторів моделі, які аналізуються. Схема факторів математичної моделі представлена на рис. 2.

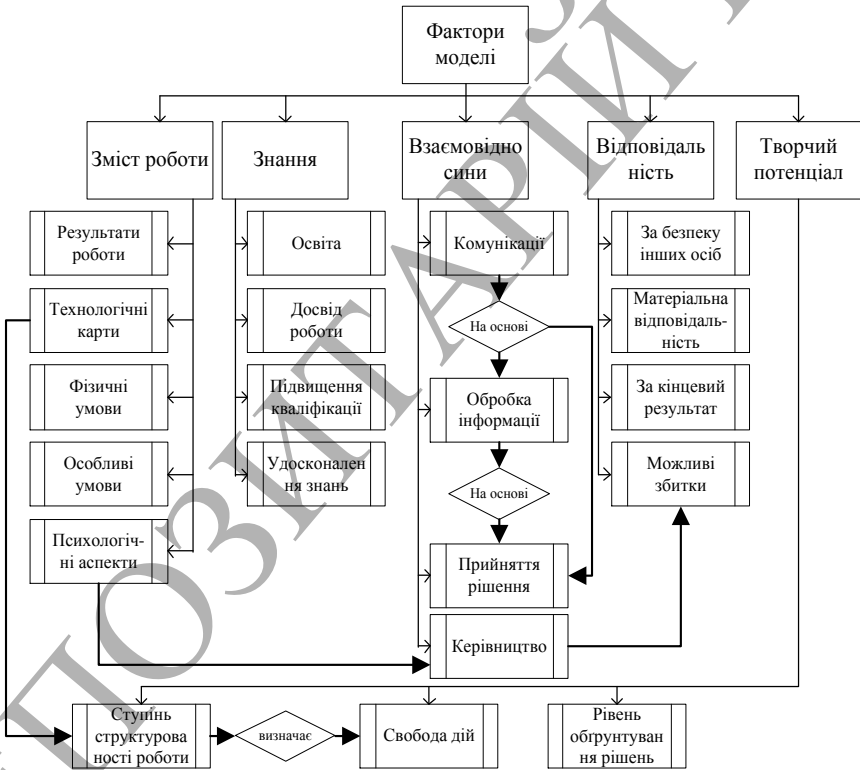


Рис. 2 Інформаційні взаємозв'язки факторів функціональної моделі роботи

Фактори згруповано в логічно завершені блоки, які описують конкретні функціональні аспекти роботи. Зв'язки між факторами вказують на їх суттєвий взаємний вплив, тому математична модель, що розробляється

повинна враховувати зворотні зв'язки та характеризуватися відповідними кореляціями між параметрами.

У загальному вигляді математичну модель представлено у вигляді функції з п'яти змінних (факторів), які також є функціями відповідно до змінних субфакторів:

$$M_{\sigma} = f_1 \{ \Phi_i = f_2 (C\Phi_j) \}, \quad (1)$$

де M_{σ} – кількість балів, які отримала робота після здійснення відповідних розрахунків;

Φ_i – актор моделі, $i = \{1 \div 5\}$;

$C\Phi_j$ – субфактор факторів відповідно до функціональної моделі.

Загальну кількість балів за фактором $\vec{\Phi}_i$ визначено за формулою встановлення довжини вектора в трьохвимірному просторі:

$$\vec{\Phi}_i = \sqrt{(k_1 \cdot C\Phi_1)^2 + (k_2 \cdot k_B \cdot C\Phi_2)^2 + (k_3 \cdot C\Phi_3)^2}, \quad (2)$$

де k_1, k_2, k_3 – вагові коефіцієнти;

k_B – коефіцієнт вирівнювання, використовується для приведення відповідних величин до єдиної шкали вимірювання.

Формула (2) забезпечує розрахунок балів за певним фактором у загальному вигляді. У дисертаційній роботі розроблені математичні моделі всіх п'яти факторів, представлених 20-ма формулами та 21-ю таблицею оціночних шкал для кожного субфактора. Для розрахунку вагових коефіцієнтів субфакторів застосовують метод парних порівнянь. Загальна математична модель може бути представлена групою рівнянь (3–6):

$$M_B = \Phi_{ЗДР} + \Phi_{ВЗ} + \Phi_B + \Phi_{ТП} + \Phi_{ЗР}, \quad (3)$$

де складові формули відповідають функціональним областям (див. рис. 2) та розраховуються таким чином:

фактор «Знання, досвід роботи» $\Phi_{ЗДР}$; фактор «Взаємовідносини» $\Phi_{ВЗ}$;

творчий потенціал $\Phi_{ТП} = (\Phi_{ЗДР} + \Phi_{ВЗ}) \cdot \Phi_{ТП} (\%)$; (4)

відповідальність $\Phi_B = (\Phi_{ЗДР} + \Phi_{ВЗ} + \Phi_{ТП}) \cdot \Phi_B (\%)$; (5)

зміст роботи $\Phi_{ЗР} = (\Phi_{ЗДР} + \Phi_{ВЗ} + \Phi_{ТП} + \Phi_B) \cdot \Phi_{ЗР} (\%)$, (6)

де $\Phi_{ТП} (\%), \Phi_B (\%), \Phi_{ЗР} (\%)$ – значення факторів, виражене у відсотках.

У зв'язку з великим обсягом даних, задіяних у моделюванні та їх внутрішніх зв'язків розроблено алгоритм моделювання, в якому детально визначено послідовність кроків щодо необхідних розрахунків (рис.3).

Алгоритм умовно можна розбити на сім типових етапів, які відповідають за розрахунок факторів або субфакторів у випадку їх складності та великого рівня вкладеності. Наведений на рис. 3 перший блок призначений для розрахунку фактора «Знання, досвід роботи».

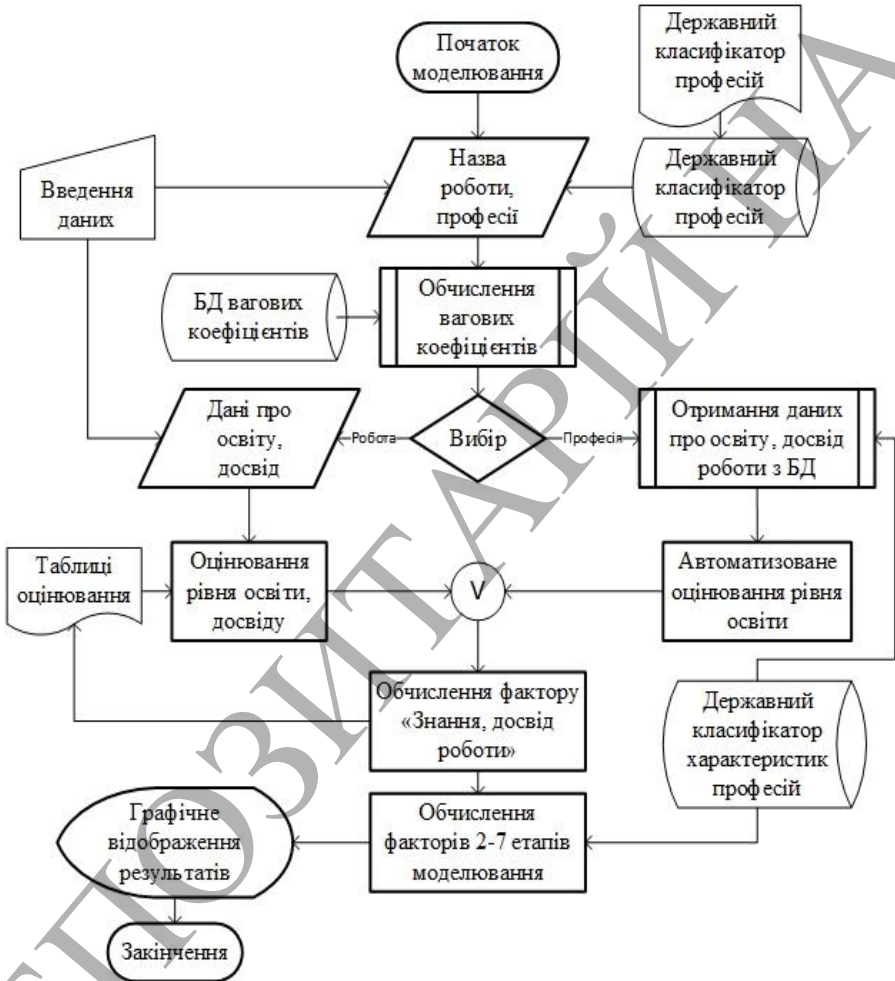


Рис.3 Фрагмент блок-схеми першого із семи етапів моделювання

Загальним етапом для всіх блоків є введення даних про роботу (вид роботи) або посаду. У випадку, коли професія (посада) є в Державному класифікаторі професій, здійснюється автоматизована вибірка даних щодо кваліфікаційних характеристик та автоматичне заповнення областей

оперативної пам'яті даними з необхідного рівня освіти, досвіду роботи, необхідних ліцензій чи сертифікатів для її здійснення. Також на першому етапі здійснюють розрахунок вагових коефіцієнтів залежно від експертної оцінки робочої групи щодо важливості кожного з аспектів у рамках конкретного фактора. На рис. 3 наведені посилання на формули і таблиці, які застосовують у другому розділі дисертації.

У третьому розділі розглядають питання розробки методу оцінки робіт, створення алгоритму формування експертних груп, розробки інформаційних та математичних моделей оцінки професійної компетентності, компетенцій та індексу соціометричного статусу експертів для їх комплексної оцінки та відповідного представлення зазначених моделей. Розроблено структури баз даних на інфологічному та фізичному рівні для подальшої їх реалізації за допомогою відповідної інформаційної технології.

Інформаційні процеси аналізу та оцінювання складності робіт передбачають опитування експертів, відібраних до робочої групи. Анкетування проводять з використанням автоматизованих робочих місць за допомогою інформаційної технології та програмного забезпечення, розробленого в роботі. Конкретна форма та зміст основних питань визначаються розробленою математичною моделлю, детально розглянутою в розділі 2.

Для обробки отриманих результатів застосовують базові підходи та визначення теорії вимірювань, яка знайшла широке застосування в розробці технологій експертного оцінювання для формалізації алгоритму обробки отриманих даних.

Пропонується проводити оцінювання на основі середніх балів та методу медіан. Аспекти роботи оцінюють балами, а розраховують середні бали як інтегральні (узагальнені, підсумкові) оцінки.

Важливою є задача оцінювання ступеня погодженості висловлювань експертів. Оскільки експерти оцінюють аспекти роботи за допомогою порядкової шкали в балах, то кожен аспект може бути представлений в просторі таких оцінок, тобто $as_i = f(b_n)$, де b_n – кількісна оцінка n -го експерта. Центр групування оцінок визначають як математичне очікування (7) оцінок, а відхилення оцінок – як їх дисперсію (7, 8):

$$M_b = \sum_{i=1}^n \rho_i b_i; \quad (7)$$

$$D_b = \sum_{i=1}^n \rho_i (b_i - M_b)^2. \quad (8)$$

У даному випадку мірою погодженості можна обрати показник k_{II} , який вираховують як відношення кількості рішень, що знаходяться в межах

середнього квадратичного відхилення від математичного очікування, до загальної кількості оцінок експертів:

$$k_{\Pi} = \frac{n(\sigma \leq \sigma_b)}{n}. \quad (9)$$

Розроблені моделі, алгоритми та етапи моделювання дозволили створити новий метод оцінки складності робіт, послідовність реалізації якого представлена на структурно-функціональній схемі (рис. 4).

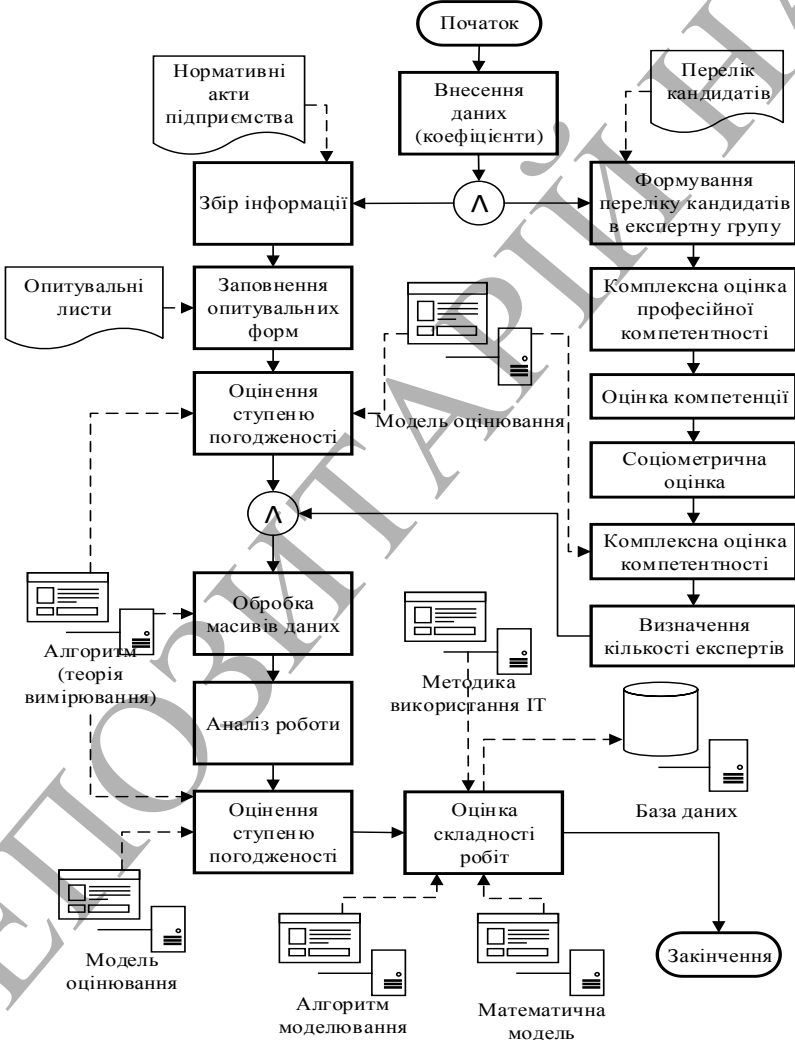


Рис.4 Функціональна схема методу оцінки складності робіт

Суть методу полягає у формалізованому зборі, описі та послідовному виконанні алгоритмів та методик обробки інформації на основі математичної моделі роботи, що дозволяє отримати кількісну оцінку складності роботи.

Четвертий розділ присвячений розробці і реалізації інформаційної технології та відповідного інформаційного і програмного забезпечення для автоматизації процесів оцінки складності робіт.

Архітектурні рішення програмного забезпечення (рис.5) розроблена за модульним принципом. Бізнес-логіка та логіка доступу до ресурсу баз даних, як основа реалізації програмного забезпечення та побудови презентаційної логіки, представлена ERM (entity-relationship model) моделями відповідних аспектів.

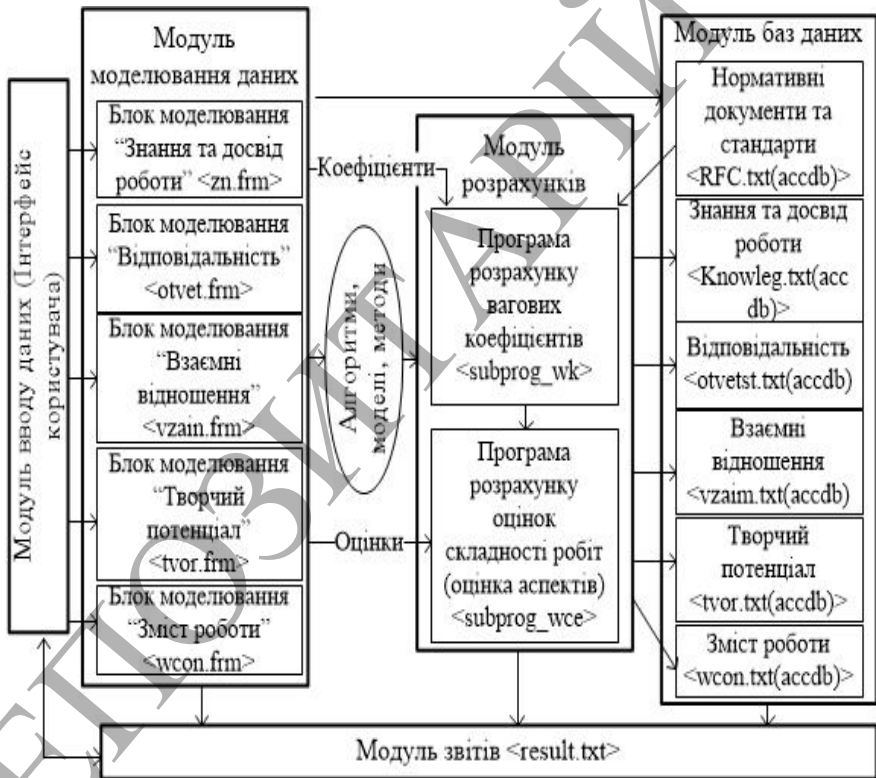


Рис.5 Архітектурні рішення програмного забезпечення

Використані такі типи даних:

1. Оцінка факторів моделі роботи, яку вимірюють у порядковій шкалі, що вимагає спеціальних алгоритмів їх обробки.

2. Вагові коефіцієнти аспектів моделі роботи, які вимірюють у номінальній шкалі.

3. Вагові коефіцієнти факторів моделі роботи, які вимірюють у номінальній шкалі.

Переходячи від логічних структур баз даних та інформаційних моделей до функціональних моделей та логіки програмного забезпечення, узагальнену структуру інформаційної технології можна представити у вигляді програмних модулів, відповідальних за обробку конкретних даних та здійснення розрахунків (рис.6).

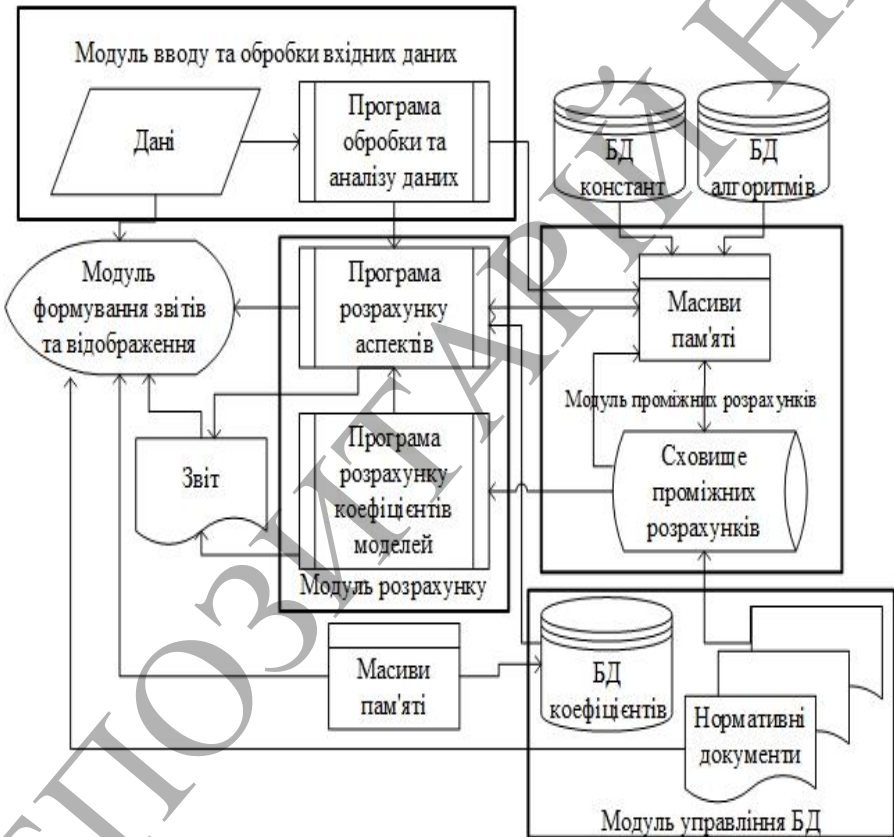


Рис. 6 Структурно-функціональна схема інформаційної технології

Структурно-інформаційна технологія представлена такими основними блоками (модулями): модуль введення даних; модуль розрахунку аспектів; модуль розрахунку вагових коефіцієнтів; таблиці пам'яті; бази даних; модуль звітів. Методика використання розробленої інформаційної

технології містить практичні етапи щодо реалізації введення незмінних даних стосовно роботи, постійних коефіцієнтів, результатів роботи експертів та отримання результатів аналізу й оцінки у вигляді масивів даних та графічного матеріалу для аналізу (рис. 7).

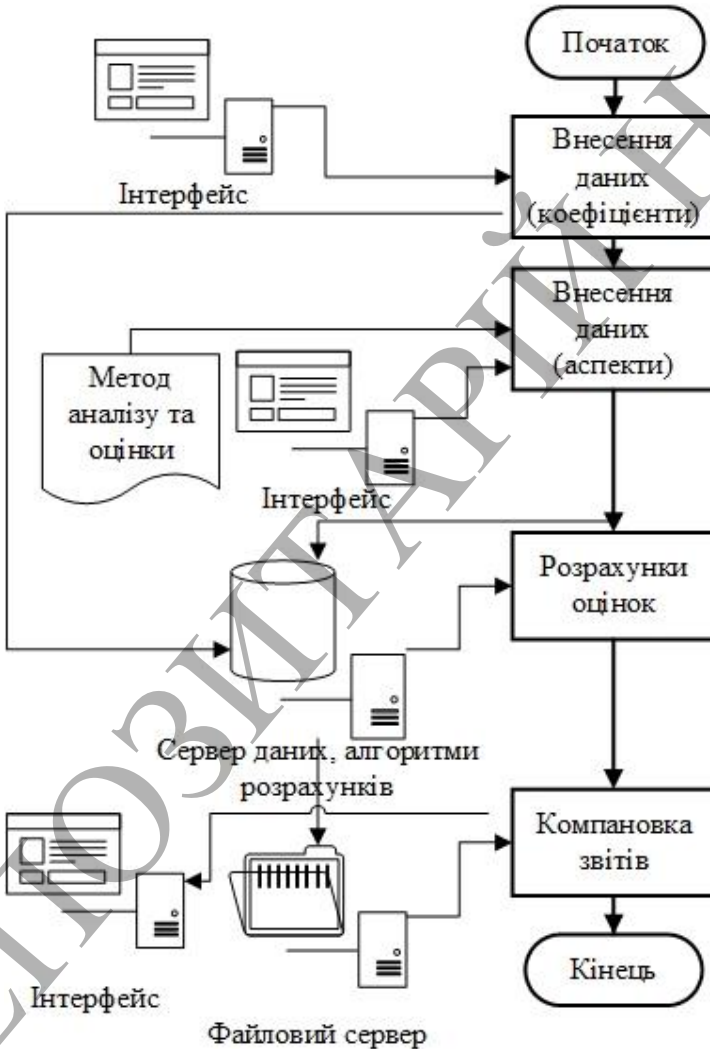


Рис.7 Схема використання інформаційної технології

В якості апробації розробленої інформаційної технологічної оцінки складності робіт розглянуті роботи (посади), які виконуються у відповідних

підрозділах, відповідальних за конструкторсько-технологічну підготовку виробництва підприємств ПАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання» (м. Суми) та ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя). Типова структура зазначених підрозділів може бути представлена певною управлінською вертикаллю та горизонталлю: інженер-технолог (конструктор) – ІТ; начальник технологічного бюро цеху – НЦ; головний конструктор (технолог) – ГТ. Для забезпечення діапазону моделювання даних оцінки робіт були обрані спеціальності як з функціонального напрямку, який забезпечує безпосередньо розробку конструкторсько-технологічної документації, так і безпосередньо з напрямку впровадження технологічних процесів у цехах.

Результати оцінки за даними роботами (посадою) відповідно до розробленого методу та методики застосування інформаційної технології представлені на рис. 8. Розроблений метод дозволяє вирішувати широке коло практичних завдань у предметній галузі нормування та стандартизації технологічних процесів і розробки систем оплати праці.

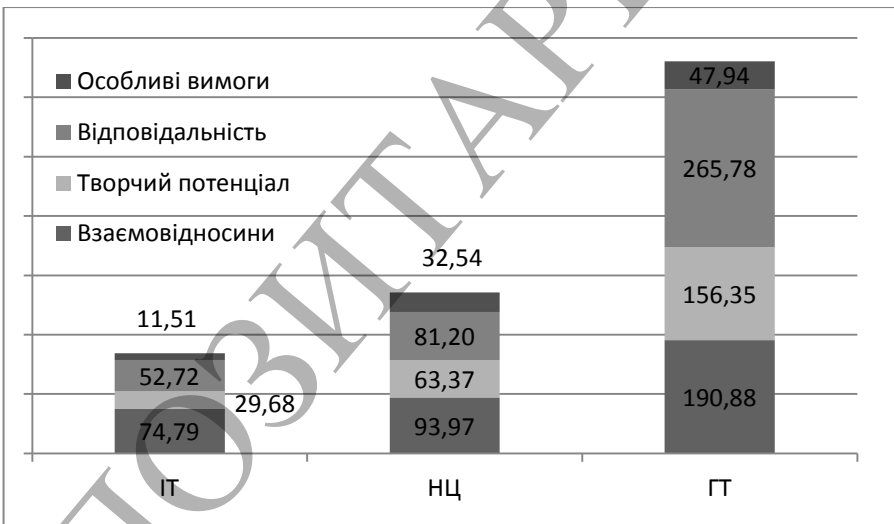


Рис. 8 Приклад оцінки складності роботи

Під час практичної апробації методу на промислових підприємствах розраховувався коефіцієнт кореляції між факторами тієї ж самої роботи, визначений різними експертами, як показник ретестової надійності методу. Залежно від фактора коефіцієнт кореляції знаходився у межах 0,95–0,99, що свідчить про значимість результатів дослідження та надійність розробленого методу.

У додатках наведені матеріали, що містять окремі результати

досліджень, таблиці оціночних шкал, форми опитувальних листів, шаблони для обробки даних, алгоритми обробки даних, фрагменти вихідних кодів та акти впровадження результатів дисертаційної роботи.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота є науковим дослідженням, узагальненням та розв'язанням актуальної науково-технічної задачі – підвищення функціональності інформаційних систем управління людськими ресурсами за рахунок розробки методу оцінки складності робіт та відповідної інформаційної технології. Ґрунтуючись на результатах дисертаційного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Проведений аналіз інформаційних процесів і даних при описі та оцінюванні складності роботи, а також існуючих методів та інформаційних технологій дозволив виявити проблемні задачі об'єкта дослідження, обґрунтувати та сформулювати задачі дисертаційної роботи.

2. Виявлено та формалізовано 5-ть взаємопов'язаних функціональних областей роботи (виду роботи), які можуть однозначно описати її структурні елементи та аспекти кожного фактора роботи, що дозволило розробити комплекс із 25-ти математичних моделей роботи.

3. Проведено функціональне інформаційне та математичне моделювання процесу аналізу та оцінки роботи відповідно до розробленого алгоритму моделювання, що забезпечило подальшу алгоритмізацію процесу обробки масивів даних та розробку програмного забезпечення інформаційної технології.

4. Розроблено алгоритми обробки масивів експертних даних оцінювання складності робіт як на етапі формування експертної групи та оцінки їх професійної компетентності, компетенції та соціометричного статусу, так і на етапі обробки даних та аналізу погодженості висловлювань експертів, що забезпечило достовірність та валідність даних під час здійснення оцінки складності роботи.

5. Розроблено метод оцінювання складності роботи, який включає моделі та алгоритми обробки масивів експертних даних при формуванні експертної групи, комплексній оцінці її компетентності, розрахунку чисельності та оцінці ступеня погодженості даних експертів та алгоритм моделювання роботи (посади), що забезпечує подальшу автоматизацію всіх інформаційних процедур процесу оцінювання складності робіт.

6. Розроблено інформаційну технологію аналізу та оцінки робіт, що дозволило оперативну та достовірно приймати рішення щодо відповідності складності роботи можливостям її виконавців.

7. Апробацію запропонованих моделей, методу, алгоритмів, інформаційного та програмного забезпечення створеної інформаційної технології проведено на основі інформаційних даних конкретних підприємств.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Павленко П. М. Модель критерію ефективності сучасних методів аналізу робіт / П. М. Павленко, В. В. Трейтяк, С. В. Толбатов // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2013. – № 3. – С. 160–167.

2. Толбатов С. В. Модель аналізу методів визначення оцінки складності робіт / С. В. Толбатов // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – С. 58–64.

3. Толбатов С. В. Розробка та підтримка інтелектуальної системи дистанційного навчання у ВНЗ / С. В. Толбатов, В. А. Толбатов, А. В. Толбатов, Д. І. Чечетов // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: сб. науч. тр. Sworld. – Иваново, 2013. – Вып. 4, Т. 13. – С. 18–22.

4. Трейтяк В. В. Розробка бально-факторної моделі роботи та оцінка необхідного творчого потенціалу / В. В. Трейтяк, С. В. Толбатов // Вісник інженерної академії України. – 2014. – №1. – С. 59–64.

5. Pavlenko P. M. Competence assessment method of the expert group / P. M. Pavlenko, S. V. Tolbatov // Вісник НАУ. – 2014. – № 4. – С.123–127.

6. Толбатов С. В. Архітектура інформаційної системи оцінки складності робіт / С. В. Толбатов // Електроніка та системи управління. – 2014. – №3. – С. 122–125.

7. Tolbatov S. V. Information technology of the work complexity optimization for metal working machinery with flexible logic operations' dynamics analysis / S. V. Tolbatov, A. V. Tolbatov, V. A. Tolbatov, O. A. Dobrorodnov // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – № 3. – С. 132–135.

8. Толбатов С.В. Оцінка складності робіт фахівців з технологічної підготовки виробництва / С.В. Толбатов // Вісник Інженерної академії України. – 2014. – №2. – С. 276–280.

9. Толбатов С.В. Розробка архітектури інформаційної системи для реалізації алгоритмів моделювання та оцінки складності робіт / С.В. Толбатов, В.А. Толбатов, О.А. Доброднов, А.В. Толбатов // Сб. науч. труд. Sworld. – Иваново, 2014. – Вып. 3 (36), Т. 10. – С. 10–16.

10. Толбатов С.В. Інформаційна технологія аналізу складності робіт при обстеженні динаміки процесів функціонування металообробного обладнання

з гнучкою логікою / С. В. Толбатов, В. А. Толбатов, О. А. Добродорнов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – № 2. – С. 135–139.

11. В'юненко О. Б. Віртуальні когнітивні центри як інтелектуальні ІТ-системи моніторингу та оцінки роботи регіональних агропромислових комплексів / О. Б. В'юненко, А. В. Толбатов, С. В. Агаджанова, В. А. Толбатов, С. В. Толбатов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – № 2 (51). – С. 112–116.

12. Толбатов С. В. Передумови створення інтегрованого інформаційного середовища для промислових підприємств / С. В. Толбатов, В. А. Толбатов // Матеріалита програма наук.-техн. конф. викладачів, співробітників, аспірантів і студентів ф-ту електрон. та інформ.технологій, м. Суми, 19–23 квіт. 2010 р. – Суми: Сумський державний університ, 2010. – С. 42–43.

13. Толбатов С. В. Методики изучения интеллекта / С. В. Толбатов, П. И. Сахно // Матеріали наук.-теорет. конф. викладачів, аспірантів, співробітників та студентів гуманіт. ф-ту. – Суми: Сумський державний університ, 2010. – С. 34–37.

14. Толбатов С. В. Загальний підхід до моделювання аспекту «Творчий потенціал» / С. В. Толбатов // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: IV Міжнар. наук.-практ. конф., 19–21 трав. 2014 р.: тези доп. – Чернігів: ЧНТУ, 2014. – С. 233–235.

15. Толбатов С. В. Огляд методів аналізу оцінки складності робіт / С. В. Толбатов // Науково-технічна конференція «Інформатика, математика, автоматика ІМА–2014: матеріали та програма наук.-техн. конф., м. Суми, 21–26 квіт. 2014 р. – Суми: Сумський державний університ, 2014. – С. 107.

16. Pavlenko P. Development of information system of the assessment of complexity of project works / P. Pavlenko, S. Tolbatov // Aviation in the XXI-st century. Safety in Aviation and Space Technologies: The Sixth World congress, September 23–25, 2014. – Kyiv: National Aviation University, 2014. – P.1.9.1–1.9.5.

17. Павленко П. М. Структурно-функціональна схема інформаційної технології аналізу та оцінки робіт і результати її реалізації / П. М. Павленко, С. В. Толбатов, Т. М. Захарчук // АВІА–2015: XII Міжнар. наук.-техн. конф., 28–29 квіт. 2015 р.: матеріали доп. – Київ: НАУ, 2015. – С. 3.13–3.16.

18. Толбатов С. В. Розробка інформаційного та програмного забезпечення інформаційної технології аналізу та оцінки проектних робіт / С. В. Толбатов // АВІА–2015: XII Міжнар. наук.-техн. конф., 28–29 квіт. 2015 р.: матеріали доп. – Київ: НАУ, 2015. – С. 3.28–3.30.

19. Толбатов С. В. Інформаційна технологія аналізу та оцінки проектних робіт підприємств / С. В. Толбатов // Політ. Сучасні проблеми науки : XV

Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 8–9 квіт. 2015 р. – Київ : НАУ, 2015. – С. 86.

20. Павленко П. М. Розробка інформаційної технології оцінки проектних робіт / П. М. Павленко, С. В. Толбатов, Т. М. Захарчук // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: V Міжнар. наук.-практ. конф., 19–22 трав. 2015 р.: матеріали доп. – Чернігів: ЧДТУ, 2015. – С. 249–250.

21. Свідоцтво № 62879 Державної служби інтелектуальної власності України, 10.12.2015. Комп'ютерна програма «Аналіз та оцінка роботи на промисловому підприємстві (JA&E – jobanalysisandestimation)» / П. М. Павленко, О. В. Заріцький, С. В. Толбатов, В. В. Трейтяк, В. В. Судік. – заявл. 12.10.2015 ; опубл. 10.12.2015.

АНОТАЦІЯ

Толбатов С.В. Метод та інформаційна технологія оцінки складності робіт промислових підприємств. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Національний авіаційний університет, Київ, 2016.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої науково-технічної задачі – підвищенню функціональності інформаційних систем управління людськими ресурсами за рахунок розробки методу оцінки складності робіт та відповідної інформаційної технології. Формалізовано описані інформаційні складові факторів роботи, розроблені інформаційні, функціональні та математичні моделі областей робіт. Розроблено алгоритм моделювання робіт (видів робіт) у рамках інтегрованої оцінки їх складності, який забезпечує вирішення задач автоматизації обробки даних та враховує методика теорії обробки інформації в зв'язку з представленням даних у різних шкалах вимірювання. Розроблено новий метод оцінки складності робіт. Розроблено методика використання інформаційної технології оцінки складності роботи (видів робіт), проведена експериментальна перевірка та апробація розробленої підсистеми в умовах діючих промислових підприємств. Створено відповідне алгоритмічне, інформаційне, програмне та методичне забезпечення підсистеми інформаційної підтримки процесів оцінки складності роботи, яка дозволяє оцінити складність роботи у вигляді кількісних оцінок.

Ключові слова: оцінка складності робіт, модель роботи, обробка даних, інформаційна система, методика моделювання.

АННОТАЦИЯ

Толбатов С.В. Метод и информационная технология оценки сложности работ промышленных предприятий. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – информационные технологии. – Национальный авиационный университет, Киев, 2016.

Диссертационная работа посвящена решению важной научно-технической задачи – повышению функциональности информационных систем управления человеческими ресурсами путем разработки метода оценки сложности работ и информационной технологии. Сделан анализ существующих информационных процессов оценки сложности работ, методов и информационных технологий в области моделирования производственных данных и работ, что позволило формализовать задачи исследования.

Установлено и формально математически описано пять взаимосвязанных функциональных областей работы, которые однозначно описывают ее структурные элементы и аспекты каждого из факторов работы. Разработаны и формализованы функциональные, информационные и математические модели работ (видов работ) как основы дальнейшей алгоритмизации и автоматизации процессов обработки данных. Разработан алгоритм моделирования работы (вида работ) в рамках интегральной оценки их сложности, который обеспечивает решение задач автоматизации обработки данных. Создан новый метод оценки сложности работы, который позволяет получать количественную оценку ее сложности.

Разработано алгоритмическое, информационное, программное и методическое обеспечение подсистемы информационной поддержки процессов оценки сложности работ, которая позволяет оценить сложность работ в виде количественных оценок. Подсистема расширяет функциональные возможности информационных систем управления персоналом предприятий любой формы собственности, а также может использоваться самостоятельно. Разработана методика использования информационной технологии оценки сложности работ (видов работ). Полученные результаты прошли апробацию и используются на действующих промышленных предприятиях, что подтверждает их ретестовую надежность и критериальную валидность.

Ключевые слова: оценка сложности работ, модель работы, обработка данных, информационная система, методика моделирования.

ABSTRACT

Tolbatov S. Method and information technology of job complexity estimation of industrial enterprises. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.13.06 – information technology. – National Aviation University, Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to the solution of important scientific technical problem – rising of functionality human resource management information system due to developing of job model and method of job complexity estimation.

Algorithm, informational, methodical and software approach were developed as a part of job complexity estimation information support subsystem, that allows estimate job complexity (job type) from practical quantifiable point of view. Algorithm of job complexity (job type) simulation was developed like integration estimation, which allows deciding tasks of data processing automation and taking into account information processing theory in part of using different estimation scales. Techniques of using method and information technology of job complexity estimation were developed.

Keywords: job complexity estimation, processing input data, information system, modeling method.