с ТНХК превышает эталон на 22-29% и составляет около 90% 28-суточной прочности контрольных образцов.

Можно предположить следующий механизм такого процесса. Взаимодействие оболочек гидратов ионов, имеющих повышенную плотность ненасыщенных Н-связей, с поверхностью цементных кристаллов и установления с ионами водородных связей энергетически облегчает последующую диссоциацию и адсорбцию молекул воды на поверхности вяжущего. Такой процесс существенно снижает энергию ионной связи в решетке цементных минералов и обеспечивает интенсивный отрыв как отдельных ионов, так и ионных пар с переходом их в объем жидкой фазы.

В связи с тем, что в состав добавки ТНХК входит хлорсодержащая соль - $CaC1_2$, которая агрессивна по отношению к стальной арматуре, важным было изучение коррозионного процесса в бетоне. Для проведения испытаний в бетонные образцы вышеуказанного состава закладывались арматурные стержни гладкой проволоки класса В - 1, диаметром 5 мм. С целью сравнения стержни закладывались в бетонные кубики с индивидуальной добавкой $CaC1_2$, взятого в эквивалентном (с добавкой ТНХК) количестве. Оценка коррозионного воздействия добавки на арматуру проводилась по изменению массы стали и по глубине очагов коррозии.

Эти результаты подтверждаются ренгенофазовим и дифференциальных-термическим анализами действия добавки ТНХК, позволившие установить, что ее присутствие в водоцементной дисперсии создает принципиально иные условия гидратации и растворения вяжущего, кристаллизации новообразований и формирования структур цементного камня. Добавка активирует процессы растворения клинкерных минералов и способствует более полной гидратации цемента. При этом кристаллизация новообразований перемещается в сторону увеличения количества низкоосновных гидросиликатов кальция, повышение дисперсности новых фаз.

Применение добавки ТНХК в бетоне позволяет ускорить темпы возведения сборных и монолитных конструкций и сооружений, экономить цемент и уменьшить общую стоимость строительства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЦЕМЕНТОБЕТОН, СВОЙСТВА, ХИМИЧЕСКАЯ ДОБАВКА, ТВЕРДЕНИЕ.

УДК 625.7/.8:338

ГЕНЕТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГРАМ РЕМОНТУ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Канін О.П., кандидат технічних наук
Ігнатюк В.В.

Постановка проблеми. Сучасний стан дорожнього одягу автомобільних доріг України та його покриття на багатьох ділянках не відповідає нормативним вимогам за показниками міцності, рівності та зчеплення. За умов недостатнього фінансування привести стан дорожнього одягу до нормативного рівня можливо лише за певну кількість років. Приймаючи до уваги наявність великої кількості альтернативних варіантів стратегій дорожньо-ремонтних робіт – послідовності капітальних і поточних дрібних та середніх ремонтів дорожнього одягу, необхідна розробка ефективного підходу для порівняння цих варіантів і вибору найкращого з них, що являє собою складну наукову задачу, розв'язання якої може забезпечити процедури обґрунтування довгострокових програм ремонтів дорожніх одягів ефективним практичним інструментарієм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему пошуку ефективної стратегії реалізації довгострокової програми ремонту дорожніх одягів корисно розглядати з позицій теорії управління проектами та програмами, орієнтуючись на досягнення найкращих результатів, можливих в рамках обмеженого фінансування, шляхом застосування сучасних методів моделювання і пошуку оптимальних рішень [1,2].

Значна увага дослідників приділена застосуванню в оптимізації програм управління станом доріг генетичних алгоритмів (ГА) [3,4,5,6]. Ідея генетичних алгоритмів запозичена у живої природи і використовує в своїй основі теорію еволюції Дарвіна. Алгоритм полягає в організації еволюційного процесу, кінцевою метою якого є отримання оптимального рішення в складній комбінаторної задачі. Вперше подібний алгоритм був запропонований в 1975 році Джоном Холландом в Мічиганському університеті. На сьогоднішній день генетичні алгоритми довели свою ефективність при вирішенні

багатьох NP-складних задач і особливо в практичному використанні, де математичні моделі мають складну структуру і застосування стандартних градієнтних методів, динамічного або лінійного програмування вкрай утруднено.

Проте, розглянуті моделі оптимізації програм ремонту дорожнього одягу не відповідають умовам експлуатації доріг в Україні та моделям прогнозування стану дорожнього одягу, тому не можуть бути використані без переосмислювання і адаптації.

Постановка завдання. Сформулювати задачу оптимізації програми дорожньо-ремонтних робіт для досягнення заданого стану дорожнього одягу на мережі доріг за задану кількість років.

Виклад основного матеріалу. Проблему довготривалої оптимізації можна сформулювати як багатовимірну задачу дискретної оптимізації [1,2].

Для пошуку оптимального рішення задачі можна застосувати генетичний алгоритм [3-6] з детермінованими моделями деградації дорожнього одягу (за міцністю, рівністю та зчепленням), які використовуються в СУСП.

У підходах до управління програмою ремонту дорожніх одягів на основі ГА кожне рішення одночасно для всіх ділянок доріг (секцій) виражається як послідовність по секціям і в плановому періоді різних ремонтних заходів, яка називаються хромосомою. Кожний захід або позиція в хромосомі – це ген, який може приймати значення тільки з допустимої області. Ген – це значення керованого параметру задачі оптимізації. Множина можливих рішень – хромосом являє собою так звану популяцію. ГА розглядає послідовність популяцій рішень. Пошук найкращого рішення супроводжується конструюванням нової популяції рішень з попередньої за допомогою операторів кросоверу (схрещування) і мутації. В кросовері для двох кандидатів рішень-хромосом (представлених як рядки генів двох хромосом) з заданою вірогідністю визначається точка розриву хромосом, і вони обмінюються частинами своїх генів, формуючи таким чином дві нові хромосоми (рис. 1).

Нові хромосоми – «нащадки» представляють два нових рішення і потенційно мають характеристики двох «батьків». Потім з заданою вірогідністю здійснюється мутація генів нових хромосом, що обумовлює перехід до нового регіону простору пошуку. Нові хромосоми оцінюються обчисленням функції цілі – функції пристосування. Краще значення функції визначає більші шанси цих хромосом взяти участь в наступному раунді операцій кросоверу і мутації.

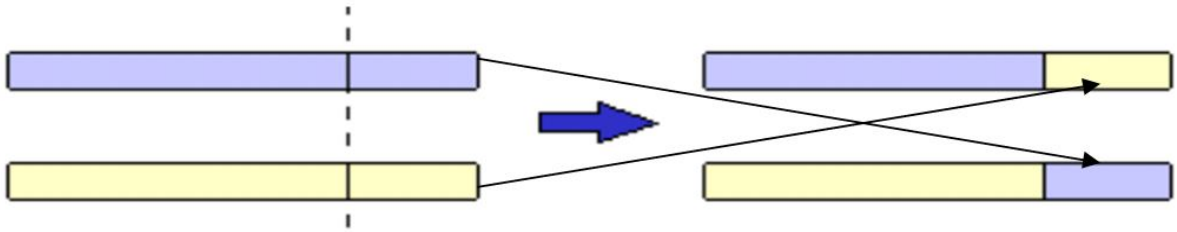

Рисунок 1. - Умовна схема схрещування (кросоверу або рекомбінації)

ГА добре працюють в оптимізаційних задачах, що не мають обмежень, тому всі нові рішення-хромосоми допустимі. Проте, реальні задачі, подібні для управління станом дорожнього одягу, мають багато обмежень, які формують область допустимих рішень, наприклад, технологічних або ресурсних. Обмеження являють значну проблему способу, яким ГА генерує нових кандидатів рішень. Процеси кросоверу і мутації не повинні продукувати нові хромосоми, які порушують обмеження задачі [3].

Нами пропонується виконувати операції кросоверу і мутації з урахуванням таких передумов:

1) початкова популяція стратегій генерується у відповідності зі ступенем деградації секцій доріг;

2) кожного року виконується тільки один вид ремонту;

3) поточний середній ремонт і капітальний ремонт виконуються не частіше одного разу за певну кількість років;

4) в операції кросоверу дві батьківські хромосоми обмінюються розділеними частинами і породжується два «нащадки». Праві їх частини повинні перевірятись на допустимість. Якщо послідовність ремонтних заходів не допустима, то праві частини потрібно регенерувати;

5) в операції мутації ген замінюється на інший в кожній ділянці хромосоми: після того, як випадковим чином вибраний ген, що буде мутувати, ліва від цього гена частина хромосоми

залишається незмінною як частина нової хромосоми, ген змінюються в залежності від ступеню деградації минулого (попереднього) року, а права частина хромосоми від позиції мутації верифікується тим же самим методом, що встановлений в операторі кросоверу.

Остання передумова означає, що в розглядуваному випадку немає потреби в двійковому кодуванні генів, так як нове його значення зразу змінюється на нове в залежності від наведених передумов.

В табл. 1 наведено структуру ділянки хромосоми, яка моделює *i*-ту секцію дорожнього одягу, і схему рекомбінації генів. Позначка ~~ПС~~ в таблиці означає недопустимість поточного середнього ремонту через рік після капітального ремонту покриття.

В таблиці прийняті такі скорочення: ПД – поточний дрібний ремонт, ПС – поточний середній ремонт, КП – капітальний ремонт покриття, КО – капітальний ремонт покриття і основи дорожнього одягу.

Таблиця 1. – Схема рекомбінації (кросоверу) хромосом

Секція	*i*				
ділянка хромосоми, відповідна секції *i* - «батьки» (покоління *t*)					
Захід	ПС	ПД	ПД	ПД	ПС
Ген	1	2	3	4	5
Захід	ПД	ПД	КП	ПД	ПД
Ген	1	2	3	4	5
«нащадки» (покоління *t+1*)					
Захід	ПС	ПД	ПД	ПД	ПД
Ген	1	2	3	4	5
Захід	ПД	ПД	КП	ПД	~~ПС~~ ПД
Ген	1	2	3	4	5
точка розділення хромосом →					

Конкретизуємо функцію пристосування F або цільову функцію таким чином, щоб вона враховувала деградацію дорожнього одягу, вартість ремонтів та бюджетні обмеження. Функція пристосування F являє собою штрафну функцію, яка залежить від планованого стану дорожнього одягу і перевищення бюджету.

$$F = C \times \left[\begin{array}{l} 1 + p_1 \times \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \left(\frac{k_i^н - k(i,t)}{k_i^н} + \frac{s(i,t) - s_i^н}{s_i^н} + \frac{ch_i^н - ch(i,t)}{ch_i^н} \right) + \\ + p_2 \times \frac{C - B}{B}, \end{array} \right], \qquad (1)$$

де $k_i^н$ - мінімально допустимий (нормативний) коефіцієнт запасу міцності для *i*-ї секції дорожнього одягу;

$k(i,t)$ - фактичний коефіцієнт запасу міцності на кінець року *t*;

$s_i^н$ - максимально допустимий показник рівності покриття;

$s(i,t)$ - фактичне значення показника рівності на кінець року *t*;

$ch_i^н$ - мінімально допустиме значення коефіцієнту зчеплення покриття ;

$ch(i,t)$ - фактичний коефіцієнт зчеплення на кінець року *t*;

B - бюджет ремонту на весь плановий період *T*;

p_1 - коефіцієнт значущості секції (наприклад, значення і категорії дороги, інтенсивності руху, тощо);

p_2 – коефіцієнти значимості ступеню виконання бюджету , p_2= 1,0.

$\frac{k_i^н - k(i,t)}{k_i^н} = 0, \frac{s(i,t) - s_i^н}{s_i^н} = 0, \frac{ch_i^н - ch(i,t)}{ch_i^н} = 0$, якщо мають від'ємне значення.

Моделі деградації (криві деградації) для показників міцності, рівності або зчеплення апроксимується ламаною лінією з ділянками, які мають постійні річні швидкості деградації:

$$D(t) = D(0) + \sum_{j=1}^{t} \mu \times R(A_j, Tr_j) - \sum_{j=1}^{t} I_m(j), \qquad (2)$$

де $D(t)$ - ступінь деградації наприкінці року t;

$D(0)$ - ступінь деградації на початок планового періоду;

μ - фактор, що відображує деградаційні якості матеріалу покриття дорожнього одягу;

$R(A_j, Tr_j)$ - річна швидкість деградації в рік j;

A_j - вік дорожнього одягу в рік j - кількість років від спорудження або останнього капітального ремонту до року j;

Tr_j - коефіцієнт руху в рік j – співвідношення прогнозованої на рік j максимальної інтенсивності руху і проектної інтенсивності руху;

$I_m(j)$ - вплив заходу m на рівень деградації в рік j.

Повна вартість ремонтних заходів, що планується на період часу T:

$$C = \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \left[(1+r)^{-t} \prod_{t=1}^{t=T} (1+i_{in}(t)) \times [c_m(i,t) + c_{tr}(i,t)] \times L(i) \times W(i) \right], \qquad (3)$$

де N – кількість секцій (ділянок) доріг;

T – період часу, на який планується експлуатація;

r – дисконтний коефіцієнт, який приймається постійним на період планування, який доцільно приймати за банківською відсотковою ставкою, наприклад, 0.16;

i_{in} – темп інфляції;

$c_m(i,t)$ – одинична вартість заходу m, що застосовується до секції i в рік t, грн./м^2;

$c_{tr}(i,t)$ - транспортні витрати, грн./м^2;

$L(i)$ та $W(i)$ – довжина та ширина покриття i-ї секції.

Стратегія експлуатації однієї секції складається з послідовності у часі річних заходів, $m = \overline{1,4}$ (m = 1 – поточний дрібний ремонт, 2– поточний середній ремонт, 3 – капітальний ремонт покриття, 4 – капітальний ремонт покриття і основи дорожнього одягу). Значення функції пристосування (1) визначається цією стратегією. Допустимі перестановки вектору m містять в собі таку (або такі), яка забезпечує мінімальне значення функції пристосування (1).

Узагальнена структура генетичного алгоритму:

Блок 1. Ініціалізація початкової популяції P^0 чисельністю v.

1.1. Встановити номер поточного покоління t: = 0.

1.2. Згенерувати випадковим чином хромосомний набір - популяцію з v хромосом.

1.3. Оцінити кожну хромосому популяції за допомогою функції пристосованості (1).

Блок 2. Відтворення нащадків із спадковими генетичними властивостями батьків.

2.1. Вибрати випадковим чином з поточної популяції P^t згідно зі схемою схрещування кодування двох батьків, що утворюють «шлюбну пару».

2.2. Згенерувати за допомогою оператора кросоверу для обраної «шлюбної пари» з імовірністю p_c нащадків, які успадковують генетичні властивості батьків.

2.3. Оцінити кожне кодування нащадків за допомогою функції пристосованості.

2.4. Повторювати п. 2.1 доти, поки не буде розглянуто задане число «шлюбних пар» N_c.

Блок 3. Створення мутантів з генетичними властивостями, відмінними від властивостей батьків.

3.1. Вибрати випадковим чином нащадків, що успадковують генетичні властивості батьків.

3.2. Згенерувати за допомогою оператора мутації з ймовірністю p_m кодування - мутанта.

3.3. Оцінити мутанта за допомогою функції пристосованості.

3.4. Повторювати всі операції з п. 3.1 доти, поки не буде отримано задане число мутантів N_m.

Блок 4. Заміна поточної популяції P^t новою популяцією P^{t+1}

4.1. Вибрати стратегію формування популяції P^{t+1}.

4.2. Сформувати з батьків і / або «дітей» (нащадків і мутантів) репродукційну множину

4.3. Скопіювати за допомогою оператора селекції з репродукційної множини хромосоми, що реалізують стратегію формування популяції P^{t+1}.

Блок 5. Умова виходу з ітераційного циклу.

Змінити номер поточного покоління $t := t + 1$ і повторити всі операції з п.2, якщо умова закінчення генетичного пошуку не виконана (наприклад, еволюція популяції P^t не вважається закінченою, якщо вона не вичерпала свій життєвий цикл T, тобто якщо $t < T$).

Висновок. Запропонований підхід до оптимального управління станом дорожнього одягу є корисним інструментом для розв'язання задачі приведення стану доріг до нормативного рівня за певну кількість років. Створений генетичний алгоритм відрізняється від класичного тим, що в ньому враховуються особливості допустимої послідовності виконання різних робіт з ремонтів доріг, які залежать від ступеню деградації ділянки дорожнього одягу і вже призначених на попередніх кроках (в минулі роки) робіт. Ці особливості обумовлюють спеціальні алгоритми кросоверу хромосом і мутації генів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Project Management Institute. Руководство к своду знаний по управлению проектами *(Руководство PMBOK®) /* Project Management Institute .— Четвертое издание, США, 2008. – 496 с.
2. Хеми А. Введение в исследование операций / А. Хеми, Таха. - Седьмое издание: Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 428 с.
3. Fwa TF, Journal of Transportation Engineering / Fwa TF, Sinha KC and Reversion JDN Highway Routine Maintenance Programming at Networking Level; ASCE 1988;114 (5):539-54.
4. Jaewook Yoo. Multi-period optimization of Pavement Management Systems / Jaewook Yoo - Submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, 2004 – 104 p.
5. Morcous G. Maintenance optimization of infrastructure networks using genetic algorithms / G. Morcous, Z. Lounis, Automation in Construction 14 (2005) 129– 142.
6. Review of Application of Genetic Algorithms in Optimization of Flexible Pavement Maintenance and Rehabilitation in Nigeria / Clarkson Uka CHIKEZIE, Adekunle Taiwo OLOWOSULU, Olugbenga Samuel ABEJIDE, Baba A. KOLO. World J of Engineering and Pure and Applied Sci. 2011;1(3), pp. 68-76.

РЕФЕРАТ

Канін О.П., Ігнатюк В.В. Генетичний алгоритм оптимізації програм ремонту дорожнього одягу автомобільних доріг/ Олександр Петрович Канін, Вікторія Василівна Ігнатюк // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 10.

В статті розглядається проблема приведення стану дорожнього одягу до нормативного рівня за певну кількість років на основі генетичного алгоритму.

Обєкт дослідження – оптимізація програми дорожньо-ремонтних робіт

Мета роботи - сформулювати задачу оптимізації програми дорожньо-ремонтних робіт для досягнення заданого стану дорожнього одягу на мережі доріг за задану кількість років.

Метод дослідження – на основі генетичного алгоритму з детермінованими моделями деградації дорожнього одягу.

Значна увага дослідників приділена застосуванню в оптимізації програм управління станом доріг генетичних алгоритмів.

Для пошуку оптимального рішення задачі застосовується генетичний алгоритм з детермінованими моделями деградації дорожнього одягу (за міцністю, рівністю та зчепленням), які використовуються в Системі управління станом покриття. Генетичні алгоритми є надійні, практичні і загально призначені для стохастичного пошуку на основі методів оптимізації, які можуть забезпечити порівняльний рівень точності, в той же час більш ефективні, ніж звичайні методи оптимізації. Алгоритм полягає в організації еволюційного процесу, кінцевою метою якого є отримання оптимального рішення в складній задачі.

Запропонований підхід до оптимального управління станом дорожнього одягу є корисним інструментом для розв'язання задачі приведення стану доріг до нормативного рівня за певну кількість років.

Створений генетичний алгоритм відрізняється від класичного тим що в ньому враховуються

алгоритми кросоверу хромосом і мутації генів допустимої послідовності виконання різних робіт з ремонтів доріг, які залежать від ступеню деградації ділянки дорожнього одягу.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження - для прогнозування стану дорожнього одягу необхідно застосувати імовірнісні моделі засновані на моделюванні процесів на основі ланцюга Маркова .

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МОДЕЛЬ ДЕГРАДАЦІЇ, ДОРОЖНІЙ ОДЯГ, КРОСОВЕР І МУТАЦІЯ, ГЕНЕТИЧНІ АЛГОРИТМИ, СТАН ДОРІГ.

ABSTRACT

Kanin O.P., Ignatyuk V.V. Genetic algorithm optimization programs repair pavement roads / Alexandr Kanin, Victoria Ignatyuk // Management of project, systems analysis and logistics. - K.: NTU - 2012. - Vol. 10.

The paper deals with the problem of bringing the pavement to the required level for a number of years based on genetic algorithm.

Object of research - program optimization of road treatments.

Purpose - to formulate the optimization problem for the program of road treatment work to achieve a given condition of pavement on the road network for assign in advance a number of years.

Research method - based on genetic algorithm with deterministic deterioration models of pavement.

Much attention is paid to the application of genetic algorithms research in optimizing management programs state of roads.

To find the optimal solution applies genetic algorithm with deterministic degradation models of pavement (strength, evenness and adhesion) used in SUSP. Genetic algorithms are robust, practical and general-purpose stochastic search based optimization techniques that can provide a comparable level of accuracy while being more effective than conventional optimization techniques. The algorithm is of the evolutionary process, whose ultimate goal is to obtain an optimal solution in a complex problem.

This approach to optimal pavement management state is a useful tool for solving the problem of bringing the roads up to the required level for a number of years.

Established genetic algorithm differs from the classical fact that it included algorithms chromosomes crossover and mutation genes allowable sequence of different works s with road repairs depending on the degree of degradation of the pavement section.

Expected assumptions about the object of study - for projection of pavement to apply probabilistic models based on the processes of modeling based on the Markov chain.

KEYWORDS: GENETIC ALGORITHMS, PAVEMENT, DETERIORATION MODELS, CROSSOVER AND MUTATION , THE CONDITION OF ROADS.

РЕФЕРАТ

Канин А.П., Игнатюк В.В. Генетический алгоритм оптимизации программ ремонта дорожной одежды автомобильных дорог / Александр Петрович Канин, Виктория Васильевна Игнатюк / / Управление проектами, системный анализ и логистика. - М.: НТУ - 2012. - Вып.

В статье рассматривается проблема приведения состояния дорожной одежды до нормативного уровня за определенное количество лет на основе генетического алгоритма.

Объект исследования - оптимизация программы дорожно-ремонтных работ

Цель работы - сформулировать задачу оптимизации программы дорожно-ремонтных работ для достижения заданного состояния дорожной одежды на сети дорог за заданное количество лет.

Метод исследования - на основе генетического алгоритма с детерминированными моделями деградации дорожной одежды.

Значительное внимание исследователей уделено применению в оптимизации программ управления состоянием дорог генетических алгоритмов.

Для поиска оптимального решения задачи применяется генетический алгоритм с детерминированными моделями деградации дорожной одежды (по прочности, равенством и сцеплением), которые используются в системе управления состоянием покрытия. Генетические алгоритмы являются надежные, практичные и обще предназначены для стохастического поиска на основе методов оптимизации, которые могут обеспечить сравнительный уровень точности, в то же время более эффективны, чем обычные методы оптимизации. Алгоритм состоит в организации эволюционного процесса, конечной целью которого является получение оптимального решения в сложной задачи.

Предложенный подход к оптимальному управлеию состоянием дорожной одежды является полезным инструментом для решения задачи приведения состояния дорог до нормативного уровня за определенное количество лет.

Созданный генетический алгоритм отличается от классического тем, что в нем учитываются алгоритмы кроссовера хромосом и мутации генов допустимой последовательности выполнения различных работ по ремонту дорог, которые зависят от степени деградации участка дорожной одежды.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования - для прогнозирования состояния дорожной одежды необходимо применить вероятностные модели основаны на моделировании процессов на основе цепи Маркова.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОДЕЛЬ ДЕГРАДАЦИИ, ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА, КРОССОВЕР И МУТАЦИЯ, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ, СОСТОЯНИЕ ДОРОГ.

УДК 656.611.2:658

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ К ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ФЛОТА

Кириллова Е.В., кандидат технических наук

Постановка проблемы. В настоящее время в странах с традиционно рыночной экономикой широко распространена концепция проектного менеджмента. Она применяется в различных сферах человеческой деятельности для подготовки и реализации проектов любого назначения и является ключевой концепцией проектно-ориентированного управления в производственных организациях. При этом под проектно-ориентированным управлением понимается управление предприятием на основе проектов [1]. Разработка и реализация проектов обеспечивает постоянное развитие организации, что особенно актуально для судоходных компаний (СК). Таким образом, проектно-ориентированное управление СК и, в частности, её основной производственной деятельностью – это, прежде всего, взгляд на соответствующий комплекс мероприятий как на проект и управление им как проектом, в случае наличия у него характеристик и признаков такового.

Анализ исследований и публикаций. Существует ряд исследований, раскрывающих суть проектного менеджмента и содержащих широкий круг научно-теоретических знаний и практических рекомендаций, связанных с управлением проектами [1-3]. В каждом из этих исследований подчёркивается важность системного подхода к проекту и управлению его разработкой и реализацией. Однако в настоящее время нет достаточной чёткости в системном понимании и представлении понятий и процессов, составляющих сущность проектно-ориентированного управления [1,3]. Кроме того, проектный менеджмент является синтетической дисциплиной, а входящий в его арсенал набор методов и средств носит инвариантный характер по отношению к отраслевой принадлежности объекта проектирования [3]. В связи с этим, для успешной разработки и реализации проектов в судоходстве, а также эффективного управления ими, главной общеотраслевой проблемой становится формирование связей между конкретным проектом в судоходстве и существующими инструментами проектного менеджмента. Для её решения большое значение приобретают общие принципы системности, общенаучного системного подхода, общей теории систем и системного анализа. Таким образом, становится очевидной необходимость системной направленности исследований и изучения следующих частей рассматриваемой проблемы: системное осмысление сущности основных понятий проектно-ориентированного управления деятельностью СК; выявление многообразия имеющихся связей; формализация протекающих в системе процессов и явлений; разработка концептуальной и прикладных моделей в приложении к деятельности СК.

Исходя из этого, целью статьи является разработка положений по дифференцированному подходу СК к идентификации производственной ситуации и обоснованию проектно-ориентированного управления работой флота.

Основной материал. Определенный интерес для системного познания объектов и явлений различной природы представляют: теория функциональных систем (ТФС), разработанная П.К. Анохиным [4,5] и базирующаяся на исследовании самоорганизующихся и саморегулируемых