

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ РИЗИКІВ КОМПЛЕКСНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТЛ-2К

В статті запропоновано теоретико-множинні моделі організаційно технічних ризиків, що можуть виникати при виконанні науково-дослідних проектів на транспорті.

В статье предложено теоретико-множественные модели организационно-технических рисков, которые могут возникать при выполнении научно-исследовательских проектов на транспорте.

In the article the set-theoretical models of organizational and technical risks those can occur during execution of transport research projects are suggested.

Вступ та актуальність проблеми. Впродовж великого часу практично не приділялося уваги ризикам усіх видів, особливо при виконанні науково-дослідних проектів та науково технічних робіт для усіх видів транспорту. Останнім часом ризикам почали приділяти більше уваги, а в деяких проектах від їх вірної та своєчасної оцінки залежить успішність виконання.

Будь-яка транспортна науково-дослідна робота має організаційно-технічні ризики. Організаційно-технічні ризики є наслідком впливу низки явних та скритих факторів ризику НДП. Для дослідження ступеню впливу факторів ризику на безпосередню оцінку рівня ризиків науково-дослідного проекту необхідно мати моделі, що об'єднують фактори ризику та конкретні ризики НДП [1].

Головною проблемою є відсутність взаємоприйнятої структурованої системи моделей.

Основна частина. Теоретико-множинні моделі ризиків при виконанні науково-дослідних проектів будуються на основі виконаного декларативно-графічного опису суб'єктів, дій, операцій, процедур та управляючих рішень в процесі проведення досліджень, розробок, впровадження та експлуатації продукції (послуг) НДП. Кожна з вказаних категорій процесу виконання НДП використовується в ТММ в якості множини-концепту (аргументу) множини функцій в вигляді відображення. Вихідними теоретико-множинними апіорними та апостеріорними моделями процесу виконання НДП є моделі:

$$M_1: C_{анр} \times C_{б_{пoch}} \times ReprIS_{зн1}(Pr_1, C_{анр}) \times T_{нл} \times T \rightarrow Pr_1(\mathcal{C}) \times T; \quad (1)$$

$$M_2: C_{ант} \times C_{б_{кін}} \times ReprIS_{зн2}(C_{ант}, Pr_2) \times T_{ф} \times T \rightarrow Pr_2(\mathcal{C}) \times T, \quad (2)$$

де

$C_{анр}, C_{ант}$ – множини апіорних та апостеріорних сценаріїв виконання науково-дослідних проектів;

$C_{б_{пoch}}, C_{б_{кін}}$ – множини суб'єктів колективу, планових виконавців НДП (початковий список) та колективу суб'єктів – реальних виконавців НДП (кінцевий список);

$ReprIS_{зн1}(Pr_1, C_{уанр}), ReprIS_{зн2}(C_{уант}, Pr_2)$ – множини значень репрезентативності (наочності) інформаційного забезпечення науково-дослідних робіт в процесі виконання проекту $Pr_1(\mathcal{U})$ по апріорному сценарію в вигляді попередньої бази знань та кінцевої БЗ, що була сформована додатково після виконання проекту по апостеріорному сценарію процесу Pr_2 ;

$T_{пл}, T_{ф}$ – множини значень планового та фактичного часу виконання НДП.

Для зручності користування вищевказаними концептами-множинами та подальшими, що будуть приймати участь в формуванні ТММ організаційно-технічних ризиків, наведемо їх перелік та семантику в табличній формі, табл.1.

Таблиця 1.

Концепти теоретико-множинних моделей процесів виконання науково-дослідних проектів та організаційно-технічних ризиків здійснення НДП

№ п/п	Позначення	Теоретико-множинні моделі M_1-M_{20} , у вигляді відображень – концепти яких є множина
1	2	3
Модель M_1 :		
1.	$Pr_1(\mathcal{U})$	варіантів робочого календарного плану виконання процесів НДР з поставленою множиною цілей
2.	$C_{уанр}$	сценаріїв (апріорних) виконання науково-дослідних проектів
3.	$C_{бпоч}$	суб'єктів виконання науково-дослідних проектів (початковий список)
4.	$ReprIS_{зн1}$	варіантів реалізації ІЗ, що базуються на особистих знаннях суб'єктів, що передує роботі над НДП
5.	$T_{пл}$	значень інтервалів часу, що плануються для виконання НДП
6.	T	значень поточного часу
Модель M_2 :		
7.	$Pr_2(\mathcal{U})$	варіантів виконаного плану-графіка здійснення науково-дослідницької роботи над НДП
8.	$C_{уант}$	сценаріїв (апостеріорних) виконання науково-дослідних проектів
9.	$C_{бкін}$	суб'єктів, що виконували НДП (кінцевий список)
10.	$ReprIS_{зн2}$	варіантів реалізації ІЗ, що базуються на додаткових особистих знаннях суб'єктів, що було отримано в результаті виконання НДП
11.	$T_{ф}$	Значень інтервалів фактичного часу виконання НДП
Модель M_3, M_4 :		
12.	De	організаційних дій з підготовки до виконання НДП
13.	Op	науково-дослідних операцій процесів виконання НДР
14.	Pr	інформаційних процедур ІЗ процесів виконання НДР
1	2	3
15.	UB	логіко-семантичних рішень з управління виконання НДР
Модель M_5 :		
16.	$\Phi\Phi K$	факторів формування колективу – суб'єктів виконання НДП
17.	ΦM	факторів методологічного вибору для рішення проблеми НДП
18.	$\Phi H K$	факторів некомпетентності суб'єктів – виконавця НДР
Модель M_6 :		
19.	$\Phi П C$	факторів причино-наслідкового зв'язку неефективного розв'язку проблеми НДП при помилковому визначенні комплексу причин
20.	ΔT	інтервалів часу виконання організаційних дій, операцій процесів здійснення НДП, інформаційних процедур та прийняття логіко-семантичних управляючого впливу (рішень) під час здійснення НДП

1	2	3
Модель M_7 :		
21.	$\Delta I_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень достовірності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апіорним сценарієм плану виконання НДП
22.	$\Pi_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень повноти інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апіорним сценарієм плану виконання НДП
23.	$OI_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень однорідності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апіорним сценарієм плану виконання НДП
24.	$NI_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень неперервності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апіорним сценарієм плану виконання НДП
25.	$\Omega IS_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень оперативності інформаційного забезпечення роботи суб'єкту НДП над апіорним сценарієм плану виконання НДП
26.	$\Sigma IS_{анп}(Pr_1, C_{уанп})$	значень економічності інформаційного забезпечення роботи суб'єкту НДП над апіорним сценарієм плану виконання НДП
Модель M_8 :		
27.	$\Delta I_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень достовірності інформації про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
28.	$\Pi_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень повноти інформації про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
29.	$OI_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень однорідності інформації про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
30.	$NI_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень неперервності інформації про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
31.	$\Omega IS_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень оперативності інформаційного забезпечення після виконання суб'єктом НДП роботи по апостеріорному сценарію
32.	$\Sigma IS_{анм}(C_{уанм}, Pr_2)$	значень економічності інформаційного забезпечення після виконання суб'єктом НДП роботи по апостеріорному сценарію
Модель M_9 :		
33.	ΔT_{np}	значень прогнозуючих інтервалів часу виконання НДП
Модель M_{10} :		
34.	ΔT_p	значень реальних інтервалів часу виконання НДП
Модель M_{11} :		
35.	$R(C_{уанп})$	значень ризику, що може виникнути за рахунок прийнятого (апіорного) сценарію процесу здійснення НДП
36.	$R(C\delta_{нов})$	значень ризику, що може виникнути за рахунок колективу суб'єктів – виконавців НДР (початковий список)
37.	$R(ReprIS_{зн1}(Pr_1, C_{уанп}))$	значень ризику, що може виникнути за рахунок нерепрезентативності (невизначеності інформації) ІЗ при виконанні апіорного сценарію в межах процесу здійснення НДП
38.	$R(T_{нл})$	значень ризику, що може виникнути за рахунок недостатності планового часу виконання НДП
39.	$R(Pr_1(I))$	Значень загального ризику виконання процесу здійснення НДП за апіорним сценарієм
Модель M_{12} :		
40.	$R(C_{уанм})$	значень ризику, що виник за рахунок виконаного (апостеріорного) сценарію процесу здійснення НДП
41.	$R(C\delta_{кін})$	значень ризику, що виник за рахунок колективу суб'єктів – виконавців НДР (кінцевий список)
42.	$R(ReprIS_{зн2}(C_{уанм}, Pr_2))$	значень ризику, що виник за рахунок нерепрезентативності (невизначеності інформації) ІЗ після виконання апостеріорного сценарію в межах процесу здійснення НДП

1	2	3
43.	$R(T_{\phi})$	значень ризику, що виник за рахунок фактичного часу виконання НДП
44.	$R(Pr_2(I))$	значень загального ризику виконаного процесу здійснення НДП за апостеріорним сценарієм
Модель M_{13} :		
45.	$R(Cu_{anp}, De)$	значень ризику за рахунок апріорного сценарію НДП при виконанні організаційних дій з підготовки НДР
46.	$R(Cu_{anp}, On)$	значень ризику за рахунок апріорного сценарію НДП при виконанні науково-дослідницьких операцій процесу здійснення НДП
47.	$R(Cu_{anp}, Ip)$	значень ризику за рахунок апріорного сценарію НДП при виконанні інформаційних процедур ІЗ робіт з НДП
48.	$R(Cu_{anp}, UB)$	значень ризику за рахунок апріорного сценарію НДП при прийнятті управляючих дій – логіко-семантичних рішень з управління виконанням НДП
Модель M_{14} :		
49.	$R(De, Cu_{ann})$	значень ризику за рахунок апостеріорного сценарію виконання НДП при реалізації організаційних дій з підготовки НДР
50.	$R(On, Cu_{an})$	значень ризику за рахунок апостеріорного сценарію виконання НДП при реалізації науково-дослідницьких операцій процесу здійснення НДП
51.	$R(Ip, Cu_{an})$	значень ризику за рахунок апостеріорного сценарію виконання НДП при реалізації інформаційних процедур ІЗ робіт з НДП
52.	$R(UB, Cu_{an})$	значень ризику за рахунок апостеріорного сценарію виконання НДП при прийнятті управляючих дій – логіко-семантичних рішень з управління виконанням НДП
Модель M_{15} :		
53.	$R(\Delta_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок недостовірності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
54.	$R(\Pi_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок неповноти інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
55.	$R(OI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок неоднорідності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
56.	$R(NI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок втрати неперервності інформації, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
57.	$R(\Omega IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок неоперативності ІЗ, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
58.	$R(\Sigma IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}))$	значень ризику за рахунок неекономічності ІЗ, що надається суб'єкту НДП під час роботи над апріорним сценарієм плану виконання НДП
Модель M_{16} :		
59.	$R(\Delta_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок недостовірності інформації про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
60.	$R(\Pi_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок неповноти про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
61.	$R(OI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок неоднорідності про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП
62.	$R(NI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок втрати неперервності про виконання сценарію (апостеріорного) плану здійснення НДП

1	2	3
63.	$R(\Omega IS_{ann}(Cu_{anm}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок неоперативності ІЗ після виконання суб'єктом НДП роботи по апостеріорному сценарію
64.	$R(\Sigma IS_{ann}(Cu_{anm}, Pr_2))$	значень ризику за рахунок неекономічності ІЗ після виконання суб'єктом НДП роботи по апостеріорному сценарію
Модель M_{17} :		
65.	$РФК$	значень ризику формування колективу – суб'єктів виконавців науково-дослідних робіт; попередній звіт, визначення 5
66.	MP	значень методологічного ризику при виборі методології для рішення проблеми НДП; попередній звіт, визначення 6
67.	PHK	значень ризику некомпетентності особистої бази знань суб'єкту – виконавця робіт з НДП; попередній звіт, визначення 7
Модель M_{18} :		
68.	$ПСП$	значень причино-наслідкового ризику як результату неефективного розв'язку проблеми НДП при помилковому визначенні комплексу причин
Модель M_{19} :		
69.	$R(\Delta T_{np})$	значень ризику за рахунок прогнозованих інтервалів часу виконання НДП
Модель M_{20} :		
70.	$R(\Delta T_p)$	значень ризику за рахунок інтервалів реального часу виконання НДП

Теоретико-множинні моделі другого рівня відображення концептів моделей M_1 та M_2 можна представити в вигляді:

$$M_3: C\bar{b}_{noch} \times De \times On \times Pr \times UB \times T \rightarrow Cu_{anp} \times T; \quad (3)$$

$$M_4: C\bar{b}_{kin} \times De \times On \times Pr \times UB \times \Delta T \times T \rightarrow Cu_{ann} \times T; \quad (4)$$

$$M_5: \Phi\Phi K \times \Phi M \times \Phi HK \times T \rightarrow C\bar{b}_{noch} \times T; \quad (5)$$

$$M_6: \Phi PC \times \Delta T \times T \rightarrow C\bar{b}_{kin} \times T; \quad (6)$$

$$M_7: \Delta I_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times \Pi I_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times OI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times \\ \times NI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times \Omega IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times \Sigma IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp}) \times \\ \times T \rightarrow ReprIS_{3n1} \times T; \quad (7)$$

$$M_8: \Delta I_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times \Pi I_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times OI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times \\ \times NI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times \Omega IS_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times \Sigma IS_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2) \times \\ \times T \rightarrow ReprIS_{3n2} \times T; \quad (8)$$

$$M_9: Cu_{anp} \times C\bar{b}_{noch} \times \Delta T_{np} \times T \rightarrow T_{nl} \times T; \quad (9)$$

$$M_{10}: Cu_{ann} \times C\bar{b}_{kin} \times \Delta T_p \times T \rightarrow T_{\phi} \times T; \quad (10)$$

Таким чином, моделі M_3 - M_{10} описують, з точки зору концептуального взаємозв'язку, концепції, що визначають моделі M_1 та M_2 . Ці ж концепти є факторами організаційно-технічних ризиків, що мають місце в процесі

виконання науково-дослідних проектів, що дозволяє сформуванати їх теоретико-множинні моделі:

$$M_{11}: R(Cu_{anp}) \times R(Cb_{noch}) \times R(ReprIS_{3n1}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(T_{nl}) \times T \rightarrow R(Pr_1(I)) \times T; \quad (11)$$

$$M_{12}: R(Cu_{ann}) \times R(Cb_{kin}) \times R(ReprIS_{3n2}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(T_{\phi}) \times T \rightarrow R(Pr_2(I)) \times T; \quad (12)$$

$$M_{13}: R(Cb_{noch}) \times R(Cu_{anp}, De) \times R(Cu_{anp}, On) \times R(Cu_{anp}, Pr) \times R(Cu_{anp}, YB) \times T \rightarrow R(Cu_{anp}) \times T; \quad (13)$$

$$M_{14}: Cb_{kin} \times R(De, Cu_{ann}) \times R(On, Cu_{ann}) \times R(Pr, Cu_{ann}) \times R(YB, Cu_{ann}) \times T \rightarrow R(Cu_{ann}) \times T; \quad (14)$$

$$M_{15}: P\Phi K \times MP \times PHK \times R(T_{nl}) \times T \rightarrow R(Cb_{noch}) \times T; \quad (15)$$

$$M_{16}: PCP \times R(T_{\phi}) \times T \rightarrow Cb_{kin} \times T; \quad (16)$$

$$M_{17}: R(\Delta I_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(\Pi I_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(OI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(NI_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(\Omega IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times R(\Sigma IS_{anp}(Pr_1, Cu_{anp})) \times T \rightarrow R(ReprIS_{3n1}(Pr_1, Cu_{anp})) \times T; \quad (17)$$

$$M_{18}: R(\Delta I_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(\Pi I_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(OI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(NI_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(\Omega IS_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times R(\Sigma IS_{ann}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times T \rightarrow R(ReprIS_{3n2}(Cu_{ann}, Pr_2)) \times T; \quad (18)$$

$$M_{19}: R(Cu_{anp}) \times R(Cb_{noch}) \times R(\Delta T_{np}) \times T \rightarrow R(T_{nl}) \times T; \quad (19)$$

$$M_{20}: R(Cu_{ann}) \times R(Cb_{kin}) \times R(\Delta T_p) \times T \rightarrow R(T_{\phi}) \times T; \quad (20)$$

Під час дослідження, розробки та впровадження методик та технологій виникають організаційні та технічні ризики $R_{i,j}$, що є слідством можливого виявлення цілої низки факторів ризику.

Література

1. Звіт про науково-дослідну роботу - проведення оцінки організаційно-технічних ризиків під час роботи над науково-дослідним проектом «Провести оцінку організаційно-технічних ризиків під час роботи над «Науково-дослідним проектом комплексної модернізації тягового електричного двигуна ТЛ-2К та можливі ризики під час його реалізації», 2011. – 54 с.