

УДК 658.512

МЕТОД «ДЕРЕВА ВІДМОВ» В ОЦІНЦІ РЕАЛІЗОВАНОСТІ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ

ТКАЧ Т. В.¹, асист.,

МЛОДЕЦЬКИЙ В. Р.², д-р техн. наук, проф.,

КІРНОС О. В.³, асист.

¹Кафедра планування та організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (056) 756-33-66, e-mail: taisiatkach@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-9433-7514

²Кафедра менеджменту, управління проектами і логістики, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (056) 342-20-24, e-mail: v.mlodecki@i.ua ORCID ID: 0000-0003-0871-2128

³Кафедра обліку, економіки та управління персоналом підприємства, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (067) 635-36-11, e-mail: olesya_k@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-4663-4899

Анотація. Постановка проблеми. В сучасних умовах виникає проблема «хронічного» зриву планових показників, які передбачені календарним планом будівництва об'єкта. **Мета статті** – визначити чинники, що ускладнюють процес управління під час виконання календарного плану. **Висновок.** Визначено вплив факторів управлінської реалізованості на забезпечення реалізованості календарних планів будівництва.

Ключові слова: календарне планування; організаційно-технологічна надійність; інтенсивність робіт; реалізованість

МЕТОД «ДЕРЕВА ОТКАЗОВ» В ОЦЕНКЕ РЕАЛИЗОВАННОСТИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА

ТКАЧ Т. В.¹, асс.,

МЛОДЕЦКИЙ В. Р.², д-р техн. наук, проф.,

КИРНОС О. В.³, асс.

¹Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепро, 49600, Украина, тел. +38 (056) 756-33-66, e-mail: taisiatkach@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-9433-7514

²Кафедра менеджмента, управления проектами и логистики, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепро, 49600, Украина, тел. +38 (050) 342-20-24, e-mail: v.mlodecki@i.ua, ORCID ID: 0000-0003-0871-2128

³Кафедра учета, экономики и управления предприятием, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепро, 49600, Украина, тел. +38 (067) 635-36-11, e-mail: olesya_k@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-4663-4899

Аннотация. Постановка проблемы. В современных условиях возникает проблема «хронического» срыва плановых показателей, предусмотренных календарным планом строительства объекта. **Цель статьи** – определить факторы, усложняющие процесс управления при выполнении календарного плана. **Вывод.** Определено влияние факторов управленческой реализованности на обеспечение реализованности календарных планов строительства.

Ключевые слова: календарное планирование; организационно-технологическая надежность; интенсивность работ; реализованность

METHOD OF THE «FAULT TREE» IN EVALUATING THE REALIZATION OF THE CALENDAR PLAN

TKACH T. V.¹, Asst.,

MLODETSKIY V. R.², Dr. Sc. (Tech.), Prof.,

KIRNOS O. V.³, Asst.

¹Department of Construction Technology, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernishevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (056) 756-33-66, e-mail: taisiatkach@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-9433-7514

²Department of Management, Project Management and Logistic, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernishevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (056) 342-20-24, e-mail: v.mlodecki@i.ua, ORCID ID: 0000-0003-0871-2128

³Department of Accounting, Economics and Human Resources Management of Enterprise, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (067) 635-36-11, e-mail: olesya_k@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-4663-4899

Abstract. Problem statement. In modern conditions of construction there is a problem of "chronic" failure of planned indicators, provided by the scheduling plan for the building construction. *Purpose of the article.* Determine that indicators complicates the management process while determining scheduling plan. *Conclusion.* The influence of the weight of the factors of managerial realizability before ensuring the realizability of the construction schedules is determined.

Keywords: *scheduling plan; organizational and technological reliability; intensity of work; realizability*

Постановка проблеми. В сучасних умовах виникає проблема «хронічного» зриву планових показників, які передбачені календарним планом будівництва об'єкта. Один із найважливіших етапів реалізації проекту – це спорудження і вчасне введення в експлуатацію об'єкта – коли все, що планували і проектували, реалізується. На етапі проекту організації будівництва з'являються дуже великі ризики. Правильно збалансована організація роботи на цій стадії дозволяє економити фінансові ресурси і зменшити ризик появи незапланованих витрат та зривів планових завдань [1– 6; 10; 11].

Мета статті – визначити чинники, що ускладнюють процес управління під час виконання календарного плану.

Виклад матеріалу. Збалансований за факторами реалізованості календарний план

на стадії його розроблення ще не гарантує відсутності зривів режимів виконання у процесі його реалізації. Таким чином, «реалізованість» також є ймовірнісною категорією, що відображає сукупний вплив факторів ризику. У відповідності з цим виникає завдання оцінити кожний з факторів із позицій імовірності появи небажаних подій. Більш розгорнуте дослідження реалізованості плану передбачає не тільки оцінювати параметри самого плану, а і враховувати особливості виконавців окремих робіт (досягнуті ними показники продуктивності праці, розбіжність між максимальною та мінімальною продуктивністю, інше), а також системи управління у її спроможності оперативно, адекватно та ефективно реагувати на збійні ситуації, які виникають у процесі виконання плану.

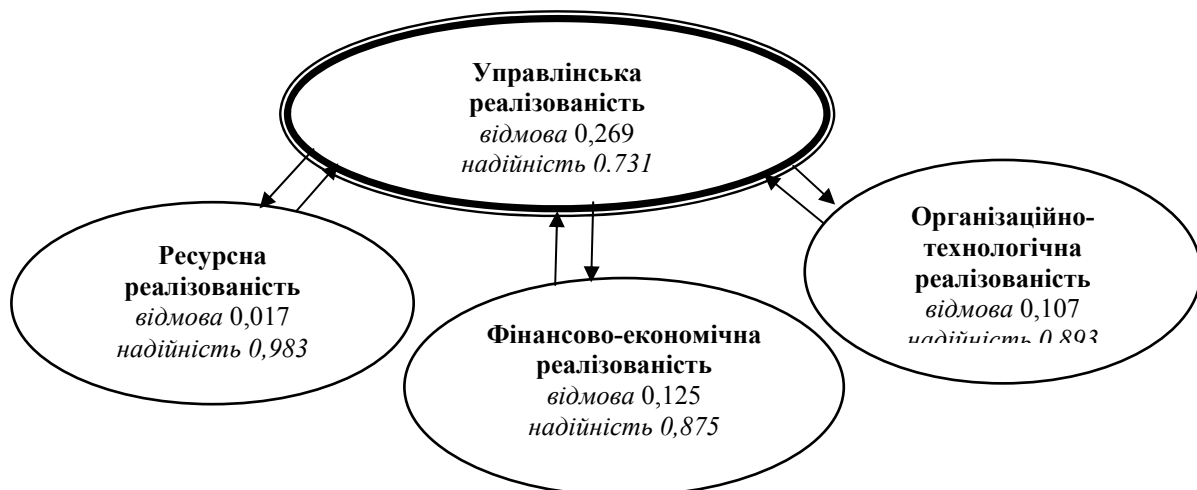


Рис. 1. Ієрархія факторів реалізованості

Традиційно аналіз реалізованості плану проводять на етапі його розроблення, балансуючи ресурсні та інші потреби плану з можливостями їх забезпечення. Але в процесі реалізації деякі сподівання відносно певних ресурсів можуть змінитись, тим самим порушуючи забезпечений на етапі розроблення плану «баланс», тому виникає

потреба проводити періодично аналіз поточної реалізованості. Вочевидь цей аналіз проводиться відносно майбутньої частини календарного плану.

Розглянемо основні фактори реалізованості, за якими оцінюється календарний план. Оцінювання реалізованості повинне проводитись

періодично, тобто відповідним чином має бути визначена структура управління цим процесом у системі факторів. У якості суб'єкта управління визначаємо фактор управлінської реалізованості, який показує спроможність системи управління забезпечити реалізацію інших факторів (як об'єкт управління), які, безумовно, у системному взаємозв'язку. На основі такого підходу побудовано ієрархічну схему факторів реалізованості будівельних проектів (див. рис.).

Відповідно до системного підходу в оцінюванні реалізованості усі фактори, а також ознаки за кожним із них перебувають у причинно-наслідковому зв'язку між собою і негативні впливи зовнішнього та внутрішнього середовища за кожною ознакою мають відгук на відповідний фактор, а останній, у свою чергу, – на оцінку реалізованості плану у цілому (рис. 2).

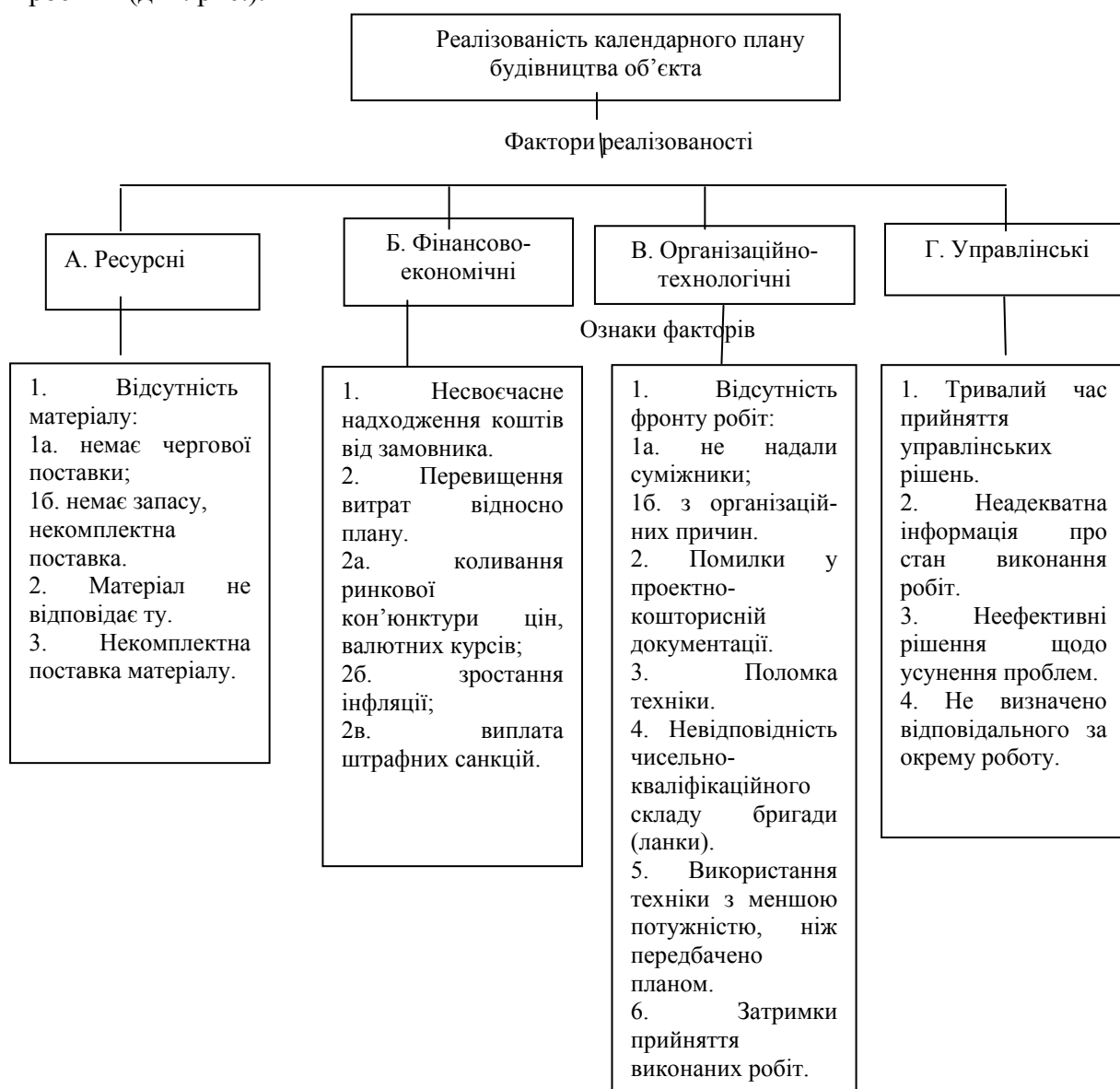


Рис. 2. Класифікація факторів реалізованості

Для виконання кількісного оцінювання впливу окремої ознаки на кінцевий рівень оцінки реалізованості календарного плану доцільно використати методичний підхід побудови «дерева відмов».

Використання «дерева відмов» як методу структурного аналізу системи факторів і ознак реалізованості дозволяє кількісно визначити вплив окремої ознаки реалізованості плану в цілому, що дозволить обґрунто-

вано їх упорядити по «силі» впливу. Для цього застосуємо можливості діаграми Парето.

Діаграма Парето – це стовпчаста діаграма, на якій інтервали впорядковані по низхідній лінії. Висота інтервалів відповідає частоті появи відповідної ознаки. Використання цієї діаграми дозволяє виявити найбільш значущі впливові чинники, це дає можливість установити пріоритет діям, необхідним для підвищення рівня реалізованості плану в цілому. Ця діаграма дозволяє відокремити важливі фактори від малозначущих та несуттєвих. Як відомо, правило Па-

рето визначає, що 80 % корисного ефекту приносить 20 % причин.

Для побудови «дерева відмов» будемо використовувати чотири базові умовні позначки [8; 9; 12] (рис. 3).

Логічні символи пов'язують події відповідно до причинно-наслідкового зв'язку між ними. Логічний знак може мати один або декілька входів, але тільки один вихід.

Логічний символ «I». Вихідна подія настає, коли виконані усі входні події.

Логічний знак «АБО». Вихідна подія настає, коли відбулась хоча б одна подія на вході.

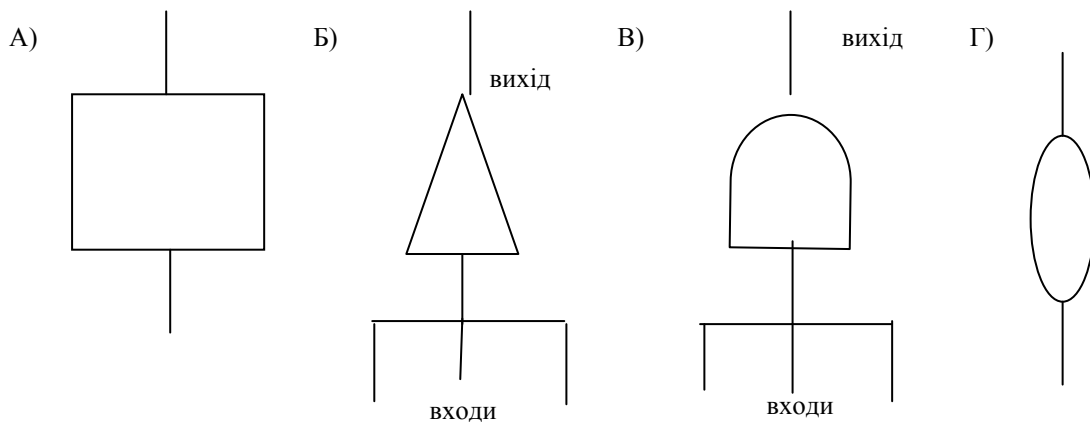


Рис. 3. Основні логічні знаки, які використовуються для побудови «дерева відмов»:

- А) результуючий стан;
- Б) логічний знак «АБО»;
- В) логічний знак «I»;
- Г) первинна ознака

Кожну ознаку відповідного фактора реалізованості будемо оцінювати вірогідністю її появи, у цьому випадку застосуємо відповідні формули розрахунку з теорії ймовірностей [7].

Логічному знаку «I» відповідає система з послідовним логічним з'єднанням елементів:

$$P(I) = \prod_{i=1}^n p_i. \quad (1)$$

Логічному знаку «АБО» відповідає система з паралельним логічним з'єднанням елементів:

$$P(АБО) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - p_i). \quad (2)$$

На підставі аналізу взаємного впливу ознак на відповідний фактор і вплив факто-

рів на оцінку реалізованості плану побудовано логічну блок-схему для оцінювання надійності системи реалізованості календарного плану будівництва об'єкта із застосуванням методу побудови «дерева відмов» (рис. 4). Слід зазначити, що у цьому випадку був вибраний варіант розрахунку надійності факторів і ознак, але може бути використаний і варіант розрахунку відмов.

Враховуючи логіку взаємозв'язку (рис. 4) та формули (1, 2), отримуємо формулу розрахунку надійності реалізованості плану.

Надійність по фактору ресурсної реалізованості GA:

$$P_{GA} = 1 - (1 - P_{GA1})(1 - P_{2A})(1 - P_{3A});$$

$$P_{GA1} = P_{1a} P_{1b};$$

$$P_{GA} = 1 - [1 - (P_{1a} P_{1b})] (1 - P_{2a}) (1 - P_{3a}).$$

Надійність по фактору фінансово-економічної реалізованості GB:

$$P_{GB} = 1 - (1 - P_{1b}) (1 - P_{G2B}) =$$

$$= 1 - (1 - P_{2b}) \{1 - [(1 - P_{2a}) (1 - P_{2c}) (1 - P_{2e})]\}$$

$$P_{G2B} = 1 - (1 - P_{2a}) (1 - P_{2c}) (1 - P_{2e}).$$

Надійність по фактору організаційно-технологічної реалізованості GB:

$$P_{GB} = 1 - (1 - P_{GB}) (1 - P_{2B}) (1 - P_{3B}) (1 - P_{4B}) (1 - P_{5B}) (1 - P_{6B});$$

$$P_{GB1} = P_{1a} P_{1b}.$$

Надійність по фактору управлінської реалізованості GG:

$$P_{GG} = 1 - (1 - P_{1G}) (1 - P_{2G}) (1 - P_{3G}) (1 - P_{4G}).$$

Підсумкова надійність реалізованості і плану:

$$Go = 1 - (1 - GA)(1 - GB)(1 - GB)(1 - GG).$$

У наведених формулах параметр P_i відображає надійність вчасної ознаки певного фактора реалізованості.

Для визначення значень P_i застосовано метод експертних оцінок. Ці дані можна також отримати шляхом проведення фотографії робочого дня, фіксуючи відмови системи за певними ознаками і час відновлення працездатності. У нашому випадку був вибраний перший варіант як менш трудомісткий і достатній для цілей досліджень – підтвердити працездатність запропонованого підходу до оцінювання поточної реалізованості проекту.

Як експерти залучались лінійні керівники підрядної організації і керівники та функціональні служби замовника. Зведені дані наведено у таблиці. Слід зауважити, що питання були сформульовані як визначення ризикової ситуації (вірогідність появи небажаної події) q_i . Враховуючи, що ризик та надійність доповнюють одне одного до повної події, розрахунок надійності здійснювали за формулою $p_i = 1 - q_i$.

Експертам пропонувалось по певних позиціях записати термін

нероботоспроможності, який викликає появу певної ознаки, що припадає на одну робочу зміну (8 годин), по інших позиціях «простої» визначались як відсоток від робочого часу відносно зміни.

Як свідчать розрахункові дані, наведені в таблиці, найменшу надійність із перелічених факторів реалізованості має фактор управлінської реалізованості: 0,731. Найбільша увага і в дослідженнях, і в розроблянні календарного плану приділяється питанням ресурсної реалізованості і, як наслідок, для даних умов надійність по цьому фактору найбільша: 0,983.

Відносно велика надійність і по факторах фінансово-економічних і організаційно-технологічних; відповідно 0,875 та 0,893. Але загальна надійність реалізованості плану по усіх факторах складає усього 0,561, що вкрай недостатньо і дає відповідь на питання, чому планові і реально досягнені показники будівельних проектів мають велику розбіжність (як показано у таблиці).

Отримані результати підтверджують необхідність системного підходу до забезпечення реалізованості будівельних планів, тільки за такого підходу може бути досягнутий достатній для практики загальний рівень надійності реалізованості плану.

Це певною мірою є наслідком того, що у процесі розробляння календарного плану не приділяється достатня увага питанням управління цим планом на етапі його реалізації, що ускладнює процес управління, суб'єкт управління не має інформації про майбутні критичні зони, які потребують більш інтенсивних управлінських впливів, і не може завчасно приготуватись до них. Тому поява таких періодів у процесі реалізації плану стає, певною мірою, несподіванкою, що і спричинює зниження рівня надійності управлінської реалізованості, як було зазначено.

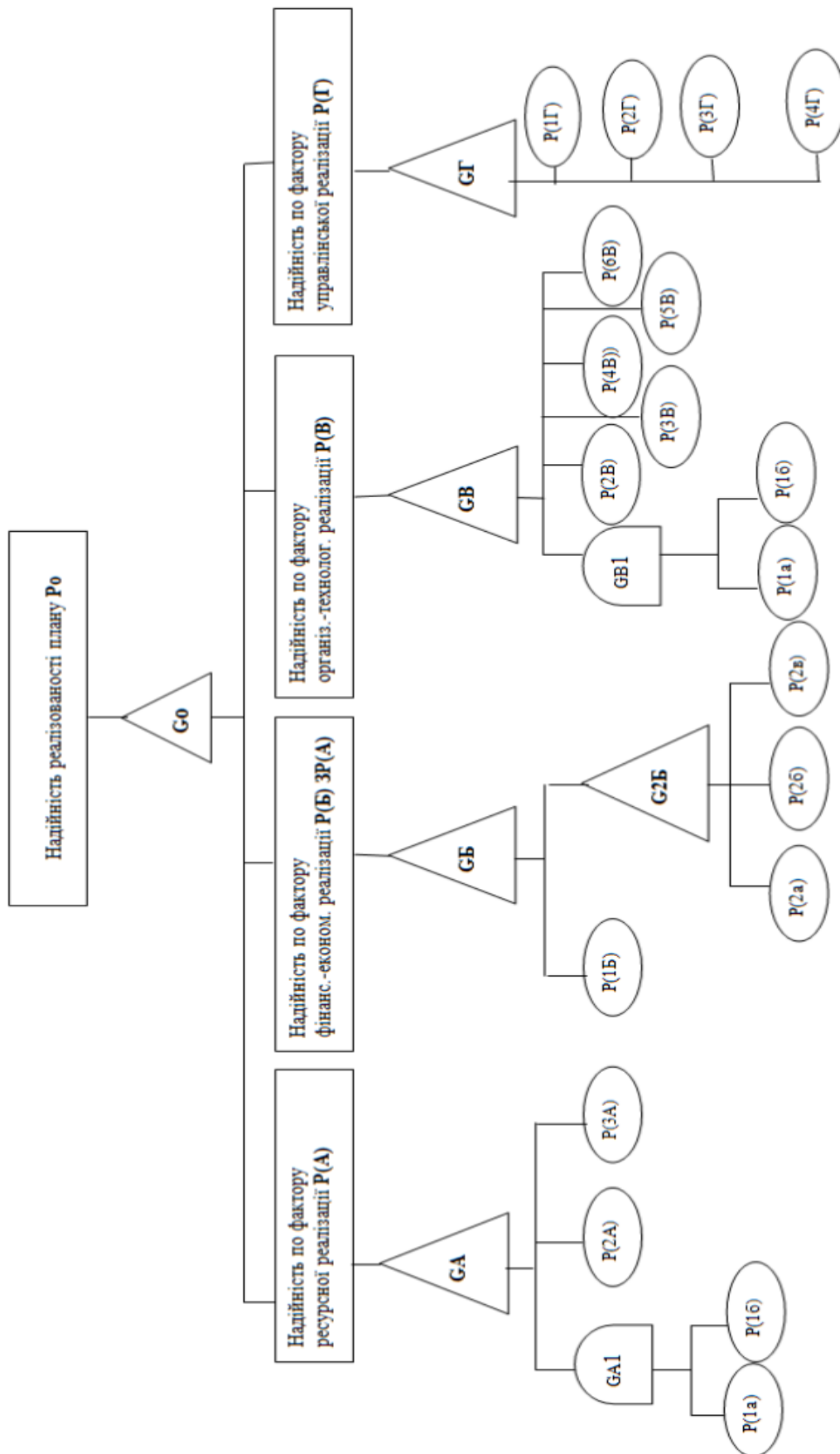


Рис. 4. «Дерево відмов» у розрахунку надійності реалізованості плану

Таблиця 1

Розрахунок вагомості факторів реалізованості

Фактори та ознаки реалізованості	Код ознаки	Експерти						Сер.знач. хв.	qі	р і	реалізованість по фактору А		
		1	2	3	4	5	6				відмова	надійність	
А. Ресурсні фактори (простої, хв)													
1. Відсутність матеріалів.	A1												
1а. Немає чергової поставки.	A1a	15	9	10	12	15	8	11,50	0,024	0,976			
1б. Немає запасу.	A1б	9	20	15	10	5	5	10,67	0,022	0,978	0,017	0,983	
2. Матеріал не відповідає ТУ.	A2	2	3	5	5	10	5	5,00	0,010	0,990			
3. Некомплектна поставка.	A3	4	2	3	3	2	5	3,17	0,007	0,993			
Б. Фінансово-економічні фактори, %													
1. Несвочасне надходження коштів від замовника.	B1	15	10	5	10	15	20		0,125	0,875			
2. Перевищення витрат по відношенню до плану.	B2										0,125	0,875	
2а. Колівання ринкової кон'юнктури цін.	B2а	20	15	25	15	15	20		0,183	0,817			
2б. Зростання інфляції.	B2б	14	14	17	17	18	15		0,158	0,842			
2в. Виплата штрафних санкцій.	B2в	8	5	5	8	10	10		0,077	0,923			
В. Організаційно-технологічні фактори.													
1. Відсутність фронту робіт (простої, хв)	B1												
1а. Не надали суміжники.	B1а	5	4	4	5	10	5	5,50	0,011	0,989			
1б. З організаційних причин.	B1б	3	5	2	3	3	5	3,50	0,007	0,993			
2. Помилки ПКД, %	B2	5	3	3	5	2	2		0,033	0,967			
3. Помилка техніки.	B3	1	2	2	3	2	3		0,022	0,978	0,107	0,893	
4. Невідповідальність чисельно-кваліфікаційного складу бригади.	B4	1	1	1	2	2	3		0,017	0,983			
5. Використання техніки з меншою потужністю.	B5	1	2	1	1	2	2		0,015	0,985			
6. Затримки з прийняттям виконаних робіт.	B6	2	3	3	2	2	3		0,025	0,975			
Г. Управлінські фактори, %													
1. Тривалість час прийняття рішень.	G1	5	10	15	5	15	10		0,100	0,900			
2. Неадекватна інформація про стан виконання робіт.	G2	15	15	10	5	8	8		0,102	0,898	0,269	0,731	
3. Не ефективні рішення по усуненню проблем.	G3	10	10	5	5	5	5		0,067	0,933			
4. Невизначений відповідальний за окрему роботу.	G4	2	5	3	2	2	5		0,032	0,968			
										реалізованість по фактору Г			
										Загальна оцінка реалізованості плану		0,439	0,561

Відповідно до поставлених завдань виконано аналіз реального календарного плану будівництва багатофункціонального комплексу громадського призначення у напрямку застосування розроблених методик для визначення інтенсивностей наростання різноманітності станів системи по етапах реалізації плану. Завдання системи управління – знизити пікові значення станів невизначеності і підвищити тим самим рівень управлінської реалізованості плану.

Висновки. 1. Визначено вплив вагомості факторів управлінської реалізованості на забезпечення

реалізованості календарних планів будівництва.

2. Запропоновано сукупне оцінювання реалізованості календарних планів проводити на базі побудови «дерева відмов», що дає змогу отримати кількісний вимір надійності як по кожному фактору окремо, так і реалізованості плану в цілому.

3. Доведено, що в період реалізації календарного плану наряду зі споживанням ресурсів необхідно враховувати особливості факторів, які впливають на управлінську реалізованість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипенко Е. Ю. Принципы анализа капитальных вложений : монография / Е. Ю. Антипенко, В. И. Доненко. – Запорожье : Фазан, 2005. – 420 с.
2. Ахьюджа Х. Н. Сетевые методы управления в проектировании и производстве : пер. с англ. / Х. Н. Ахьюджа ; под общ. рук. Б. С. Луныкова, В. М. Симонова ; под ред. В. В. Калашникова. – Москва : Мир, 1979. – 640 с.
3. Байхельт Ф. Надежность и техническое обслуживание: математический подход. / Ф. Байхельт, П. Франкен / пер. с нем. М. Г. Коновалова ; под ред. И. А. Ушакова. – Москва : Радио и связь, 1988. – 392 с.
4. Брігхем Е. Ф. Основи фінансового менеджменту : пер. з англ. / Е. Ф. Брігхем. – Київ : Молодь, 1997. – 1000 с.
5. Голенко Д. И. Статистические методы сетевого планирования и управления / Д. И. Голенко. – Москва : Наука, 1968. – 400 с. – (Экономико-математическая библиотека).
6. Гусаков А. А. Организационно-технологическая надежность строительного производства в условиях автоматизированных систем проектирования / А. А. Гусаков – Москва : Стройиздат, 1974. – 252 с.
7. Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных производственных систем / Г. В. Дружинин. – Москва : Энергоатомиздат, 1986. – 480 с.
8. Використання «дерева відмов» як методу структурного аналізу штангової насосної установки / Б. В. Копей, В. Б. Копей, О. Р. Мартинець, О. І. Стефанишин, А. Б. Стефанишин // Розвідка та розробка нафтових та газових родовищ. – 2013. – № 2. – С. 62–71.
9. Млодецький В. Р. Аналіз операційних відмов у роботі будівельної бригади / В. Р. Млодецький, О. О. Мартиш, Т. О. Ценацевич // Theoretical foundations of civil engineering. Polish-Ukrainian Transactions (conference), Warsaw, May, 2013 / ed. by W. Szczesniak. – Dnepropetrovsk, 2015. – Vol. 23. – P. 84–88.
10. Млодецький В. Р. Управленческая реализуемость строительных проектов / Млодецький В. Р. – Днепропетровск : Наука і освіта, 2005. – 261 с.
11. Седых Ю. И. Организационно-технологическая надежность жилищно-гражданского строительства / Ю. И. Седых, В. М. Лазебник. – Москва : Стройиздат, 1989. – 896 с.
12. Marek Żukwicz. Ocena ryzyka awarii systemu za pomocą analizy drzewa usterek (FTA). Режим доступу: <http://testerzy.pl/materialy/index.php?file=marek-zukowicz-ocena-ryzyka-awarii-systemu-za-pomoca-analazy-drzewa-usterek-fta.pdf>.

REFERENCES

1. Antipenko E.Yu. and Donenko V.I. *Principy analiza kapital'nykh vlozhenij* [Principles of capital investments analysis]. Zaporozh'e: Fazan, 2005, 420 p. (in Russian).
2. Ax'yudzha X.N., Lunyakov B.S., Simonov V.M. and Kalashnikov V.V. *Setevye metody upravleniya v proektirovanii i proizvodstve* [Network management methods in design and production]. Moskva: Mir, 1979, 640 p. (in Russian).
3. Bajxel't F. and Franken P. *Nadezhnost' i texnicheskoe obsluzhivanie: matematicheskij podxod* [Reliability and maintenance: a mathematical approach]. Moskva: Radio i svyaz', 1988, 392 p. (in Russian).
4. Brigxem E.F. *Osnovy finansovoho menedzhmentu* [Foundations of financial management]. Kyiv: Molod, 1997, 1000 p. (in Ukrainian).
5. Golenko D.I. *Statisticheskie metody setevogo planirovaniya i upravleniya* [Statistical methods of network planning and management]. Moskva: Nauka, 1968, 400 p. (in Russian).

6. Gusakov A.A. *Organizacionno-tekhnologicheskaya nadezhnost' stroitel'nogo proizvodstva v usloviyax avtomatizirovannykh sistem proektirovaniya* [Organizational and technological reliability of construction production in the context of automated design systems]. Moskva: Strojizdat, 1974, 252 p. (in Russian).
7. Druzhinin G.V. *Nadezhnost' avtomatizirovannykh proizvodstvennykh sistem* [Reliability of automated production systems]. Moskva: Energoatomizdat, 1986, 480 p. (in Russian).
8. Kopei B.V., Kopei V.B., Martinets O.R., Stefanishin O.I. and Stefanishin A.B. *Vykorystannia «dereva vidmov» yak metodu strukturnoho analizu shtanhovoi nasosnoi ustanovky* [Use of the "failure tree" as a method for structural analysis of a rod pump plant]. *Rozvidka ta rozrobka naftovykh ta gazovykh rodovishh* [Exploration and development of oil and gas fields]. 2013, no. 2, pp. 62–71. (in Ukrainian).
9. Mlodetskiy V.R., Martysh O.O. and Tsenatsevych T.O., ed. by Szczesniak W. *Analiz operatsiinykh vidmov u roboti budivelnoi bryhady* [Analysis of operational refusals in the construction brigade]. Theoretical foundations of civil engineering. Polish-Ukrainian Transactions (conference), Warsaw, May, 2013. Dnepropetrovsk, 2015, vol. 23, pp. 84–88. (in Ukrainian).
10. Mlodeckij V.R. *Upravlencheskaya realizuemosť stroitel'nykh proektov* [Managerial feasibility of construction projects]. Dnepropetrovsk: Nauka i osvita, 2005, 261 p. (in Russian).
11. Sedyx Yu.I. and Lazebnik V.M. *Organizacionno-tekhnologicheskaya nadezhnost' zhilishhno-grazhdanskogo stroitel'stva* [Organizational and technological reliability of housing and civil engineering]. Moskva: Strojizdat, 1989, 896 p. (in Russian).
12. Marek Żukwicz. *Ocena ryzyka awarii systemu za pomocą analizy drzewa usterek (FTA)*. Available at: <http://testerzy.pl/materialy/index.php?file=marek-zukowicz-ocena-ryzyka-awarii-systemu-za-pomoca-analazy-drzewa-usterek-fta.pdf>. (in Polish).

Рецензент: Кравчуновська Т.С., д-р т. н., проф.

Надійшла до редколегії: 10.10.2017 р. Прийнята до друку: 18.10.2017 р.