

Л. Балаш, Р. Содома, О. Ковальчук

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТНИХ КОМАНД У БЕЗПЕКООРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМАХ

Формування проєктних команд у галузі безпеки здійснюється в закладах вищої освіти, що готують кваліфікованих фахівців цивільного захисту. Одним із завдань є підвищення ефективності формування проєктних команд SOS службами HR, а також удосконалення процедури набору й відбору кадрів із використанням сучасних інформаційних технологій. Інформаційні системи забезпечують високу швидкість оброблення даних, пошук інформації, оптимізацію рекрутингу й аналіз кандидатів. Автоматизація HR-процесів допомагає зменшити трудомісткість і затрати ресурсів на виконання завдань. Нові моделі, методи й технології опрацювання матеріалів і відомостей про претендентів з метою їх оцінювання та подальшого залучення до проєкту SOS сприятиме сталому розвитку організації. **Предметом дослідження** є моделі автоматизації відбору кадрів у безпекоорієнтованих системах із подальшим формуванням проєктних команд служби цивільного захисту та правоохоронних органів. Одним із складників управління людськими ресурсами є реалізація підсистеми оцінювання та відбору трудових ресурсів, вихідні елементи якої є основою для прийняття кадрових рішень щодо формування проєктних команд. **Мета роботи:** сформалізувати критерії відбору кандидатів для зменшення суб'єктивізму оцінювання; виконати оптимізацію та автоматизацію процесу відбору, проєктування експертних систем підтримки прийняття рішень для HR. У статті визначено такі **завдання:** спроектувати інформаційну систему формування проєктних команд у безпекоорієнтованих системах з огляду на параметри особистісних якостей і професійних навичок кандидатів із використанням інформаційних експертних систем. Для підвищення кількісної оцінки та якісних показників претендентів доцільно формалізувати критерії та їх вагові коефіцієнти з допомогою теорії кваліметрії та методів оцінювання персоналу. У дослідженні застосовано **методи** системного аналізу, емпіричні методи та методологію управління проєктами. Здобуто такі **результати:** розроблено модель-схему ітераційного підходу до розроблення інформаційної системи управління людськими ресурсами для закладів вищої освіти з огляду на особливі умови навчання. **Висновки.** Проаналізовано методи оцінювання та відбору людських ресурсів, а також критерії їх обрання в складних соціотехнічних системах. Розглянуто можливості автоматизації HR-процесів та інтеграції інформаційної системи підтримки формування проєктних команд у безпекоорієнтованій системі. Описано життєвий цикл складних систем безпекоорієнтованої системи, зокрема соціально-технічних, з огляду на їх особливості та середовища.

Ключові слова: безпекоорієнтована система; індексний метод; управління людськими ресурсами; експертні системи.

Вступ

Одним із шляхів забезпечення успіху стратегії організації є створення проєктних команд. Ефективна реалізація місії та цілей у безпекоорієнтованих організаціях досягається завдяки злагодженій роботі підрозділів усіх рівнів безпекоорієнтованої системи. Якість процесів управління людськими ресурсами, а саме відбір, оцінювання та кадрове забезпечення, відіграють важливу роль у досягненні цілей захисту населення в турбулентному та динамічному середовищі. Процеси формування проєктної команди є ресурсомісткими через особливість кваліфікації фахівців. Основною проблемою топ-менеджменту під час підбору персоналу є оцінка відповідності кандидата його майбутній ролі в проєкті.

Провідними в системі управління є такі сучасні проєктні методології, як *Prince2*, *P2M*, *PmBOK*

та гнучкі підходи *Agile Scrum*, *Kanban*, *Lean*, *XP*. Одним із складників управління людськими ресурсами є реалізація підсистеми оцінювання та відбору трудових ресурсів, вихідні елементи якої є основою для прийняття кадрових рішень щодо формування проєктних команд.

У сучасному світі інформація та люди є найважливішими ресурсами. З розвитком суспільства та збільшенням знань обсяги інформаційного ресурсу зростають. Відповідно, інформаційні технології все активніше застосовуються в різних галузях. Сучасні технології мають широкий спектр використання, наприклад, автоматизація управління людськими ресурсами завдяки інформаційним системам (HRIS). З їх допомогою різні організації мають змогу ефективніше планувати проєкти, програми й портфелі проєктів, досягати стратегічних цілей та розкривати свій потенціал. Тому необхідно брати

їх до уваги для управління проєктами в галузі безпеки людини та SOS як важливого компонента критичної інфраструктури країни, метою якої є захист держави.

Безпекоорієнтована система (SOS) – це складна соціотехнічна структура, об'єднана низкою цільових компонентів: національною безпекою, цивільним захистом, внутрішнім порядком, захистом інтересів суспільства. Забезпечують інтереси держави команди кваліфікованих фахівців. Команда – основа ефективної діяльності організації загалом та її підструктур. Питання, пов'язані зі створенням команди, надзвичайно актуальні, адже це є найбільш прогресивною стратегією організації. З метою їх підготовки використовують бази для здобувачів вищої освіти із спеціальними умовами навчання, що передбачають проходження військової служби (цілодобові наряди, стажування в бойових підрозділах в умовах невизначеності) та безпосередньо освітній процес (лекції, семінари, самостійна робота, підготовка до іспитів і заліків). Усі перелічені компоненти зумовлюють високі стандарти щодо здобувачів – майбутніх офіцерів. Тому важливою підфункцією (елементом) управління людськими ресурсами в SOS є рекрутинг, онбординг та формування проєктних команд. Необхідно відібрати якісний особовий склад для освітніх команд у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ), що здійснюють підготовку майбутніх фахівців у галузі безпеки людини.

Проєктне середовище ВВНЗ функціонує в мінливих, турбулентних і динамічних обставинах, приймати рішення доводиться в умовах підвищеного ризику, багатокритеріальності, тому необхідно зважати на досвід провідних країн світу щодо застосування сучасних інформаційних технологій. Тенденцією розвитку організацій майбутнього є диджиталізація та оцифрування процесів управління людськими ресурсами. Інформаційне середовище (потіки) в SOS часто формується досить повільно через консерватизм у методах управління, складну організаційну структуру ієрархічної форми, а також через її структурні та функціональні ланки, в яких відбуваються процеси регулювання й управління, що реалізуються рухом і перетворенням інформації.

Відповідно, втілення інновацій, нових ідей та принципів *Kaizen* (постійного розвитку) ускладнюється. Наявні методології управління проєктами, такі як *PmBOK*, *P2M*, *Prince 2* тощо, мають важливе значення в практичній діяльності,

але вони не враховують особливостей і компонентів спеціальних умов навчання здобувачів вищої освіти у ВВНЗ в SOS та складність формалізації елементів системи. Для зменшення трудомісткості завдань і затрат ресурсів доцільно інтегрувати сучасні інформаційні технології, а саме інформаційну систему підтримки формування проєктних команд, у безпекоорієнтованій системі.

Аналіз літератури

Проблеми формування проєктних команд у складних соціотехнічних системах досліджувало чимало науковців, зокрема С. Бушуєв, І. Чумаченко [1], І. Кононенко [2], О. Зачко [20] та ін.

У монографії І. Чумаченко [1] вивчалися мультипроєкти та заявники, що були відібрані для залучення в команду. Розробляється спеціальне програмне забезпечення для здійснення нових методів і моделей формування проєктних команд.

У роботі [4] "Формування команди проєкту з розвитку інформаційно-комунікаційних технологій" більш змістовно розглядається важливий аспект вимог до компетенцій учасників проєкту. Це сприяє підвищенню якості виконання та задоволеності зацікавлених сторін, а питання життєвого циклу висвітлюється неповністю. Це зі свого боку потребує дослідження групи процесів життєвого циклу в перспективі.

Для розв'язання завдань планування та управління портфелем проєктів на підприємствах реалізуються проєкти впровадження низки автоматизованих систем, ядром яких є корпоративна інформаційна система управління.

Провідні компанії також використовують їх в управлінні персоналом, зокрема асесмент-центри позитивно зарекомендували себе у світі. Удосконалюються методи комплексного оцінювання персоналу, що впливає на успішність формування колективу. Кандидати відповідають ролям у проєктах.

Наприклад, частота використання центрів оцінювання в США і Великобританії приблизно така: у компаніях з кількістю співробітників понад 500 осіб – до 70 %, а з кількістю працівників менше ніж 50 осіб – до 25 %.

За результатами досліджень аналітичної компанії *Ambyssoft*, для ІТ-проєктів гнучкі методології кращі за класичні моделі, але компанії продовжують використовувати традиційні методології, що дають змогу успішно впроваджувати проєкти лише в 50 %

випадків, тоді як гнучкі методології перевищують цей показник (понад 60 % успіху) [19]. Гамбурзький інститут управлінської діагностики розробив систему вимог до менеджера, що може бути застосована в практиці комплектування проектних груп.

Більш змістовно розглядає важливий аспект вимог до компетенцій учасників проекту І. Кононенко [3] в роботі "Формування команди проекту з розвитку інформаційно-комунікаційних технологій". Це сприяє підвищенню рівня продуктивності та задоволеності зацікавлених сторін, а життєвий цикл не береться до уваги повністю. Отже, потребує дослідження група процесів життєвого циклу в майбутньому.

Значних успіхів у питаннях життєвого циклу досяг В. Морозов у роботі "Функціонально-рольовий підхід до опису життєвого циклу проектів проектно-орієнтованих корпорацій". Автор зосереджується на розробленні проектних корпорацій і виокремлює вісім основних етапів життєвого циклу та їх взаємозв'язок із створенням ключових документів, визначає організаційну структуру, функції та ролі учасників проекту як основу для успішного досягнення цілей. Але, зважаючи на особливість проектів і програм девелопменту нерухомості, ми не можемо повноцінно використовувати цю методологію в системі, орієнтованій на безпеку.

Доцільно також розглянути роботу кандидата економічних наук Ю. Грисюка "Моделювання життєвого циклу проектною групою". Автор наголошує на важливості етапу визначення стейкхолдерів проекту, методів управління проектною командою. Ю. Грисюк описує всі етапи життєвого циклу команди проекту та наводить приклади успішного функціонування організації. Його робота потребує подальшого дослідження та проаналізована, щоб описати життєвий цикл системи, орієнтованої на безпеку (LC SOS).

В SOS складно застосовувати наукові праці у сфері формування проектних команд через особливості функціонування організаційно-технічної системи. Це зумовлює розроблення нових методів і моделей формування проектних команд.

Виклад основного матеріалу

Управління людськими ресурсами спрямоване на ефективне формування команд в організації та їх координацію. Нині існує безліч різних цифрових інструментів, що можуть полегшити життя відділу кадрів. Сучасним трендом у комерційних

і некомерційних організаціях є застосування інструментів підтримки прийняття рішень *Enterprise resource planning ERP* і системи управління людськими ресурсами (HRMS).

Це програмне забезпечення, що спеціально розроблено для автоматизації процесів формування команд, функцій і процесів організації. Прикладне рішення дає змогу автоматизувати діяльність на великих фірмах зі складною структурою. Продукт розробляється з урахуванням особливостей діяльності організації. Підбираючи ERP для HR, важливо обрати такий, що пропонує якомога більше можливостей.

Ось деякі найпоширеніші: управління базами даних співробітників (зберігання, оброблення, поширення та управління персональною інформацією членів команди), підбір персоналу (обрання претендентів у проектні команди). Нижче подано порівняльну таблицю функціоналу систем ERP і HRM (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняльна таблиця функціоналу систем ERP і HRM

Особливості	Особливості модулів ERP	Особливості HRMS
Рекрутинг	+	+
Основне управління базами даних співробітників	+	+
Оцінка ефективності	–	+
Робочі процеси	–	+
Портал для співробітників	–	+
Звіти та аналіз	+	+
Навчання та розвиток працівників	+	–

Основними процесами відбору кандидатів у ЗВО зі спеціальними умовами навчання, що готують фахівців у галузі безпеки людини, є: подання заяв, збирання первинної інформації, її верифікація, опрацювання з подальшим медичним, психологічним і фізичним тестуванням методами та моделями експертного оцінювання. Рутинні завдання щодо опрацювання інформації поглинають часові ресурси та є трудозатратними для кадрових служб.

HR-відділ SOS виконує чимало завдань щодо формування команди проекту, а саме:

- визначення цілей формування команди;
- прийняття рішення про лідерство в команді;
- відбір членів команди;
- налагодження комунікативних зв'язків між членами команди;

– розподіл функціональних обов'язків між членами команди;

– розвиток командної взаємодії.

Час у безпекоорієнтованій системі є критичним параметром, тому автоматизація ручних процесів завдяки інформаційним технологіям вивільняє потенціал організації.

Перевагою інформаційних систем є забезпечення високого темпу оброблення даних, швидкий пошук інформації, доступ до її джерел незалежно від місця розташування, зниження трудомісткості використання інформаційного ресурсу. Усі відомості про претендентів зберігаються в базі даних. Запити здійснює система управління базами даних – СУБД. Архітектуру HRIS доцільно використовувати як "клієнт-сервер". Концептуальну модель-схему життєвого циклу розроблення інформаційної системи подано на рис. 1.



Рис. 1. Концептуальна модель-схема життєвого циклу розроблення інформаційної системи

Вона складається із системи баз даних разом із системою управління базами даних (СУБД), базою знань експертів предметної галузі, прикладного програмного забезпечення, організаційно-методичного (нормативного) забезпечення та технічних засобів. Ця експертна система поєднує ручне управління, оцінювання проектів експертами й оброблення інформації засобами штучного інтелекту. Агреговані

дані та звіти надаються експертам для підтримки прийняття рішення про залучення кандидата в проектну команду.

Під час розроблення інноваційних продуктів застосовують гнучкі методології *Agile* та ітераційний підхід (*I*), що допомагає ефективно реалізовувати проекти, зважаючи на всіх запити від стейкхолдерів. Вони мінімізують ризики завдяки коротким циклам розроблення продукту. Важливо брати до уваги всі етапи життєвого циклу проекту: ініціацію (*i*), планування (*p*), реалізацію (*r*), завершення (*z*). Концептуальна стадія проекту HRIS передбачає такі завдання:

- визначення зацікавлених сторін;
- формування вимог до системи;
- моделювання процесів в організації для реалізації цілей;
- модель організації;
- проектування інформаційної системи.

Упровадження та інтеграція інформаційної системи вимагає підготовки менеджерів HR з подальшим тестуванням і оцінюванням результатів роботи продукту проекту.

Інформаційна система HRM потребує математичного, інформаційного, лінгвістичного, програмного, технічного, організаційного й нормативно-правового забезпечення, а також гарантування безпеки даних.

Інформаційна система підтримки прийняття рішень у сфері рекрутингу здобувачів вищої освіти з особливими умовами навчання допоможе автоматизувати збирання первинних відомостей про кандидатів. Система вимог спрямована на забезпечення інформаційних потреб стейкхолдерів вступної кампанії та стратегічної мети SOS.

HRIS SOS містить такі підсистеми:

- інформаційного забезпечення;
- технічного (засоби оброблення інформації);
- математичного (методи та моделі);
- організаційно-методичного (нормативного) забезпечення;
- персонал (ІТ-відділ, фінансова та HR-служби) програмного забезпечення.

Завдяки архітектурі інформаційної системи "клієнт-сервер" накопичена інформація про вступників та результати тестування (медичного, психологічного, фізіологічного) додаватиметься в базу даних, що дасть змогу швидко її обробляти й надавати експертам. Ця система є взаємопов'язаною множиною

засобів, методів, моделей і персоналу для оброблення значних обсягів інформації для досягнення поставленої мети.

Важливо, щоб оцінка була об'єктивною, оскільки від цього залежить значення інтегрального показника й подальше формування рейтингу.

Для підвищення точності кількісної оцінки якісних показників претендентів доцільно формалізувати критерії та їх вагові коефіцієнти за допомогою теорії кваліметрії та методів оцінювання персоналу. Формалізація цих показників зменшить суб'єктивізм (результати подано в табл. 2).

Таблиця 2. Заходи щодо відбору кандидатів

Процедура відбору	Дії проєктного менеджера
вибір критеріїв для вакантної посади	обирає критерії претендентів
затвердження критеріїв	затверджує критерії
відбіркова співбесіда	проводить співбесіди з кандидатами
аналіз застосунків і анкети	аналізує заявників програми
тестування	експертне оцінювання
прийняття рішення про участь у діяльності колективу	приймає рішення про залучення кандидата в проєктну команду

На ефективність командування впливає впровадження компетентнісного підходу, а також аналіз профілю заявника та психограми. Аналітичні відомості дають змогу фахівцям розробляти інформаційні системи HRIS (рис. 2).

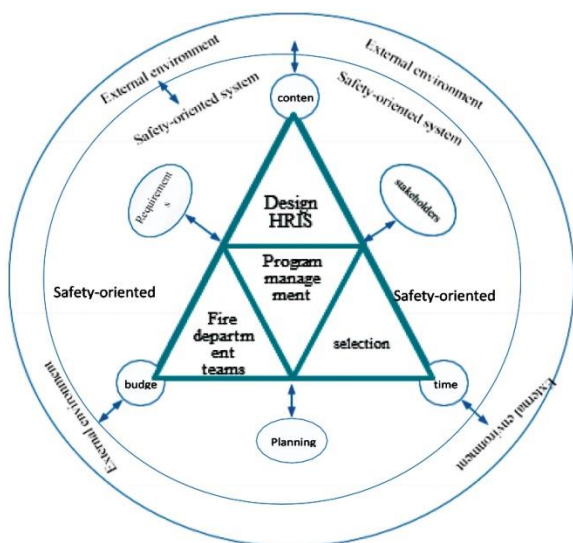


Рис. 2. Концептуальна модель дизайну проєкту HRIS

Критерії мають бути обрані для побудови "портрета ідеального кандидата". Наведемо критерії оцінювання здобувачів вищої освіти з особливими умовами навчання:

- [1] оперативність у прийнятті правильних рішень у позаштатних ситуаціях під час роботи;
- [2] уміння працювати в команді;
- [3] здатність діяти в нестандартних ситуаціях;
- [4] здатність брати відповідальність за професійну діяльність.

Для кращої формалізації розділимо ці ознаки на підкритерії (табл. 3).

Картка загальної оцінки параметрів членів команди подана нижче в табл. 4.

Етап формування визначається вирішальною роллю лідера колективу. Керівник проєкту зосереджується на допомозі членам команди, спілкуванні з ними, знайомстві для гармонізації процесів. Цей цикл містить значну невизначеність, у процесі якої вона зменшується мірою переходу до інших фаз проєкту. Інструментарій містить детальне визначення цілей, ролей, обов'язків і процедур, пов'язаних із діями команди.

Таблиця 3. Критерії та підкритерії для кандидатів у проєктні команди у сфері цивільного захисту

№	Критерій	Підкритерії
1	Оперативність у прийнятті правильних рішень у позаштатних ситуаціях під час роботи	рішучість
		надійність
		упевненість
2	Уміння працювати в команді	емпатія
		активне слухання
		комунікабельність
3	Уміння діяти в нестандартних ситуаціях	творчість
		відкритість
		цілеспрямованість
4	Здатність відповідально ставитися до професійної діяльності	відповідальність
		лояльність
		мотивація

Таблиця 4. Критеріальна модель оцінки

Підкритерій (<i>n</i>)	Відповідність рівень	Рівень відповідності (<i>kj</i>)	Ступінь впливу додаткових чинників <i>ki</i>	
			Наявність досвіду	Рівень освіти
Уміння працювати в команді	1	1,0	1	вища освіта
	2	0,8	1	вища освіта
	3	0,7	1	вища освіта
	4	0,6	1	вища освіта
	5	0,4	0	вища освіта
	6	0,1	0	вища освіта

На стадії "кипіння" виникають конфлікти в колективі. Група має подолати внутрішні суперечки для нового етапу розвитку команди. На цьому етапі високий ризик провалу проекту.

Необхідно регламентувати створення командних норм. Згуртованість членів команди та чітка взаємодія сприяють більшій продуктивності, ніж у "робочій групі".



Рис. 3. Життєвий цикл формування проектної команди в безпекоорієнтованій системі

Після виконання завдань команди часто розпадаються, а ця фаза також визначається особливими процесами. Щоб оптимізувати й автоматизувати процес відбору, варто розглянути експертні системи підтримки прийняття рішень для HR. Успішні глобальні компанії, зокрема *Oracle*, *IBM*, *SAP*, використовують HRIS, що дає змогу ефективно координувати роботу значної кількості персоналу та аналізувати ключові показники для організації. Такі інформаційні системи підтримки прийняття рішень сприяють досягненню цілей компанії.

Їх проектування та створення вимагає великих ресурсів. Відповідно, для розроблення такого продукту для організацій, орієнтованих на безпеку, необхідні "розумні" методи та моделі, що дають змогу надалі мінімізувати ризики на етапі реалізації проекту HRIS.

До основних методологій проектування інформаційних систем належать: SADT (структурне моделювання нотації IDEF0), RAD (метод швидкого прототипування та розроблення), RUP (для моделювання процесів створення IT-продукту). Для HRIS доцільно використовувати клієнт-серверну архітектуру, що містить такі компоненти: база даних, база знань, OLAP для оперативного оброблення даних.

З метою покращення процесу відбору необхідно перед співбесідою створити кадрову базу та анкету для кожного кандидата. База даних міститиме необхідну інформацію про учасників відбіркового конкурсу, а саме: світлина, стать, прізвище та ім'я, освіта, адреса та місце проживання, загальна інформація про адміністративну та кримінальну судимість, медичний і психічний стан, а також фізична здатність служити у військових формуваннях.

Експертна система передбачає шість логічно систематизованих етапів:

- 1) ідентифікація – визначення цілей, завдань, опис завдання, вихідні дані;
- 2) концептуалізація – аналіз і дослідження, що здійснюють фахівці предметної галузі;
- 3) формалізація – описування процесів роботи та вибір програмного забезпечення;
- 4) упровадження – здійснення проєкту;
- 5) тестування – перевірка компетентності експертної системи;

б) експериментальна експлуатація придатності експертної системи.

Для нормального функціонування СППР (подано на рис. 4), інформатизації та кадрового обліку вимоги до баз даних мають бути враховані на етапі проєктування. Реляційна база даних розроблена з використанням засобів CASE, UML, а саме діаграм EER в автоматизованих програмних середовищах. Наприклад, базу кадрів доцільно проєктувати в середовищі *MySQL workbench*, що за своїм функціоналом дає змогу моделювати логічну структуру взаємовідносин.

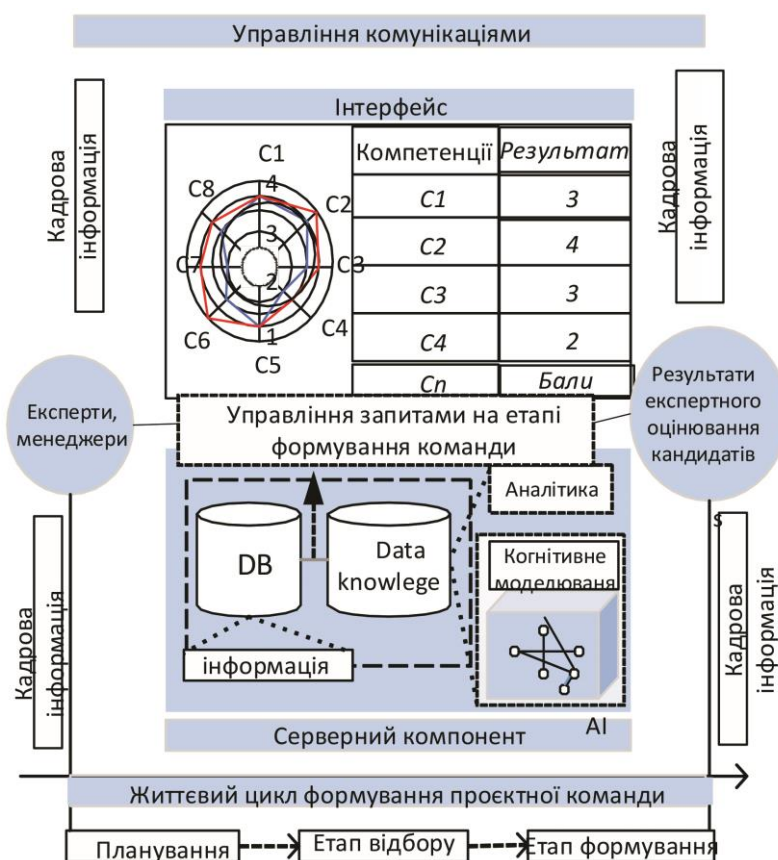


Рис. 4. Прототип інформаційної системи для оцінювання компетенцій членів команди проєкту

Висновки

Отже, у статті розглянуто можливості автоматизації HR-процесів та інтеграції інформаційної системи підтримки формування проєктних команд у безпекоорієнтованій системі. Запропоновано модель-схему ітераційного підходу до розроблення інформаційної системи управління людськими ресурсами для ЗВО з огляду на особливі умови навчання.

Проаналізовано методи оцінювання та відбору людських ресурсів, а також критерії їх обрання в складних соціотехнічних системах. У роботі подано проєктний підхід до опису життєвого циклу складних систем безпекоорієнтованої системи, зокрема соціально-технічних, зважаючи на особливості та середовища. Розроблено модель формування інформаційної системи для її реалізації в безпекоорієнтованих системах автоматизації та оптимізації кадрових процесів управління персоналом.

Список літератури

1. Чумаченко І. В., Доценко Н. В., Косенко Н. В., Сабадош Л. Ю. Формування адаптивної команди проекту. *Управління проектами та розвиток виробництва*: зб. наук. праць. Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2011. № 2(38). С. 67–71. URL: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/38/11civakp.pdf>
2. Rach V., Osakve I., Medvedeva O., Rossoshanska O., Borulko N. The method of project team configuration according to the criterion of subjective well-being. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. (98). P. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.160651>
3. Kononenko I., Sushko G. Formation of a project team for the developing of information and communication technologies. *ITLT*. Vol. 73. № 5. 2019. P. 307–322. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2866>
4. Лисенко Д. Е., Чумаченко І. В., Виходець Ю. С., Пономаренко В. П. Прецедентний метод формування команди виконавців проекту. *Системи обробки інформації*. 2008. № 3(70). С. 168–175. URL: <https://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/6007>
5. Dumenko M., Prokopenko O. Evaluation of servicemen during the formation of the reserve list regarding staffing with trained personnel. *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*. 2019. P. 118–124. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/118-124>
6. Rybydaylo A., Prokopenko O., Tureychuk A., Rudenska G. Key indicators of the effectiveness of personnel management of the armed forces. *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of the Ivan Chernyakhovsky National University*. 2019. P. 65–74. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/65-74>
7. Novakivskyi I., Vysotskyi A. Formation of the project team taking into account the typological characteristics of managers. *Bulletin of the Lviv Polytechnic National University. Series: Problems of economics and management*. 2019. (3). P. 113–121. DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2019.03.113>
8. Косенко Н. В., Доценко Н. В., Чумаченко І. В. Інформаційна технологія проектного управління формування команд з урахуванням компетентнісного підходу: монографія. *Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова*. 2019. 134 с. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/53217/>
9. Tchaikovsky I., Tchaikovsky M., Chaikovska I., Chaikovskiy M. Development of an economic-mathematical model of project team formation in modern conditions: knowledge aspect. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University*. 2021. № 3. URL: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/11880>
10. Івановська К. А. Оцінка ефективності методів при підтримці прийняття рішень у процесі формування проектних команд. *Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології і автоматизація-2021"*. ХНУРЕ. 2021. С. 310–312. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c4b2c36a-bfa6-4ac6-83fa-207df330913a/content>
11. Yevtushenko H. Formation of the project team and organization of its effective work (theoretical aspect). *Eastern Europe: Economics, Business and Management*. 2019. № 4 (21). P. 77–82. URL: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/index.php/en/issue-21-2019>
12. Prochukhan D. V. Implementation of the application for surveying members of project teams. *Weapons systems and military equipment*. 2021. № 3 (67). P. 130–135. DOI:10.30748/soivt.2021.67.18
13. Данченко О. Б., Бедрій Д. І., Семко І. Б. Концептуальна модель формування високоефективної команди проекту. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. 2018. №1 (1277). С. 51–56. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/35047>
14. Prokopenko T., Obodovskiy B. Study of the impact of project team members' competencies on the effectiveness of the project in the field of information technologies. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*. 2020. № 2. P. 50–55. DOI: doi.org/10.20998/2413-3000.2020.2.7
15. Dumenko M., Prokopenko O. Evaluation of servicemen during the formation of the reserve list regarding staffing with trained personnel. *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*. 2019. P. 118–124. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/118-124>
16. Новикова О. О. Інформаційна технологія підтримки прийняття кадрових рішень для закладів вищої освіти України: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Національна академія Національної гвардії України. Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна МОН України. Харків, 2019. URL: http://dissertations.karazin.ua/tech/files/Novikova-01/aref_novikova.pdf

17. Blyznyukova I., Teslenko P., Malakhova D. Peculiarities of forming an IT project management team. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*. 2022. № 2 (6). P. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2022.6.3>

18. Blyznyukova I., Semko I., Kiyko S. Overview of modern IT project team management methodologies. *Management of the development of complex system*. 2020. № 43. P. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.43.60-66>

19. Sencha I., Peklun K. A competent approach to the management of human resources of projects: The effectiveness of modern methods and tools. *Actual problems of public administration*. 2019. № 4 (80). P. 127–131. DOI: <https://doi.org/10.35432/1993-8330appa4802019194126>

20. Zachko O., Kobylkin D. Structural Models of Safety-Oriented Management of Infrastructure Projects Decomposition. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 2020. № 2. P. 131–134. DOI: [10.1109/CSIT49958.2020.9321877](https://doi.org/10.1109/CSIT49958.2020.9321877)

21. Kobylkin D., Zachko O., Ratushny R., Ivanusa A., Wolff C. Models of content management of infrastructure projects mono-templates under the influence of project changes. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. № 2851. P. 106–115. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2851/paper10.pdf>

22. Kovalchuk O., Zachko O., Kobylkin D., Hiroshi T. IT development of HR-systems in the field of human safety. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. № 2851. P. 314–323. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2851/paper29.pdf>

References

1. Chumachenko, I., Dotsenko, N., Kosenko, N., Sabadosh, L. (2011), "Formation of an adaptive project team Formation of an adaptive project team", *Project management and production development*, No. 2 (38), P. 1–5. URL: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/38/11civakp.pdf>

2. Rach, V., Osakve, I., Medvedeva, O., Rossoshanska, O., Borulko, N. (2019), "The method of project team configuration according to the criterion of subjective well-being", *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, (98), P. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.160651>

3. Kononenko, I. Sushko, Г. (2019), "Formation of a project team for the developing of information and communication technologies", *ITLT*, vol. 73, No. 5, P. 307–322. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2866>

4. Lysenko, D., Chumachenko, I., Vykhodets, Yu., Ponomarenko, V. (2008), "Precedent method of forming a team of project executors", *Information processing systems*, No. 3 (70), P. 168–175. URL: <https://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/6007>

5. Dumenko, M., Prokopenko, O. (2019), "Evaluation of servicemen during the formation of the reserve list regarding staffing with trained personnel", *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*, No. 1 (65), P. 118–124. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/118-124>

6. Rybydaylo, A., Prokopenko, O., Tureychuk, A., Rudenska, G. (2019), "Key indicators of the effectiveness of personnel management of the armed forces", *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of the Ivan Chernyakhovsky National University*, No. 1 (65), P. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/65-74>

7. Novakivskiy, I., Vysotskyi, A. (2019), "Formation of the project team taking into account the typological characteristics of managers", *Bulletin of the Lviv Polytechnic National University. Series: Problems of economics and management*, (3), P. 113–121. DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2019.03.113>

8. Kosenko, N., Dotsenko, N., Chumachenko, I. (2019), "Information technology of the project management of team building in the context of competency-based approach", *monograph, Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv: O. M. Beketov NUUE*, P. 1–134 p. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/53217/>

9. Tchaikovskiy, I., Tchaikovskiy, M., Chaikovska, I., Chaikovskiy, M. (2021), "Development of an economic-mathematical model of project team formation in modern conditions: knowledge aspect", *Bulletin of the Khmelnytskyi National University*, No. 3, P. 129–147. URL: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/11880>

10. Ivanovska, K. (2021), "Evaluation of the effectiveness of methods for supporting decision-making in the process of forming project teams", *Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Automation-2021"*, Kharkiv National University of Radio Electronics, P. 310–312. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c4b2c36a-bfa6-4ac6-83fa-207df330913a/content>

11. Yevtushenko, H. (2019), "Formation of the project team and organization of its effective work (theoretical aspect)", *Eastern Europe: Economics, Business and Management*, 4(21), P. 77–82. URL: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/index.php/en/issue-21-2019>
12. Prochukhan, D., (2021), "Implementation of the application for surveying members of project teams", *Weapons systems and military equipment*, 3 (67), P. 130–135. DOI:10.30748/soivt.2021.67.18
13. Danchenko, O., Bedrii, D., Semko, I. (2018), "Conceptual model of formation of a highly effective project team", *Bulletin of the KhPI National Technical University. Series: Strategic management, management of portfolios, programs and projects*, No. 1 (1277), P. 51–56. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/35047>
14. Prokopenko, T., Obodovskyi, B. (2020), "Study of the impact of project team members' competencies on the effectiveness of the project in the field of information technologies", *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*, (2). P. 50–55. DOI: doi.org/10.20998/2413-3000.2020.2.7
15. Dumenko, M., Prokopenko, O. (2019), "Evaluation of servicemen during the formation of the reserve list regarding staffing with trained personnel", *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*, P. 118–124. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-1-65/118-124>
16. Novikova, O. (2019), "Information technology for personnel decision-making support for higher education institutions of Ukraine", *Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for obtaining the scientific degree of candidate of technical sciences in the specialty 05.13.06 – information technologies. (Technical Sciences)*, National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv National University named after V.N. Karazina of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, P. 1–28. URL: http://dissertations.karazin.ua/tech/files/Novikova-01/aref_novikova.pdf
17. Blyznyukova, I., Teslenko, P., Malakhova, D. (2022), "Peculiarities of forming an IT project management team", *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*, 2 (6). P. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2022.6.3>
18. Blyznyukova, I., Semko, I., Kiyko, S. (2020), "Overview of modern IT project team management methodologies", *Management of the development of complex systems*, (43). P. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.43.60-66>
19. Sencha, I., Peklun, K., (2019), "A competent approach to the management of human resources of projects: The effectiveness of modern methods and tools", *Actual problems of public administration*, No. 4(80), P. 127–131. DOI: <https://doi.org/10.35432/1993-8330appa4802019194126>
20. Zachko, O., Kobylkin, D. (2020), "Structural Models of Safety-Oriented Management of Infrastructure Projects Decomposition", *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, No. 2, P. 131–134. DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321877
21. Kobylkin, D., Zachko, O., Ratushny, R., Ivanusa, A., Wolff, C. (2021), "Models of content management of infrastructure projects mono-templates under the influence of project changes", *CEUR Workshop Proceedings*, 2851, P. 106–115. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2851/paper10.pdf>
22. Kovalchuk, O., Zachko, O., Kobylkin, D., Hiroshi, T. (2021), "IT development of HR-systems in the field of human safety", *CEUR Workshop Proceedings*, 2851, P. 314–323. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2851/paper29.pdf>

Received 10.06.2023

Відомості про авторів / About the Authors

Балаш Лілія Ярославівна – кандидат економічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львів, Україна; e-mail: balaszlilia@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5950-5236>

Содома Руслана Іванівна – кандидат економічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львів, Україна; e-mail: sodomaruslana@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5020-6440>

Ковальчук Олег Ігорович – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ад'юнкт кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львів, Україна; e-mail: Justdoitolejka@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6584-0746>

Balash Liliya – PhD, Associate Professor, Lviv State University of Life Safety, Associate Professor at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, Lviv, Ukraine.

Sodoma Ruslana – PhD, Associate Professor, Lviv State University of Life Safety, Associate Professor at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, Lviv, Ukraine.

Kovalchuk Oleh – Lviv State University of Life Safety, Adjunct at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, Lviv, Ukraine.

INTELLIGENT SYSTEMS FOR FORMING PROJECT TEAMS IN SAFETY-ORIENTED SYSTEMS

Human security project teams are formed in higher education institutions that train qualified civil protection specialists. One of the tasks is to increase the efficiency of forming SOS project teams by HR services, as well as to improve the recruitment and selection procedure using modern information technologies. Developing human resources, improving the quality of higher education for its applicants. Information systems provide high speed data processing, information search, recruitment optimization and candidate analysis. Automation of HR processes helps to reduce the labor intensity and resource costs of tasks. New models, methods, and technologies for processing materials and information about applicants for the purpose of evaluating them for further involvement in the SOS project will contribute to the sustainable development of the organization. **The subject of the study** is models for automating the selection of personnel in safety-oriented systems with their subsequent formation into project teams of the civil protection service and law enforcement agencies. One of the components of human resource management is the implementation of a subsystem for the assessment and selection of human resources, the initial elements of which are the basis for making personnel decisions on the formation of project teams. **The purpose of the study** is to formalize the criteria for selecting candidates to reduce the subjectivity of the assessment; optimize and automate the selection process, design expert decision support systems for HR. The article sets the following **tasks**: to design an information system for the formation of project teams in safety-oriented systems, taking into account the parameters of personal human qualities and professional skills of candidates using information expert systems. To improve the quantitative assessment and qualitative indicators of applicants, it is advisable to formalize the criteria and their weighting coefficients using the theory of qualimetrics and personnel assessment methods. The following **research methods** were used: system analysis, empirical methods, and project management methodology. The following **results** have been obtained: a model-scheme of an iterative approach to the development of an information system for human resource management for higher education institutions, taking into account specific learning conditions, has been developed. **Conclusions.** The methods of evaluation and selection of human resources, as well as the criteria for their selection in complex socio-technical systems are analyzed. The possibilities of automating HR processes and integrating an information system to support the formation of project teams in a safety-oriented system are considered. description of the life cycle of complex systems of a safety-oriented system, namely, the life cycle of such complex socio-technical systems is described, taking into account their characteristics and environment.

Keywords: safety-oriented system; index method; human resources management; expert systems.

Бібліографічні описи / Bibliographic descriptions

Балаш Л. Я., Содома Р. І., Ковальчук О. І. Інтелектуальні системи формування проєктних команд у безпекоорієнтованих системах. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2023. № 2 (24). С. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.005>

Balash, L., Sodoma, R., Kovalchuk, O. (2023), "Intelligent systems for forming project teams in safety-oriented systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (24), P. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.005>