DOI: 10.6084/m9.figshare.11968959
УДК 164:005.334

Ковтун Тетяна Антонівна
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління логістичними системами та проєктами, *orcid.org/0000-0002-5410-4783*
Одеський національний морський університет, Одеса
Смокова Тетяна Миколаївна
Асистент кафедри управління логістичними системами та проєктами, *orcid.org/0000-0002-0688-5677*
Одеський національний морський університет, Одеса

АНАЛІЗ ІНТЕГРАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЧАСНИКІВ ПРОЄКТУ ЛОГІСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Анотація. *Неврахування інтеграційних ризиків у проєкті створення логістичного комплексу, що характеризується великою кількістю учасників, які змінюються протягом життєвого циклу проєкту, може стати однією з причин зниження успішності реалізації проєкту, навіть призвести до його припинення. Для запобігання інтеграційних ризиків необхідно провести аналіз ризиків, що враховує інтеграційний потенціал учасників проєкту. Визначено поняття «інтеграційного проєктного ризику». А також розроблено послідовність аналізу інтеграційних ризиків у проєкті створення логістичного комплексу, яка полягає у використанні методів менеджменту якості, а саме: аналізу Парето, АВС-аналізу та причинно-наслідкового аналізу Ісікави. Застосування методів якісного аналізу здійснюється у логічній послідовності. Вихідні дані, що отримані при проведенні попереднього виду аналізу, є вхідними для наступного етапу дослідження. Отримані результати дають змогу на початковій стадії проєкту збільшити вплив на його результати завдяки зниженню ступеня інтеграційних ризиків. Зокрема, аналіз Паретота АВС-аналіз допомагають виділити учасників проєкту, що мають найбільшу кількість інтеграційних зв'язків. Оцінювання потужностей інтеграційних зв'язків та визначення інтеграційного потенціалу учасника проєкту допомагає визначити найбільш уразливого до ризику розриву інтеграційних зв'язків учасника. Отже, вихід такого учасника з проєкту принесе найбільші порушення інтеграції між елементами системи. Причинно-наслідковий аналіз Ісікави дає змогу виявити причини розриву інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту та визначити найменш потужні інтеграційні зв'язки між учасниками. Це допоможе вжити заходи для попередження настання інтеграційних ризиків у проєкті створення логістичного центру.*

Ключові слова: проєкт логістичного комплексу; логістична та проєктна інтеграція; інтеграційні ризики; якісний аналіз інтеграційних ризиків

Постановка проблеми

Інтеграція в проєктах створення логістичних комплексівє одним із системоутворюючих аспектів, оскільки логістичні комплекси як об'єкти логістичної інфраструктури виникли завдяки поширенню логістичної інтеграції і стали невід'ємною складовою логістичних систем, що надають можливість реалізації інтеграції об'єктів в логістичній мережі.Отже, логістичний комплекс являє собою складну систему, яка включає множину елементів, об'єднаних інтеграційними зв'язками, завдяки яким вона здатна виконувати логістичні функції.

Сучасний погляд на створення логістичного комплексуполягає у представленні його як проєкту, однією зі специфічних особливостей якого є велика кількість учасників, пов'язаних інтеграційними зв'язками, що динамічно змінюються протягом його життєвого циклу. Збереження інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту логістичного комплексу є одним з найважливіших завдань, виконання якого впливає на його життєздатність. Тому, на наш погляд, управлінню інтеграцією учасників у проєкті необхідно приділяти особливу увагу, застосовуючи сучасні методи та моделі управління.

Погляд на інтеграційні процеси між учасниками проєкту логістичного комплексучерез призму ризик-менеджменту допоміг виокремити специфічну категорію проєктних ризиків – інтеграційні проєктні ризики, що можуть призвести до порушення інтеграції у проєкті (логістичної чи проєктної). Логістична інтеграція є необхідною умовою для повноцінного функціонування логістичного комплексу, а проєктна – для досягнення успішності реалізації проєкту всіма його учасниками.

 © Т.А. Ковтун, Т.М. Смокова

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогодні питання управління ризиками та оцінки їх впливу на ефективність бізнесу посідає провідне місце практично у всіх сферах господарчоїдіяльності. Відсутність однозначного тлумачення поняття й характеристикиризику пояснюється багатоаспектністю цьогоявища, оскільки ризик є загальносистемним поняттям, складною категорією, невід'ємним атрибутом будь-якої сфери діяльності людини. Особливого значення досягає ризик в тих галузях, що пов'язані з прийняттям рішень в умовах неповної інформації, до яких належать і проєктна діяльність зі створення логістичних центрів.

Не дивлячись на велику кількість наукових робіт, що присвячені формуванню і організації діяльності об'єктів логістичної інфраструктури, питанням застосування інструментарію проджект-менеджменту та ризик-менеджменту [1 – 5], а також менеджменту якості в проєктуванні логістичних систем приділено недостатньо уваги, зокрема:

– принципи створення логістичних центрів висвітлюються в [6 – 8];

– питанню проєктування логістичних центрів присвячена [9];

– механізми формування логістичних центрів визначені в [10];

– питанням логістичних ризиків присвячені роботи [11 – 16];

– питання управління ризиками у проєктах висвітлювались в роботах [17 – 21].

Для успішної реалізації масштабних і складних проєктів необхідна наявність відповідного методичного забезпечення, що допоможе врахувати особливості створюваних комплексів. Велика кількість учасників проєкту створення логістичного комплексу є причиною виникнення інтеграційних проєктних ризиків, настання яких може призвести до дуже негативних наслідків, навіть до повного закриття проєкту. У роботі [22] автори вводять поняття «інтеграційного проєктного ризику», посилаючись на існуючі наукові уявлення про логістичні та проєктні ризики.

У роботах [11–16] надаються визначення поняття «логістичний ризик», в яких не враховується можливість розриву інтеграційних зв'язків, що пов'язують елементи логістичної системи, акцент робиться на логістичних процесах, операціях, принципах та галузях логістики.

Під логістичними ризиками, що виникають при функціонуванні логістичного комплексу, доцільно розуміти можливість виникнення небажаних подій, що можуть призвести до порушення його як мікрологістичної системи, або як елемента макрологістичної системи за рахунок розриву інтеграційних зв'язків системи [22].

Аналіз відомих визначень проєктних ризиків [17 – 21] показав, що сучасні автори рідко виділяють «проєктний ризик» як окреме поняття. Найчастіше розглядаються такі загальні поняття, як «ризик», «управління ризиком», «ризик-менеджмент». Є велика кількість класифікацій ризиків, у тому числі і проєктних. Проведене дослідження показало, що проєктні ризики розглядаються як можливість негативних наслідків для проєкту, при цьому не уточнюється ступінь впливу на проєкт як складну систему.

З позицій системного підходу, як проєктні ризики доцільно розглядати можливість виникнення небажаних подій, що можуть призвести до порушення в проєкті (як складній системі) та викликати відхилення від запланованої траєкторії його розвитку [23]. Відхилення можуть виникнути під впливом різноманітних факторів, в тому числі тих, що призведуть до розриву інтеграційних зв'язків у проєкті.

Мета і завдання дослідження

Враховуючи специфічні особливості проєктів створення логістичних комплексів, виникла потреба у розгляді «інтеграційних проєктних ризиків», до яких належать всі можливі ризики, наслідком настання яких є порушення інтеграції як логістичної, так і проєктної. Логістична інтеграція вирішує питання топологічної, технологічної, інформаційної інтеграції; проєктна, в свою чергу, виражається в інтеграції учасників, процесів та галузей проєкту. Враховуючи тематику дослідження, що проводиться, надалі в роботі будемо розглядати питання управління інтеграційним потенціалом учасників проєкту логістичного комплексу та застосування методів менеджменту якості для аналізу ризиків розриву інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту.

Виклад основного матеріалу

Інтеграційні ризики належать до тієї категорії ризиків, наслідки настання яких для проєкту можуть бути катастрофічними – розрив інтеграційних зв'язків може призвести до руйнування всієї системи. Отже, інтеграційні ризики у проєктах логістичних комплексів складають одну з найбільш важливих груп ризиків, оскільки в цих проєктах найбільш явно виражені інтеграційні зв'язки як в проєктній, так і в логістичній сферах.

Велика кількість учасників проєкту логістичного комплексу потребує врахування ступеня їх впливу на цілісність проєктної системи, виразити який пропонується за допомогою показника

«інтеграційного потенціалу», тобто здатності елемента піддавати систему впливу інтеграційних ризиків. Визначити інтеграційний потенціал кожного з учасників проєкту можливо завдяки застосуванню «матриці інтеграційних ризиків».

Для управління інтеграційними ризиками проєкту логістичного комплексу характерні всі етапи управління проєктними ризиками:

– планування управління ризиками;
– ідентифікація ризиків;
– якісний аналіз ризиків;
– кількісний аналіз ризиків;
– планування реагування на ризики [24].

Особливу увагу слід приділити аналізу інтеграційних ризиків, який пропонується здійснювати у п'ять етапів:

1) визначення схильності учасників проєкту до інтеграційних ризиків;

2) якісна оцінка інтеграційних ризиків кожного з учасників проєкту;

3) розрахунок потужності інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту;

4) оцінювання інтеграційного потенціалу учасників проєкту;

5) виявлення причин виникнення інтеграційних ризиків кожного з учасників проєкту.

Запропонована послідовність аналізу інтеграційних ризиків проєкту логістичного комплексу дає змогу в умовах відсутності достовірної інформації про умови реалізації проєкту:

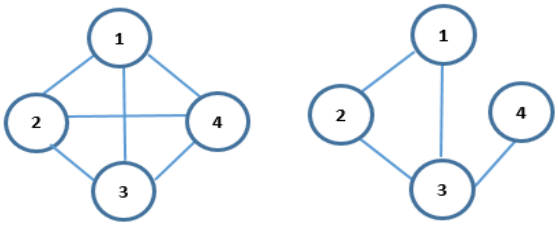
– виявити елементи системи – учасників проєкту, найбільш схильних до впливу інтеграційних ризиків;

– визначити інтеграційний потенціал учасників проєкту – ступінь впливу на стійкість проектної системи;

– виявити основні причини виникнення ризику розриву інтеграційних зв'язків для кожного з учасників проєкту.

Отримання такої інформації на початкових етапах життєвого циклу проєкту надасть можливість розробити запобіжні заходи для зменшення вірогідності настання інтеграційних ризиків у проєкті, що, в свою чергу, дасть змогу зменшити кількість коштів, потрібних для мінімізації їх негативних наслідків [25].

Оскільки мається на увазі, що учасники проєкту (партнери) є незалежними і утворюють відносно рівноправні зв'язки, які забезпечують просування логістичних потоків та засновані на взаємних обов'язках й відповідальності, а також функціонують за рахунок єдиної ресурсної бази, їхню структуру можна представити у вигляді логістичної мережі (рис.1). Припустимо, що у проєкті зв'язок між рівноправними партнерами представлено децентралізованим сполученням крапка-крапка (point-to-point) (рис. 1, *а*), тобто існує прямий зв'язок між елементами системи. Кількість інтеграційних зв'язків у такому разі залежить від кількості учасників та розраховується як $n(n-1)$ (у разі наявності зв'язків між всіма елементами), де n – кількість елементів. Якщо зв'язок існує не між всіма елементами, кількість сполучень зменшується (рис. 1, *б*).



а *б*

Рисунок 1 – Варіанти децентралізованих інтеграційних зв'язків

Коли кількість інтеграційних зв'язків між елементами не однакова, виникає різниця між елементами за ступенем важливості у збереженні цілісності системи. Наприклад, у варіанті *а* ступінь важливості елемента *«4»* значно більше, ніж у варіанті *б*, оскільки кількість інтеграційних зв'язків цього елемента з іншими елементами системи у варіанті *а* значно більша, ніж у варіанті *б*. Видалення *«4»*-го елемента з системи у випадку *а* може призвести до серйозних наслідків, майже до руйнування всієї системи, а у випадку *б* лише до тимчасових складнощів.

Згідно з правилом Парето, причиною інтеграційних ризиків проєкту у 80% випадків є 20% учасників проєкту, що формують найбільшу кількість інтеграційних зв'язків між собою та іншими учасниками проєкту. Отже, враховуючи кількість інтеграційних зв'язків, можна виявити тих учасників проєкту, вплив яких на цілісність системи є максимальним. Для цього необхідно побудувати діаграму Парето, а потім використовуючи метод АВС–аналізу, провести групування учасників проєкту за ступенем впливу на цілісність проєкту.

Наприклад, сформуємо систему з дванадцяти елементів – партнерів у проєкті логістичного комплексу (рис. 2).

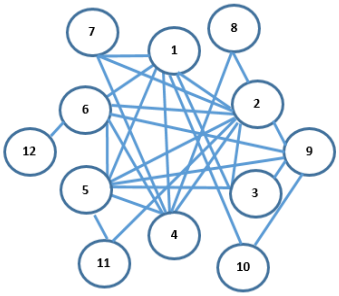


Рисунок 2 – Інтеграційні зв'язки між учасниками проєкту логістичного комплексу

Етап перший. **Визначення схильності учасників проєкту до інтеграційних ризиків**

Аналіз Парето пропонується застосовувати для виявлення схильності учасників до виникнення інтеграційних ризиків. Вхідними даними для аналізу є множина інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту, що графічно зображується у вигляді мережевої структури, а на виході отримуємо діаграму Парето.

Якісний аналіз інтеграційних ризиків проєкту з використанням діаграми Парето складається з таких етапів:

1) створення матриці суміжності, що відображає наявність (1), чи відсутність (0) інтеграційних зв'язків між елементами (табл. 1);

2) аналіз значущості отриманих результатів, що відображається у таблиці агрегованих даних (табл. 2);

3) побудова діаграми Парето (рис. 3).

Між учасниками існують інтеграційні зв'язки, структуру яких можна описати за допомогою матриці суміжності.

Таблиця 1 – ***Матриця суміжності елементів (партнерів, учасників проєкту)***

Елемент (партнер, учасник проєкту)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
4	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
6	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Аналіз інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту можна провести за такими показниками:

– кількість зв'язків даного елемента з іншими елементами системи;

– % зв'язків даного елемента з іншими елементами у загальній кількості інтеграційних зв'язків між елементами системи.

Побудуємо діаграму Парето інтеграційних зв'язків партнерів, використовуючи дані проведеного аналізу. На осі абсцис розташуємо елементи за ступенем зростання кількості інтеграційних зв'язків, а по осі ординат – відсоток інтеграційних зв'язків елементів у загальній сумі та кумулятивний відсоток інтеграційних зв'язків (рис. 3).

Таблиця 2 – ***Агреговані дані щодо інтеграційних зв'язківелементів (партнерів, учасників проєкту)***

Елемент (партнер, учасник проєкту)	Кількість інтеграційних зв'язків	Накопичувальна сума кількості інтеграційних зв'язків	% інтеграційних зв'язків у загальній сумі	Накопичувальний %
2	9	9	16,67	16,67
5	7	16	12,96	29,63
1	7	23	12,96	42,59
4	6	29	11,11	53,70
6	6	35	11,11	64,81
9	5	40	9,26	74,07
3	4	44	7,41	81,48
7	3	47	5,56	87,04
10	2	49	3,70	90,74
11	2	51	3,70	94,44
8	2	53	3,70	98,15
12	1	54	1,85	100,00

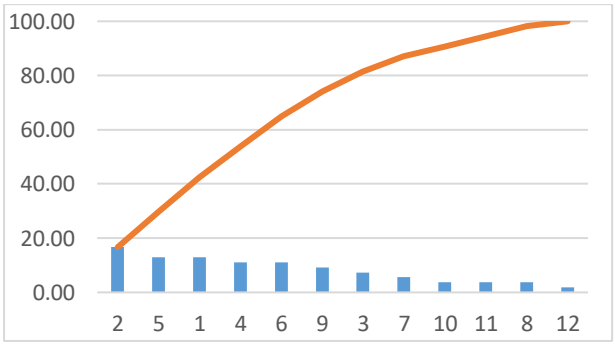


Рисунок 3 – Діаграма Парето інтеграційних зв'язків учасників проєкту

Етап другий. **Якісна оцінка інтеграційних ризиків кожного з учасників проєкту**

ABC-аналіз – метод якісного аналізу, призначений для групування факторів, явищ, елементів, у даному випадку системи «проєкт», за ступенем впливу на кінцевий результат [4]. Таке групування дає змогу виділити учасників проєкту, що мають найбільшу кількість інтеграційних зв'язків. Отже, вихід такого учасника з проєкту принесе найбільші порушення інтеграції між елементами системи. Вхідними даними для ABC-аналізу є дані аналізу Парето, а вихідними – діаграма ABC-аналізу. Використовуючи інструментарій ABC-аналізу, визначимо групи важливості для управління інтеграційними ризиками:

– група А – найбільш важливі елементи системи, що мають найбільшу кількість інтеграційних зв'язків з іншими елементами. Відносний відсоток групи А в загальній кількості елементів зазвичай становить від 60 до 80%. До елементів групи А належать учасники 2;5;1;4;6;9, що мають сукупний відсоток інтеграційних зв'язків 74,07%.

– група В – елементи, що в сумі мають не більше 20%. До них належать елементи 3;7, сукупна доля яких складає 12,97%.

– група С –найменш значущі елементи, до яких належать учасники, що мають не більш двох інтеграційних зв'язків, а саме: 10;11;8;12. На їх долю припадає 12,96% зв'язків проєкту (рис. 4).

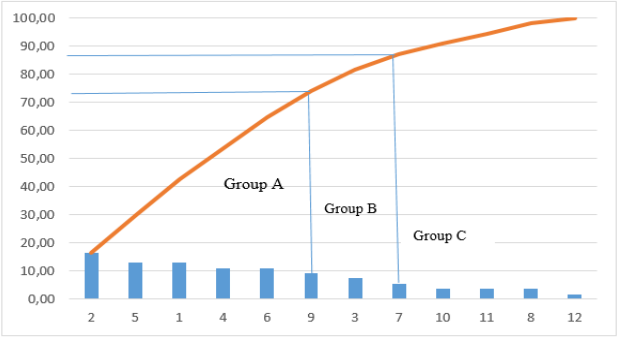


Рисунок 4 – АВС-аналіз учасників проєкту

Запропоновані вище методи допомагають зробити якісну оцінку інтеграційних ризиків кожного з учасників проєкту відповідно до наявності його зв'язків з іншими елементами. Але, на наш погляд, тільки якісної оцінки недостатньо, оскільки елемент системи може мати велику кількість інтеграційних зв'язків, при цьому потужність цих зв'язків може бути незначною.

Етап третій. **Розрахунок потужності інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту**

Визначити потужність інтеграційного зв'язку пропонуємо ураховуючи кількість реалізованих відносин (операцій) з використанням цього зв'язку та потоку грошових коштів (вартості) відповідних операцій. Приклад розрахунку значення показника «кількість» операцій за певний період часу (годину, день, тиждень…), що відповідає інтеграційним зв'язкам елемента – учаснику проєкту логістичного комплексу, представлено у табл. 3.

Таблиця 3 – ***Кількість операцій інтеграційних зв'язків елемента «1»***

Зв'язок	Період часу						Всього
	1	2	3	4	5	6	
1-2	3	4	5	6	4	3	25
1-3	2	6	4	3	1	5	21
1-4	4	3	2	5	6	4	24
1-5	7	8	6	9	11	7	48
1-6	5	6	8	7	4	3	33
1-7	6	9	10	8	8	7	48
1-10	8	4	6	9	3	5	35

За кількістю операцій найбільш затребуваним є зв'язок «1-5» та «1-7». Але для повноти уявлення важливості того чи іншого інтеграційного зв'язку пропонуємо враховувати не тільки кількість, але й вартість виконаних операцій. Їх добуток визначатиме потоки грошових коштів між елементами системи, що створюють інтеграційний зв'язок. Це допоможе визначити обсяг виконаної роботи в системі, що відповідає певному інтеграційному зв'язку.

$$CF_{ij} = q_{ij} \times c_{ij},$$

де CF_{ij} – потоки грошових коштів, що просуваються від i-го до j-го елемента, між якими встановлено l_{ij} інтеграційний зв'язок; q_{ij} – кількість операцій між i-им та j-им елементами l_{ij} інтеграційного зв'язку; c_{ij} – середня вартість однієї операції між i-им та j-им елементами l_{ij} інтеграційного зв'язку.

Таким чином, виникає аналогія з показником «потужності» у фізиці, що відповідає кількості виконаної роботи за період часу та розраховується за формулою:

$$N = \frac{A}{t},$$

де А – кількість виконаної роботи,t – час, витрачений на виконання роботи.

Для визначення потужності інтеграційного зв'язку між елементами системи – учасниками проєкту логістичного центру – застосуємо формулу:

$$N_{ij} = \frac{CF_{ij}}{t_{ij}},$$

де CF_{ij} – потоки грошових коштів, що просуваються від i-го до j-го елемента, між якими встановлено l_{ij} інтеграційний зв'язок; t_{ij} – час, витрачений на виконання операцій між i-им та j-им елементами l_{ij} інтеграційного зв'язку.

Спираючись на отримані значення потужностей інтеграційних зв'язків, можна визначити їх рейтинг (табл. 4)

Таблиця 4 – ***Рейтинг інтеграційних зв'язків елемента «1»***

Зв'язок	Кількість операцій	Середня вартість однієї операції	Грошовий потік	Потужність зв'язку	Рейтинг потужності зв'язку
1-2	25	120	3000	500	3
1-3	21	50	1050	175	6
1-4	24	42	1008	168	7
1-5	48	77	3696	616	2
1-6	33	210	6930	1155	1
1-7	48	60	2880	480	4
1-10	35	35	1225	204	5

Найбільш потужним є зв'язок між «1» та «6» елементами (мається на увазі прямий зв'язок між елементами, мова про зворотний зв'язок не йдеться). Визначити загальну потужність всіх інтеграційних зв'язків елемента можна за формулою

$$N_i = \sum_{j=1}^{m} N_{ij} \left(i = \overline{1,n}\right).$$

Отже, загальна потужність інтеграційних зв'язків елемента «1» дорівнює 3298 (грошових одиниць/одиницю часу). Якщо провести аналогічне

оцінювання для інших елементів системи, можливо визначити рейтинг та загальну потужність інтеграційних зв'язків для кожного з учасників проєкту. Виходячи з отриманих результатів, потрібно приймати управлінське рішення про управління інтеграційними ризиками у проєкті.

Етап четвертий. **Оцінювання інтеграційного потенціалу учасників проєкту**

Визначення інтеграційного потенціалу учасників проєкту здійснюється з використанням «матриці інтеграційних ризиків». Після розрахунку загальної потужності інтеграційних зв'язків для кожного з елементів системи – учасників проєкту логістичного комплексу – можна провести їх розподіл по зонах «значна», «середня» та «незначна» потужність інтеграційних зв'язків елемента.Крім того, на другому кроці наданої послідовності аналізу інтеграційних ризиків проєкту логістичного центру завдяки використанню інструментарію ABC-аналізу було здійснено розподіл учасників проєкту на три зони за кількістю інтеграційних зв'язків: «велика» (група А), «середня» (група В) та «мала» (група С). Використовуючи результати попереднього аналізу ризиків, побудуємо «матрицю інтеграційних ризиків» та визначимо інтеграційний потенціал кожного з учасників проєкту (табл. 5).

Таблиця 5 – ***Матриця інтеграційних ризиків проєкту***

Потужність зв'язків	Важливість учасників проєкту (за кількістю інтеграційних зв'язків)		
	Група А	Група В	Група С
Значна	великий	великий	середній
Середня	великий	середній	малий
Незначна	середній	малий	малий

Залежно від того, в яку область матриці інтеграційних ризиків попаде той чи інший з учасників проєкту, можна визначити його інтеграційний потенціал, тобто ступінь впливу на стійкість інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту: «великий», «середній» або «малий».

Етап п'ятий. **Виявлення причин виникнення інтеграційних ризиків кожного з учасників проєкту**

Наступним кроком аналізу ризиків проєкту логістичного комплексу є визначення причин виникнення інтеграційних ризиків учасників проєкту, що пропонується здійснювати з використанням причинно-наслідкового аналізу Ісікави. Діаграма Ісікави є досить популярним інструментом аналізу, особливо якісного, оскільки має такі переваги:

– допомагає наочно показати зв'язки між отриманим результатом та його причинами;

– допомагає провести аналіз ланцюга факторів, що впливають на проблему.

Отже, в якості проблеми, що підлягає причинно-наслідковому аналізу, є ризик розриву інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту створення логістичного комплексу. У результаті попереднього аналізу було отримано множину тих учасників, що мають найбільший вплив на стійкість інтеграційних зв'язків у проєкті. Побудова діаграми Ісікави допомагає виявити причинно-наслідкові ланцюги настання ризику розриву інтеграційних зв'язків. Для кожного учасника проєкту створюється «риб'ячий хребет», що наочно відображає його інтеграційні зв'язки з іншими учасниками та можливі причини розриву цих зв'язків.

Діаграма Ісікави будується для кожного з учасників і складається з таких елементів:

1. Перший рівень («хребет») відповідає проблемі, що аналізується, – ризику розриву інтеграційних зв'язків*i*-го учасника проєкту $\left(i=\overline{1,n}\right)$.

2. Другий рівень складається з «великих кісток» $j\left(j=\overline{1,n_i}\right)$, що з'єднуються з «хребтом» та відображають інтеграційні зв'язки *i*-го учасника з іншими учасниками проєкту.

3. Деталізація може продовжуватись до рівнів «середніх кісток» $g\left(g=\overline{1,z_{ij}}\right)$ або аж до рівня «дрібних кісток» $h\left(h=\overline{1,k_{ijl}}\right)$, що дасть змогу більш глибоко проаналізувати причини виникнення ризику розриву інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту.

Приклад діаграми Ісікави для першого участника проєкту створення логістичного комплексу, розроблений на основі отриманих результатів, зображено на рис. 5.

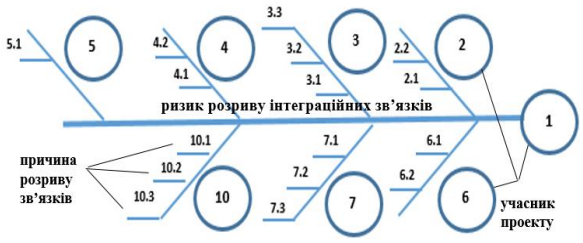


Рисунок 5 – Діаграма Ісікави ризику розриву інтеграційних зв'язківучасника проєкту «1»

Інтеграційні зв'язки між елементами системи можуть мати різний ступінь важливостідля збереження стійкості проєкту. З позицій можливості виникнення ризику розриву інтеграційних зв'язків між учасниками проєкту, характеристикою, що підлягає ретельному аналізу, є міцність зв'язку. Доречне припущення: чим міцніше інтеграційний зв'язок, тим нижчий рівень інтеграційного ризику.

Зробити рейтингову оцінку інтеграційних зв'язків можна завдяки використанню методу

попарних порівнянь Сааті [7]. Досліджувати доцільно інтеграційні зв'язки учасників, що в результаті проведення АВС-аналізу, потрапили до групи А або до груп А і В, залежно від кількості учасників проєкту та необхідної точності проведення дослідження.

Послідовність аналізу за допомогою методу Сааті така:

1. Побудова матриці A_i попарного порівняння інтеграційних зв'язків для *i*-го учасника проєкту $\left(i=\overline{1,n}\right)$, що підлягає аналізу. Матриця розміром $n_i \times n_i$, де n_i – кількість інтеграційних зв'язків $j\left(j=\overline{1,n_i}\right)$ учасника, що підлягає аналізу.

Матриця заповнюється відповідно до таких правил:

– учасники проєкту майже однаково схильні до розриву інтеграційних зв'язків;

– учасник трохи більш схильний до розриву інтеграційних зв'язків;

– учасник більш схильний до розриву інтеграційних зв'язків;

– учасник значно більш схильний до розриву інтеграційних зв'язків;

– учасник набагато більш схильний до розриву інтеграційних зв'язків.

Якщо учасник менш схильний до розриву інтеграційних зв'язків, тобто зв'язок міцніший, вказуємо обернені оцінки (1/2, 1/3, 1/4, 1/5).

2. Розрахунок аналітичних показників матриці, до яких належать: оцінки компонент власного вектора, нормалізовані оцінки власного вектора. При цьому користуються такими формулами:

– оцінка компоненти власного вектора – середнє геометричне елементів *j*-го рядка матриці

$$a_j = \sqrt[n_i]{a_{j1} \cdot \ldots \cdot a_{jn_i}};$$

– нормалізована оцінка власного вектора

$$x_j = \frac{a_j}{\sum_{j=1}^{n_i} a_j}.$$

Перевірка компонентів матриці на узгодженість, яка дозволяє виправити помилки, яких міг припуститися експерт при заповненні матриці порівнянь, припускає розрахунок індексу узгодженості та відношення узгодженості за формулами:

– індексу узгодженості

$$\lambda_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (a_{1j} + \ldots + a_{n_1 j}) x_j - n_i}{n_i - 1}$$

відношення узгодженості – відношення індексу узгодженості до випадкової узгодженості $\delta_i = \frac{\lambda_i}{\gamma_j}$.

Значення індексу випадкової узгодженості залежить від розмірів матриці (табл. 6).

Таблиця 6 – ***Індекс випадкової узгодженості*** γ_j

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	..
Індекс випадкової узгодженості	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	

Наведемо приклад розрахунку матриці попарного порівняння для учасника проєкту «1» (табл. 7).

Аналогічні розрахунки проведемо з іншими учасниками проєкту, що потрапили до груп А і В АВС-аналізу. Для кожного з учасників отримуємо множину нормалізованих оцінок власного вектора $X_j^i\left(\overline{1,n}\right)\left(j=\overline{1,n_i}\right)$, де x_j відображає схильність до ризику розриву *j*-го інтеграційного зв'язку *i*-го учасника. Оскільки зв'язок між учасниками проєкту є двоспрямованим, X_j^i є прямим вектором, щовідображаєпрямізв'язкиучасника. Формується також X_i^j – вектор зворотнихзв'язків учасника. На основі отриманих даних можна провести рейтингову оцінку як прямих, так і зворотнихзв'язків учасника, й виявити найбільш небезпечні з точки зору ризику розриву інтеграційних зв'язків. В табл. 8 наведено приклад розрахунку рейтингу для учасника «1».

Таблиця 7 – ***Матриця A_1 попарних порівнянь для учасника проєкту «1»***

Учасники проєкту, з якими існує інтеграційний зв'язок	2	3	4	5	6	7	10	$\sum_{j=1}^{n_i} a_j$	a_j	x_j
2	1,0	3,0	2,0	3,0	5,0	4,0	2,0	720,00	2,56	0,325311
3	0,3	1,0	2,0	0,5	0,5	3,0	0,5	0,25	0,82	0,104256
4	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	0,5	2,0	1,00	1,00	0,127089
5	0,3	2,0	0,5	1,0	2,0	2,0	0,5	0,67	0,94	0,119937
6	0,2	2,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,03	0,59	0,075031
7	0,3	0,3	2,0	0,5	2,0	1,0	0,3	0,06	0,66	0,083977
10	0,5	2,0	0,5	2,0	2,0	3,0	1,0	6,06	1,29	0,164398
λ_i										0,125334
δ_i										0,09495

Таблиця 8 – ***Розрахунок рейтингу інтеграційних зв'язків учасника проєкту «1»***

Прямий зв'язок			Зворотний зв'язок		
напрямок	X_j^i	рейтинг	напрямок	X_i^j	рейтинг
1-2	0,33	1	2-1	0,25	4
1-3	0,10	5	3-1	0,09	5
1-4	0,13	3	4-1	0,17	6
1-5	0,12	4	5-1	0,11	7
1-6	0,08	6	6-1	0,31	2
1-7	0,08	6	7-1	0,67	1
1-10	0,16	2	10-1	0,30	3

Отже, можна зробити висновок, що найбільш схильним до ризику розриву інтеграційних зв'язків є зв'язок «1-2» між учасниками проєкту «1» і «2». Причиною розриву в даному випадку є учасник «1». У випадку зворотного зв'язку, коли відповідає за розрив партнер учасника «1» є зв'язок «7-1» між учасниками «7» і «1».

Висновки

Потреба у створенні в України сучасних логістичних комплексів як об'єктів, що забезпечують інтеграцію учасників у логістичних системах та мережах, є особливо гострою в останні роки і вимагає негайного вирішення. Для успішної реалізації таких масштабних і складних проєктів необхідна наявність відповідного методичного забезпечення, що дає змогу врахувати специфічні особливості створюваних об'єктів. Велика кількість учасників проєкту створення логістичного центру є причиною виникнення інтеграційних проєктних ризиків, настання яких може призвести до негативних наслідків. Тому даній категорії ризиків необхідно приділяти особливу увагу і проводити постійний аналіз для попередження їх виникнення. Відсутність необхідного методичного забезпечення виявила потребу у створенні методики аналізу інтеграційного ризику проєкту створення логістичного комплексу.

Запропонована в статті послідовність аналізу інтеграційних ризиків дає змогу визначити інтеграційний потенціал учасників проєкту, що в умовах невизначеності сприяє виявленню найбільш уразливих, в плані розриву інтеграційних зв'язків, елементів системи «проєкт». Саме цим елементам – учасникам проєкту необхідно приділити найбільшу увагу в ході реалізації проєкту, оскільки вихід їх із системи та розрив інтеграційних зв'язків може призвести навіть до закриття проєкту. Виявлення причинно-наслідкових зв'язків виникнення ризику інтеграційних зв'язків, у свою чергу, допомагає своєчасно прийняти необхідні управлінські дії для попередження або мінімізації наслідків виникнення ризикової ситуації.

Список літератури

1. *Сергеев В.И. Логистика в транспортном комплексе России: проблемы и предложения // Логистика в транспортном комплексе РФ, заседание Группы 19, 26 мая 2011 года – 54 слайда.–strategy2020.rian.ru/load/366078781.*
2. *Крикавский Е.В. Логистический центр – это узловой объект логистических сетей / Е.В. Крикавский // Логистика: проблемы и решения. – 2008. – № 5(18). – С. 38-40.*
3. *Гаджинский, А. М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А. М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К, 2011. – 481 с.*
4. *Stock J., Lambert D. StrategicLogisticsManagement. McGraw-Hill/Irwin, 2000.Ed. 4. – 896 p.*
5. *Waters D. Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. Palgrave Macmillan, 2002. – 372 p.*
6. *Никифорук О.І. Становлення і функціонування транспортно-логістичноїінфраструктури в Україні. Дисертація (автореферат дисертації) на здобуття наукового ступеня кандидата (доктора) економічних наук, спеціальність 08.10.49 – розміщення продуктивних сил і регіональна економіка. – Національка академія наук України, Київ, Україна, 2005. – 21 с.*
7. *Виноградов М.А. Управление межрегиональным товарообменом на основе создания логистических центров: на примере Ростовской области. Диссертация (автореферат диссертации) на соискание ученой степени кандидата (доктора) экономических наук, специальность08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством. – Ростов-на-Дону: Россия, 2007. – 26 с.*
8. *Полякова О.М. Формування інтермодальної транспортної системи України на базі вантажних транспортно-розподільчих комплексів. Дисертація (автореферат дисертації) на здобуття наукового ступеня кандидата (доктора) економічних наук, спеціальність 08.07.04. – Харківський національний університет,Харків, Україна, 2005. – 20 с.*
9. *Цвєтков Ю.М. Концепція програми формування мережі логістичних центрів в системі міжнародних транспортних коридорів України. / Ю.М. Цвєтков, О.П. Кутах, М.В. Макаренко та ін. – К. : КУЕТТ, 2003. – 109 с.*
10. *Комарницький І.М. Механізми формування логістичних центрів / І.М. Комарницбкий, Н.С. Питуляк, І.В. Когут. // Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». – 2007. С.190-196. – http://ena.lp.edu.ua*

11. Мамчин М.М. Вплив логістичних ризиків на підвищення ефективності діяльності підприємств / М.М. Мамчин, О.А. Русановська // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку». – 2011. – № 720. – С. 45 – 51. – http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vnulp/menegment/2011_720/07.pdf

12. Ровенских М.В. Управление рисками логистической системы промышленного предприятия. Диссертация (автореферат диссертации) на соискание ученой степени кандидата (доктора) экономических наук, специальность 08.00.05. – Санкт-Петербург, Россия, 2008. – 261с.

13. Fuchs H., Wohinz J.W. Risk management in logistics systems / H. Fuchs, J. W. Wohinz // Advances in Production Engineering & Management. – 2009. – Vol. 4, – P. 233–242.–http://maja.uni-mb.si/files/APEM/APEM4-4_233-242.pdf

14. Плетнева Н. Г. Теория и методология управления логистическими системами в условиях неопределенности. Диссертация (автореферат диссертации) на соискание ученой степени кандидата (доктора) экономических наук, специальность08.00.05. – Санкт-Петербург, Россия, 2008. – 37с.

15. Вітлінський В.В., Скіцько В.І. Концептуальні засади моделювання та управління логістичним ризиком підприємства // Проблеми економіки. – 2013. №4. – С. 246-251.

16. Lapkina, I. O., Malaksiano, M. O. (2016). Modelling and optimization of perishable cargo delivery system through Odesa port. Actual Problems of Economics, 3(177), 353–365.

17. Larson E. Project Management: The Managerial Process. McGraw Hill, 2010. Ed. 5. 608 p.

18. Archibald R. D. Managing High-Technology Programs and Projects. John Wiley & Sons, 2003. Ed. 3. 416 p.

19. Болдырева Т.В. Методика оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом ситуаций риска / Т.В. Болдырева, Т. А. Ковтун // Методи та засобиуправліннярозвиткомтранспортнихсистем :збірн. наук. праць. – 2003. – № 6. – С. 237 – 255.

20. Королькова Е. М. Риск-менеджмент: управление проектными рисками : учебное пособие для студентов экономических специальностей / Е.М. Королькова. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 160 с.

21. Кошелевский И.С. Обзор методов управления проектными рисками / И. С. Кошелевский // Проблемы современной экономики: материалы II междунар. науч. конф.– Челябинск: Два комсомольца, 2012. — С. 164-166.

22. Смокова Т.Н. Интеграция в проектах создания мультимодальних логистическихкомплексов / Т.Н. Смокова // Восточно-европейский журнал передовых технологий: сборн. научн. трудов. – 2011. Вып. 1/7(49). – С. 14-15.

23. Ковтун Т.А. Управління інтеграційними ризиками в проектах мультимодальних логістичних комплексів / Т.А. Ковтун, Т.М. Смокова. Збірник наукових праць. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – №2 (1174). – С. 26-30.

24. PMBOK. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK, 5-е изд.) Project Management Institute, Fourteen Campus Boulevard, PA 19073-32999 USA, 2013. – 589 с.

25. Ковтун Т.А. Застосування інструментарію якісного аналізу ризиків у проекті створення логістичного центру / Т.А. Ковтун, Т.М. Смокова. Збірник наукових праць. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля // Науковий журнал. – Сєвєродонецьк. – №2 (243). – 2018. – С.122-125.

Стаття надійшла до редколегії 05.10.2019

Ковтун Татьяна Антоновна
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Управление логистическими системами и проектами», *orcid.org/0000-0002-5410-4783*
Одесский национальный морской университет, Одесса
Смокова ТатьянаНиколаевна
Ассистент кафедры «Управление логистическими системами и проектами», *orcid.org/0000-0002-0688-5677*
Одесский национальный морской университет, Одесса

АНАЛИЗ ИНТЕГРАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА ЛОГИСТИЧЕСКОГОКОМПЛЕКСА

Аннотация. *Неучет интеграционных рисков в проекте создания логистического комплекса, характеризующийся большим количеством участников, которые изменяются в течение жизненного цикла проекта, может стать одной из причин снижения успешности реализации проекта, даже привести к его прекращению. Для предотвращения интеграционных рисков необходимо провести анализ рисков, учитывающий интеграционный потенциал участников проекта. В ходе проведенного исследования определено понятие «интеграционного проектного риска», а также разработана последовательность анализа интеграционных рисков в проекте создания логистического комплекса, которая заключается в использовании методов менеджмента качества, а именно: анализа Парето, АВС-анализа и причинно-следственного анализа Исикавы. Применение методов анализа осуществляется в логической последовательности. Исходные данные, полученные при проведении предыдущего вида анализа, являются входными для следующего этапа исследования. Полученные результаты позволяют на начальной стадии проекта увеличить влияние на его результаты благодаря снижению степени интеграционных рисков. В частности, анализ Парето и АВС-анализ позволяют выделить участников проекта, имеющих наибольшее количество интеграционных связей. Оценка мощностей*

интеграционных связей и определения интеграционного потенциала участника проекта позволяет определить наиболее уязвимого к риску разрыва интеграционных связей участника. Так что выход такого участника из проекта принесет наибольшие нарушения интеграции между элементами системы. Причинно-следственный анализ Исикавы позволяет выявить причины разрыва интеграционных связей между участниками проекта и определить наименее мощные интеграционные связи между участниками, что позволит принять меры по предупреждению наступления интеграционных рисков в проекте создания логистического центра.

Ключевые слова: проект логистического комплекса; логистическая и проектная интеграция; интеграционные риски; качественный анализ интеграционных рисков

Kovtun Tatyana
PhD (Eng.), assistant professor, Department of Logistics Systems and Project Management, *orcid.org/00000002-5410-4783*
Odessa National Maritime University, Odessa
Smokova Tatyana
Assistant, Department of Logistics Systems and Project Management, *orcid.org/0000-0002-0688-5677*
Odessa National Maritime University, Odessa

ANALYSIS OF THE INTEGRATION POTENTIAL OF THE PARTICIPANTS OF THE LOGISTIC COMPLEX PROJECT

Abstract. *Not taking into account integration risks in the project of creating a logistics complexwhich is characterized by a large number of participants that changes throughout the life cycle of a project can be one of the reasons for reducing the success of the project implementation, even leading to its termination. In order to prevent integration risks it is necessary to carry out a risk analysis taking into account the integration potential of the project participants. In the course of the study, the concept of "integration project risk" is defined. And also developed a sequence of qualitative analysis of integration risks in the project of creating a logistics center, which consists of using quality management methods, namely: Pareto analysis, ABC analysis and Ishikawa cause-and-effect analysis. The application of methods of qualitative analysis is carried out in a logical sequence. The output data obtained from the previous analysis is the input for the next stage of the study. The obtained results of a qualitative risk analysis allow at the initial stage of the project to increase the impact on its results by reducing the degree of integration risks.In particular, the Pareto analysisand ABC-analysis allows to identify project participants who have the greatest number of integration links.The estimation of powers of integration links and determination of integration potential of participant of project allows to define the participant which is the most vulnerable to the risk of breaking the integration links .Therefore, the withdrawal of such a participant from the project will bring the greatest violations of integration between the elements of the system. The Ishikawa cause-and-effect analysis makes it possible to identify the causes of the disruption of integration ties between the project participants and to determine the least powerful integration ties between the participants.This, in turn, will allow taking measures to prevent the approaching of integration risks in the project of creating a logistics center.*

Keywords: project of logistic complex; logistic and project integration; integration risks; qualitative analysis of integration risks

References

1. Sergeev, V.I. (2011). Logistics in the transport complex of Russia: problems and proposals. Logistics in the Russian transport complex, meeting of the Group 19, May 26 – 54 slides. – strategy2020.rian.ru/load/366078781.

2. Kricavskii, E.V. (2008). Logistic center is a nodal object of logistic networks. Logistics: problems and solutions, 5(18), 38 – 40.

3. Hajinsky, A.M. (2011). Logistics: a textbook for higher educational institutions in the direction of preparation "Economics". Moscow: Dashkov and K, 481.

4. Stock, J. & Lambert, D. (2000). Strategic Logistics Management. McGraw-Hill/Irwin, Ed. 4, 896.

5. Waters, D. (2002). Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. Palgrave Macmillan, 372.

6. Nikiforuk, O.I. (2005). Formation and functioning of transport and logistics infrastructure in Ukraine. PhD thesis of economic sciences, specialty 08.10.49 – placement of productive forces and regional economy. – National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, 21.

7. Vinogradov, M.A. (2007). Management of interregional commodity exchange on the basis of creation of logistics centers: on an example of the Rostov region. PhD Thesis (Ecoomics), Specialty 08.00.05 – Economics and Management narodnым economy. Rostov-on-Don, Russia, 26.

8. Polyakova, O.M. (2005). Formation of the intermodal transport system in Ukraine on the basis of freight transport and distribution complexes. PhD Thesis (Ecoomics), specialty 08.07.04. Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, 20.

9. Tsvetkov, Y.M., Kutah, O.P., Makarenko, M.V., and others (2003). Concept of the program of forming a network of logistic centers in the system of international transport corridors of Ukraine. Kyiv: KUETT, 109.

10. Komarnitsky, I.M., Pitulyak, N.S., Cogut, I.V. (2007). Mechanisms of forming logistics centers. Publishing house of the National University "Lviv Polytechnic", 190 – 196. http://ena.lp.edu.ua

11. Mamchin, M.M. & Rusanovskaya, O.A. (2001). Influence of logistic risks on increase of activity of enterprises. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". Series "Management and entrepreneurship in Ukraine: stages of formation and development problems", 720, 45–51. – http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vnulp/menegment/2011_720/07.pdf

12. Rovensky, M.V. (2008). Risk management of the logistics system of the industrial enterprise. PhD Thesis (Ecoomics), specialty 08.00.05. St. Petersburg, Russia, 261.

13. .Fuchs, H. & Wohinz, J.W. (2009). Risk management in logistics systems. Advances in Production Engineering & Management, 4,233–242. http://maja.uni-mb.si/files/APEM/APEM4-4_233-242.pdf

14. Pletneva, N.G. (2008). Theory and methodology of management of logistic systems in conditions of uncertainty. PhD Thesis (Ecoomics), specialty 08.00.05. St. Petersburg, Russia, 37.

15. Vitlinsky, V.V. & Skitsko, V.I. (2013). Conceptual bases of modeling and management of enterprise logistics risk. Problems of the economy, 4, 246 – 251.

16. Lapkina, I.O., Malaksiano, M.O. (2016). Modelling and optimization of perishable cargo delivery system through Odesa port. Actual Problems of Economics, 3(177), 353 – 365.

17. Larson, E. (2010). Project Management: The Managerial Process. McGraw Hill. Ed. 5, 608.

18. Archibald, R.D.(2003). Managing High-Technology Programs and Projects. JohnWiley&Sons. Ed. 3, 416.

19. Boldyreva, T.V. & Kovtun, T.A. (2003). A methodology for evaluating the effectiveness of an investment project in the light of risk situations. Methods and means of management of transport system development: collections ofsciences works, 6, 237 – 255.

20. Korolkova, E.M. (2013). Risk management: project risk management: a manual for students of economic specialties. Tambov: FGBOOU VPO "TSTU", 160.

21. Koshelevsky, I.C. (2012). Overview of Project Risk Management Methods. Problems of the Modern Economy: Materials II International. Scientific conf. Chelyabinsk: Two Komsomol members, 164–166.

22. Smokova, T.N. (2011). Integration in multimodal logistics complex projects. East European Journal of Enterprize Technologies: 1/7(49), 14 – 15.

23. Kovtun, T. & Smokova, T. (2016). Integration risk management in projects of multimodal logistics complexes. Collection of scientific works. Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects. Kharkiv: NTU "KhPI", 2 (1174), 26 – 30.

24. PMBOK Project Management Knowledge Management Guide (PMBOK Manual, 5th Edition). (2013). Project Management Institute, Fourteen Campus Boulevard, PA 19073-32999 USA, 589.

25. Kovtun, T., & Smokova, T., (2018). Application of tools for qualitative risk analysis in the project of creation of logistic center. Collection of scientific works. Bulletin of the Volodymyr Dahl East-Ukrainian National University. Severodonetsk, 2 (243), 122 – 125.

Посилання на публікацію

APA *Kovtun, T. & Smokova, T. (2019). Analysis of the integration potential of the participants of the logistic complex project. Management of Development of Complex Systems, 40, 40 – 50 [in Ukrainian]; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11968959.*

ДСТУ *Ковтун Т.А. Аналіз інтеграційного потенціалу учасників проєкту логістичного [Текст] / Т.А. Ковтун, Т.М. Смокова // Управління розвитком складних систем. – 2019. – № 40. – С. 40 – 50; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11968959.*