

DOI 10.26886/2414-634X.6(25)2018.2

UDC: 69.009:69.003:519

INFORMATIONAL AND ANALYTICAL SUPPLY OF PPP PROJECTS IMPLEMENTED BY REGIONAL CONSTRUCTION CLASS

Iu. Chupryna, PhD in Technical Sciences

Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine, Kiev

A method of rationalizing the selection of a team for the communicative accompaniment of the PPP of projects implemented by the regional building cluster is proposed. The method is based on the application of a genetic algorithm, which allows simultaneous manipulation of many parameters and generate new solutions through the use of different operators. Unlike other optimization methods, genetic algorithms tend to analyze different areas of the decision space simultaneously and therefore more suited to finding new domains with the best values of the target function. Solving the task of forming a team for the implementation of innovative construction projects does not require a strict finding of the global optimum on the investigated parameter space - in the shortest time to find the best of acceptable, local solution. The sequencing of the implementation of the genetic algorithm is described. The special effect of the algorithm is determined by the ability to search for solutions through the "survival of the strongest alternative solutions" in uncertain fuzzy conditions. The procedure for finding the strongest alternative is described.

Key words: construction company, public private partnership, genetic algorithm, innovation development, management tool, fuzzy conditions, uncertainty, strategic changes.

кандидат технічних наук, Чуприна Ю. А. Інформаційно-аналітичний супровід ДПП проектів, що реалізуються регіональним будівельним кластером/ Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна, Київ

Запропоновано метод раціоналізації підбору колективу для комунікативного супроводу ДПП проектів що реалізуються регіональним будівельним кластером. Метод ґрунтується на застосуванні генетичного алгоритму, що дозволяє одночасно маніпулювати багатьма параметрами і генерувати нові рішення за допомогою застосування різних операторів. На відміну від інших методів оптимізації генетичні алгоритми, як правило, аналізують різні області простору рішень одночасно і тому більш пристосовані до знаходження нових областей з найкращими значеннями цільової функції. Розв'язання задачі формування колективу для виконання інноваційних будівельних проектів не вимагає строгого знаходження глобального оптимуму на досліджуваному просторі параметрів, - досить за короткий час знайти найкраще з прийятних, локальне

рішення. Описано послідовність виконання генетичного алгоритму. Особливий ефект алгоритму визначається здатністю здійснювати пошук рішень за рахунок "виживання найсильніших альтернативних рішень" в невизначених нечітких умовах. Описана процедура пошуку найсильнішої альтернативи.

Ключові слова: будівельне підприємство, державне приватне партнерство, генетичний алгоритм, інноваційний розвиток, інструмент управління, нечіткі умови, невизначеність, стратегічні зміни.

Вступ. Законом України «Про державно-приватне партнерство» № 2404-V від 1 липня 2010 р. та іншими законодавчо-нормативними актами ініційовано розбудову державно-приватного партнерства (ДПП) як механізму співробітництва державного та приватного сектора з метою підвищення конкурентоспроможності та залучення інвестицій в економіку країни. Проблеми визначення сутності механізму ДПП, методологічні аспекти його формування та організації в управлінні діяльністю підприємств знайшли певне висвітлення в працях вітчизняних вчених, зокрема О. В. Ареф'євої, І. О. Бланка, Н. М. Богацької, С. В. Білоусової, О. М. Вишневської, В. Н. Гавви, А. Ф. Гойко, В. В. Ковальова, О. В. Коренкова, П. М. Кулікова, В. М. Лича, Н. Г. Міценко, О. І. Олексюка, Г. М. Підлесецького, А. А. Пилипенко, І. М. Рєпіна, Н. В. Святохо, Б. О. Сіваєва, В. Г. Федоренка, С. А. Ушацького, Р. Б. Тяна, О. В. Царенко. Ними обґрунтовано необхідність розроблення та впровадження концепції розвитку державно-приватного партнерства як інструменту вирішення актуальних проблем трансформаційних процесів економіки, ефективності функціонування підприємств будівельної галузі, зміцнення їх конкурентоспроможності на внутрішньому ринку, ефективного використання потенціалу в умовах обмеженості ресурсів, сформовано засади управління розвитком підприємства, розроблено відповідні моделі та управлінський інструментарій.

Управління інноваційним стратегічним розвитком ДПП є складною, багатокритеріальною задачею, від вирішення якої залежать організаційно-технічні та економічні показники, здатність до утримання конкурентних переваг в галузі, а також успішна інтеграція в світовий економічний простір. Для успішного функціонування ДПП в умовах стратегічного розвитку професійна діяльність науково-технічного колективу є провідним фактором, що визначає основу розробки інноваційних проектів і їх подальшої реалізації. Формування адресної політики регіонального розвитку будівництва на основі науково-обґрунтованих прогнозів економічної доцільності є одним із напрямків

удосконалення механізму управління інвестиційно-будівельними проектами.

Інноваційні стратегії ДПП передбачають здатність колективу до сприйняття і впровадження інноваційних проектів, а також до продукування інноваційної активності. Відповідно, в системі управління колективом ДПП необхідно створювати умови для розвитку та реалізації людського потенціалу на кожному робочому місці. При чому, реалізація інноваційного потенціалу, потребує не тільки розробки низки заходів щодо його розвитку, а і виконання критеріїв підбору працівників для реалізації проектів.

Метою роботи є розробка комунікативного супроводу ДПП проектів, що забезпечує раціоналізацію підбору складу колективу для проектів за допомогою генетичного алгоритму.

Для вирішення поставленої мети доцільно застосувати апарат генетичних алгоритмів, який є адекватним інструментарієм вирішення оптимізаційних задач управління при підборі колективу для виконання інноваційних проектів, який здатен забезпечити стратегічний розвиток будівельного підприємства в цілому [1, 2].

Генетичний алгоритм (ГА) являє собою метод оптимізації, що базується на концепціях природного відбору і генетики. ГА дозволяє вирішувати завдання прогнозування, класифікації, пошуку оптимальних варіантів і є незамінним в тих випадках, коли в звичайних умовах рішення задачі ґрунтується на інтуїції або досвіді, а не на детермінованому підході [2]. В даний час використовується нова парадигма рішень оптимізаційних задач на основі ГА та їх різних модифікацій [1]. ГА здійснюють пошук збалансованих рішень за рахунок «виживання найсильніших альтернативних рішень» в невизначених і нечітких умовах [3].

Відмінність ГА від інших оптимізаційних і пошукових процедур полягає в тому, що вони:

- працюють в основному не з параметрами завдання, а з закодованою множиною параметрів;
- здійснюють пошук не шляхом поліпшення одного рішення, а шляхом використання відразу декількох альтернатив на заданій множині рішень;
- використовують цільову функцію;
- застосовують не детерміновані, а імовірнісні правила аналізу оптимізаційних задач.

Для роботи ГА вибирають і кодують в певному алфавіті множину натуральних параметрів оптимізаційної проблеми в скінченну послідовність. Алгоритм працює до тих пір, поки буде виконано задане число генерацій (ітерацій) або на деякій генерації буде отримано рішення певної якості, або знайдено локальний оптимум. На відміну від інших методів оптимізації ГА аналізують різні

області простору рішень одночасно, і тому більш пристосовані до знаходження нових областей з найкращими значеннями цільової функції.

Як правило, формування колективу ДПП будівельного кластеру для виконання інноваційних будівельних проектів [3] є частиною стратегії розвитку організації.

Схема підбору працівників для виконання проекту за допомогою поетапної процедури відображена на рис. 1.



Рис. 1. Схема підбору працівників для виконання інноваційного проекту

При цьому на кожному з етапів відсіюється частина претендентів. Залежно від посади претендента або специфіки діяльності будівельного підприємства вносяться зміни в послідовність і важливість етапів, а також критерії відбору науково-технічних працівників: загальні характеристики (стать, вік, місце проживання, сімейний стан), освіту, наявність наукових ступенів і звань, досвід роботи (розробка та реалізація будівельних проектів), спеціальні навички (генерація інноваційних ідей, інноваційне мислення та ін.), особистісні якості і т.д.

В даному процесі оптимізації управління підбором колективу будівельного підприємства для виконання проектів ДПП досліджуваний простір параметрів досить великий, і завдання не вимагає строгого знаходження глобального оптимуму - досить за короткий час знайти прийнятне, відповідне рішення, в зв'язку з чим найбільш доцільно використовувати ГА на етапі № 4 (рис. 1).

Для визначення критеріїв відбору, формулюють вимоги до працівника, що необхідні для відповідного виду інноваційної діяльності(табл. 1).

Таблиця 1.

Визначення характеристик і значень атрибутів

Атрибут	Можливі значення	Значення коефіцієнта	Відносна вага
Робітник			
Освіта	спеціальна, вища, вчена ступінь	1 2 3	2
Кваліфікація	низька середня висока	1 2 3	3
Організаційна здібність	низька середня висока	1 2 3	2
Виконавча здібність	низька середня висока	1 2 3	3
Творча здібність	низька середня висока	1 2 3	2
Комунікабельність	низька середня висока	1 2 3	3
Психологічний рівень емоційності	низька середня висока	1 2 3	1
Досвід роботи	немає будівельний проект інноваційний будівельний проект	1 2 3	3
Профіль фахівця	вузький середній широкий	1 2 3	2
Посада	робітник спеціаліст	1 2	2

	керівник	3	
Проект ДПП			
Ефективність	бюджетна фінансова економічна	1 2 3	3
Класифікація	дослідницький організаційний науково-технічний	1 2 3	3
Рівень	місцевий регіональний державний	1 2 3	2
Час виконання	короткостроковий середньостроковий довгостроковий	1 2 3	2
Ризики	низькі середні високі	1 2 3	3
Стратегічний результат	підривний (абсолютно нові технології) підтримуючий (вдосконалення наявних технологій) універсальний	1 2 3	1

Критерії мають всебічно характеризувати як стратегію розвитку ДПП і працівника, з одного боку, так і проект ДПП, з іншого.

Для роботи ГА слід визначити вхідні дані процесу підбору працівника, що задовольняє вимоги до виконавця проекту.

В даній роботі прийнято такі вхідні дані:

Працівник N , $N = \{1 \dots F\}$, F - кількість працівників

Будівельний проект I , $I = \{1 \dots K\}$, K - кількість проектів ДПП

Кожен об'єкт (елемент будь-якого вектора) можна представити у вигляді сукупності атрибутів, чисельно характеризують даний об'єкт.

Атрибути визначені на обмеженій множині додатних значень.

Вектор підбору: $\vec{R} = \{N_1, N_2, \dots, N_k\}$, де N_k - номер працівника, підбраного на I -й будівельний проект, $I = \{1, \dots, K\}$, $N = \{1, \dots, F\}$.

Таким чином, завдання підбору працівника будівельного підприємства на виконання певного інноваційного проекту зводиться до задачі вибору такого варіанта вектора $\vec{R}$ з числа можливих, в якому з урахуванням обмежень і критеріїв він буде максимально сприяти досягненню поставленої мети.

Обмеження:

1. $\vec{X} = \{x_i; \mu_i\}$ - умови реалізації проекту;

2. Ваговий коефіцієнт працівника повинен бути більше або дорівнює вагового коефіцієнту інноваційного проекту: $W_N \geq W_1$

3. Число інноваційних будівельних проектів має бути менше або дорівнює числу працівників.

Критерії:

1. На конкретний проект обирається один або кілька працівників.

Вага працівника і проекту визначається за такими формулами:

$$V_{N_i}(X) = \prod_{j=1}^F (N_{ij})^{n_j}, \quad (1)$$

де N_{ij} - значення j -го атрибута у i -го об'єкта з вектора працівників, $i = \{1 \dots F\}$, n_j - відносна вага j -го атрибута у i -ого об'єкта.

$$V_{I_i}(X) = \prod_{j=1}^F (I_{ij})^{n_j}, \quad (2)$$

де I_{ij} - значення j -го атрибута у i -го об'єкта з вектора інноваційних проектів; $i = \{1 \dots K\}$, n_j - відносна вага j -го атрибута у i -го об'єкта.

Слід зазначити наступне: оскільки працівник може бути призначений тільки на виконання одного інноваційного проекту, отже, в розглянутих хромосомах кожен ген (номер працівника) повинен зустрічатися тільки один раз. Такий різновид хромосом називається «перелічуваних хромосоми з унікальними генами» і часто використовується в комбінаторних задачах. Стандартна операція схрещування для цього типу хромосом некоректна, тому тут використовується більш складна схема двукрапковесхрещування.

Для організації роботи ГА і його подальшої реалізації необхідно визначити такі поняття.

1. Цільова функція, чисельно характеризує результат підбору працівника:

$$F(\vec{R}) = F(\vec{R})_{\max} - \sum_{i=1}^I (V_{I_i} V_{N_i} Z(\vec{R}_i)), \quad (3)$$

де $(\vec{R})$ - вектор підбирання; V_{I_i} - вага інноваційного проекту в i -м підборі; V_{N_i} - вага працівника; $F(\vec{R})_{\max}$ - максимальне значення цільової функції

$$Z(y) = \begin{cases} 1, & \text{якщо на один проект з } y \leq 1; \\ 0, & \text{якщо на один проект з } y > 1; \end{cases} \quad (4)$$

2. Популяція - сукупність з декількох векторів $\vec{R}$.

3. Розмір популяції - загальна кількість елементів у векторах $\vec{R}$. Розмір популяції задають до початку роботи ГА, і протягом всього періоду роботи він залишається постійним.

4. Демос - один вектор $\vec{R}$. Популяція розділяється на кілька різних демосу (під популяцій), які згодом розвиваються паралельно і незалежно. Число демосу дорівнює частці від ділення розміру популяції на число вакансій. Ця величина також є сталою і задається до початку роботи ГА.

5. Особа - один елемент з вектора $\vec{R}$.

6. Ген - елемент N або I з вектора $\vec{R}$.

7. Критерій припинення роботи ГА: отримання рішення необхідної якості; попадання рішення в глибокий локальний оптимум цільової функції; витікання допустимого часу пошуку.

Наступний крок - це визначення характеристик і значень атрибутів (табл. 2), від яких залежать вагові коефіцієнти кандидата і вакансії.

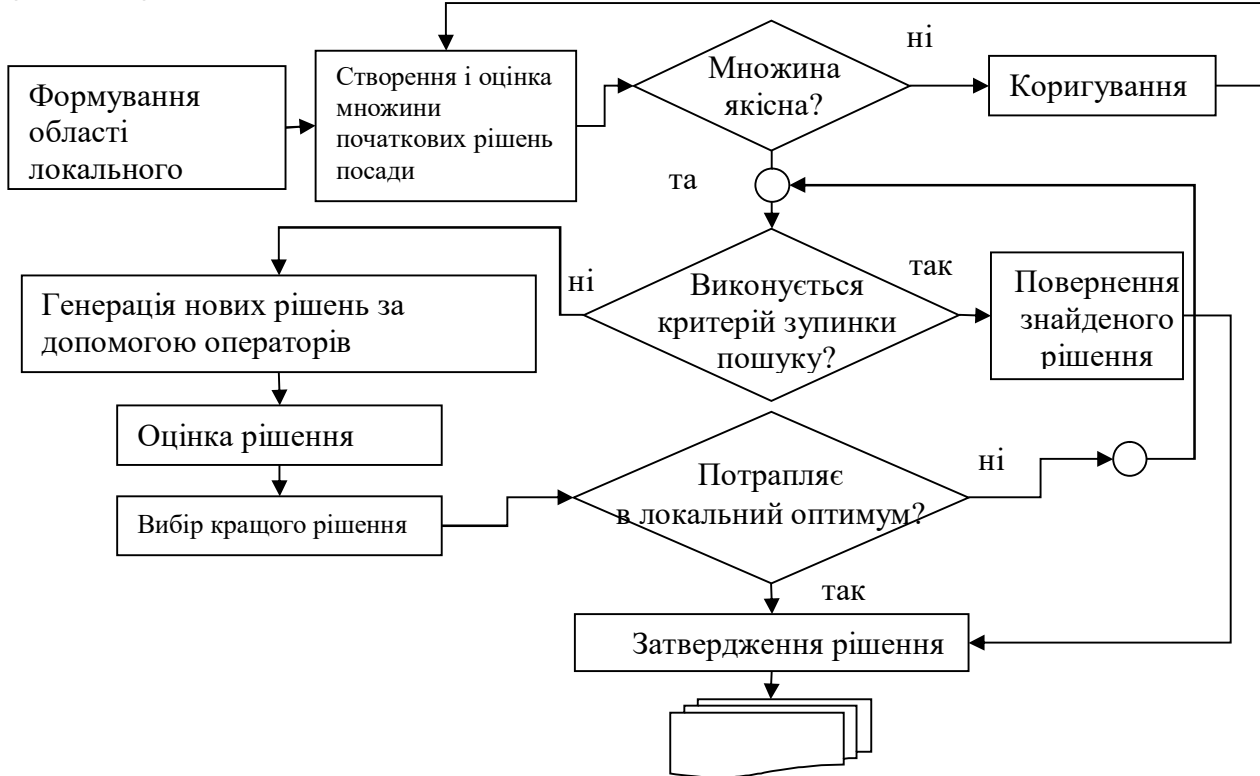


Рис. 2. Блок-схема роботи ГА для отримання оптимального рішення

Послідовність роботи ГА для отримання оптимального рішення задачі раціоналізації підбору співробітників колективу для проектів ДПП зображена у вигляді блок-схеми, яка представлена на рис. 2. Програмна реалізація моделі ГА процесу раціоналізації підбору співробітників колективу будівельного підприємства для виконання інноваційних проектів здійснюється в середовищі MATLAB.

Висновки. В результаті проведених досліджень здійснено адаптацію генетичного алгоритму до розв'язання задачі підбору колективу державно-приватного партнерства будівельного кластеру для успішного виконання інноваційних будівельних проектів.

Література:

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия Телеком, 2004. – 452 с.: ил.
2. Курейчик В. М. Генетические алгоритмы. Состояние. Проблемы. Перспективы // Известия РАН. ТуСУ. – 1999. – № 1. – С. 144–160.

3. Ковшов Е. Е., Горяева О. В. Применение генетического алгоритма при оценке рисков инновационных проектов // Российское предпринимательство. – М.: Изд-во «Креативная экономика» – Вып. 3, ноябрь 2010. – С. 85–92.
4. Дикий Д. В. Мультиагентні інвестиційні організації: сучасний механізм реалізації державно-приватного партнерства в будівництві. – К.: Акцент інвесттрейд, 2012. – С. 197–198.
5. Кредісов А. І. Державно-приватне партнерство: світовий досвід та його використання в Україні / А. І. Кредісов, А. О. Білоус // Економіка України. 2016. – № 2. – С. 4-15.
6. Теренчук С. А. Інформаційна система оцінки ефективності рекламних заходів / С. А. Теренчук, В. В. Гоц, Х. М. Шамшур // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – К.: КНУБА, 2010. – № 1. – С. 43–45.

References:

1. Rutkovskaya D., Pilinskiy M., Rutkovskiy L. Neyronnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy: per. s polsk. I. D. Rudinskogo. – М.: GoryachayaliniyaTelekom, 2004. – 452 s.: il.
2. Kureychik V. M. Geneticheskie algoritmy. Sostoyanie. Problemy. Perspektivy // Izvestiya RAN. TiSU. – 1999. – № 1. – S. 144–160.
3. Kovshov Ye. Ye., Goryaeva O. V. Primenenie geneticheskogo algoritma pri otsenke riskov innovatsionnykh proektov // Rossiyskoe predprinimatelstvo. – М.: Izd-vo «Kreativnaya ekonomika» – Vyp. 3, noyabr 2010. – S. 85–92.
4. Dykyj D. V. Muljtyaghentni investytsijni orghanizaciji: suchasnyj mekhanizm realizaciji derzhavno-pryvatnogho partnerstva v budivnyctvi. – К.: Akcent investtrejd, 2012. – S. 197–198.
5. Kredisov A. I. Derzhavno-pryvatne partnerstvo: svitovyj dosvid ta jogho vykorystannja v Ukrajinі / A. I. Kredisov, A. O. Bilous // Ekonomika Ukrajinj. 2016. – № 2. – S. 4-15.
6. Terenchuk S. A. Informacijna systema ocinky efektyvnosti reklamnykh zakhodiv / S. A. Terenchuk, V. V. Ghoc, Kh. M. Shamshur // Upravlinnja rozvytkom skladnykh system: zb. nauk. pr. – К.: KNUBA, 2010. – № 1. – S. 43–45.