

# СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ВИБОРУ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПРИ УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ПРИРОДНИХ СИТУАЦІЙ НА МАГІСТРАЛЬНИХ АВТОДОРОГАХ

К.т.н. Н.Ю. Філь, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Представлена розробка структурної моделі вибору постачальника при управлінні проектами попередження надзвичайних природних ситуацій на магістральних автодорогах, яка дозволяє на відміну від існуючих вирішувати задачу вибору постачальника комплексно з єдиних системних і критеріальних принципів на основі процесного підходу.*

*Представлена разработка структурной модели выбора поставщика при управлении проектами предупреждения чрезвычайных природных ситуаций на магистральных автодорогах, которая позволяет в отличие от существующих решать задачу выбора поставщика комплексно с единых системных и критериальных принципов на основе процессного подхода.*

*The article represents the development of supplier selection structural model in project management of the natural emergency situation prevention on the highway roads, which in contrast to existing ones allows to solve the supplier selection problem complexly within unified system and criterial principles on the basis of the process approach.*

**Ключові слова:** структурна модель, проект, попередження, надзвичайна природна ситуація, автодорогах.

## Постановка проблеми та аналіз публікацій

Сьогодні діяльність Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) спрямована на вирішення не лише завдань ліквідації наслідків надзвичайних природних ситуацій (НПС), але і завдань попередження НПС. При цьому важливо виявити комплекс найбільш важливих завдань щодо попередження НПС на магістральних автодорогах (МАД), вирішення яких дозволить знизити ризики виникнення НПС на МАД, шляхом виконання інженерних робіт з попередження НС на МАД [1, 2].

Сучасні МАД, до яких приурочені лінії електропередач, кабельних зв'язків і водопроводу, є комплексом транспортних систем, що здійснюють енергетичне, матеріальне та інформаційне забезпечення населених пунктів [2].

До теперішнього часу багато об'єктів потребують інженерного захисту на суму понад 380 млн. грн. [1], а в межах МАД на загальну суму близько 100 млн. грн. Одноразово виділити такі асигнування для реалізації проектів попередження НПС на МАД для держави проблематично.

Багатоваріантне опрацювання організаційних і технологічних рішень дозволяє приймати найбільш технологічні проектні рішення, що забезпечують реалізацію проекту попередження НПС на МАД в

директивні терміни з мінімальними ресурсними витратами [2, 3].

Технологія управління НПС на МАД включає планування моніторингу, попередження і управління ліквідацією наслідків НПС на МАД [2].

На підставі моніторингу та експертизи джерел НПС на МАД і стану дороги виявляються ділянки МАД і придорожні споруди, що вимагають виконання попереджувальних робіт, які розглядаються як множина можливих проектів із попередження НПС на МАД.

Загальна задача прийняття рішень попередження НПС на МАД декомпозиється на часткові задачі:

- оцінка і ранжування можливих проектів попередження НПС на МАД;
- формування портфеля проектів попередження НПС на МАД на перспективу;
- формування портфеля проектів попередження НПС на МАД на поточний період;
- планування реалізації портфеля проектів попередження НПС на МАД і робіт по кожному проекту;
- реалізація портфеля проектів і робіт по кожному проекту попередження НПС на МАД;
- оцінка результатів, завершення проектів попередження НПС на МАД [2].

Виконання проектів із попередження НПС на МАД є одним із ключових напрямків діяльності, так як їх запобігання коштує набагато дешевше, ніж їх компенсація [4].

Якість виконання робіт проектів попередження НПС на МАД в значній мірі залежить від взаємодії та координації діяльності виконавців проектів, передусім, від вибору постачальників та організації роботи з ними. Важливість не тільки в тому, що на сучасному ринку функціонує велика кількість постачальників схожих матеріальних ресурсів, але головним чином в тому, що постачальник повинен бути надійним партнером підприємства в реалізації логістичної стратегії попередження НПС на МАД.

Різноманіття та велика кількість потенційних постачальників матеріальних потоків підвищує актуальність проблеми вибору тих з них, що могли б з найбільшим ефектом забезпечити надійність логістичних процесів.

Підвищення якості матеріально-технічного забезпечення виконання проектів попередження НПС на МАД необхідними матеріальними ресурсами є важливим завданням. А ефективне оперативне планування робіт у ході реалізації проектів попередження НПС на МАД сприяють зниженню вартості робіт за проектами на 1,0 ... 1,9% [5,6]

Тому, розгляд питань щодо оцінки й вибору постачальників при реалізації проектів попередження НПС на МАД з метою підвищення ефективності проектів попередження НПС на МАД є актуальними в сучасних умовах.

**Мета і постановка задачі**

Метою роботи є підвищення ефективності проектів попередження НПС на МАД за рахунок розробки інформаційної технології та моделі вибору постачальників при реалізації проектів попередження НПС на МАД в умовах невизначеності вхідної інформації.

**Методи вирішення поставленої задачі**

Розглянемо етапи вибору потенційних постачальників:

1. Пошук потенційних постачальників (при цьому можуть бути використані такі методи: оголошення конкурсу, вивчення рекламних матеріалів, відвідування виставок та ярмарків, листування і особисті контакти з можливими постачальниками).

2. Аналіз потенційних постачальників. Складений перелік потенційних постачальників аналізується за спеціальними критеріями, які дозволяють здійснити відбір прийнятих постачальників. До таких критерій можна віднести: надійність постачання, віддаленість постачальника від споживача, терміни виконання замовлення, періодичність постачання, умови оплати, можливість отримання знижок, повнота асортименту, умови розподілу ризиків, наявність сервісного обслуговування, рекламна підтримка та інші. Внаслідок аналізу потенційних постачальників формується перелік конкретних постачальників, з якими проводиться робота із встановлення договірних відносин. Список постачальників зазвичай складається за кожним конкретним видом матеріальних ресурсів, які постачаються.

3. Оцінка результатів роботи з постачальниками (на вибір постачальника суттєвий вплив здійснюють результати роботи згідно із вже укладеними договорами). Оцінку постачальників потрібно проводити не тільки на стадії пошуку, але й у процесі роботи із вже відібраними постачальниками. Для оцінки вже відомих постачальників часто використовують методику ранжирування, за допомогою якої розробляється спеціальна шкала оцінок, що дозволяє розрахувати рейтинг постачальника [3].

Є два основні критерії вибору постачальника:

- вартість придбання продукції або послуг;
- якість обслуговування.

Вартість придбання включає ціну продукції або послуг та іншу вартість, що не має грошового вираження, до якої можна віднести, наприклад, зміну іміджу організації, соціальну значущість сфери діяльності фірми, перспективи зростання і розвитку виробництва і т.п.

Якість обслуговування включає якість продукції або послуги і надійність обслуговування. Під надійністю обслуговування розуміється гарантованість обслуговування споживача потрібними йому ресурсами впродовж заданого проміжку часу і незалежно від

недопостачань, які можуть виникнути, порушень термінів доставки і т.п. Надійність оцінюється через вірогідність відсутності відмови в задоволенні заявки споживача. В окремих випадках якість обслуговування, а також окремі умови постачання не позначаються на ціні придбання.

Іншими критеріями, що впливають на вибір постачальника, є його відстань від споживача, термін виконання замовлень, наявність у постачальника резервних потужностей, його кредитоспроможність, фінансовий стан тощо.

Сучасні інформаційні технології дають можливість оптимізувати й раціоналізувати управління проектами попередження НПС на МАД за рахунок застосування нових засобів збирання, передачі й перетворення інформації.

За останні роки на ринку інформаційних послуг з'явилося досить велика кількість інструментальних засобів, що дозволяють вирішувати завдання організаційного бізнес-моделювання.

Моделювання ділових процесів, як правило, виконується за допомогою case-засобів. До таких засобів належать BPwin (Platinum Technology), Silverrun (Silverrun технології), Oracle Designer (Oracle), Rational Rose (Rational Software) та ін. [7]

Для аналізу діаграм потоків даних застосовувався програмний продукт BPwin, що є основним засобом моделювання функціональних вимог до систем. Вимоги представляються у вигляді ієрархій процесів, пов'язаних потоками даних. Діаграми потоків даних показують, як кожен процес перетворює свої вхідні дані у вихідні і виявляють відносини між цими процесами [7,8].

BPwin підтримує три методології моделювання: функціональне моделювання (IDEF0); опис бізнес-процесів (IDEF3); діаграми потоків даних (DFD). BPwin має досить простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Моделювання функціональних вимог до постачальника представлено на рисунку 1.

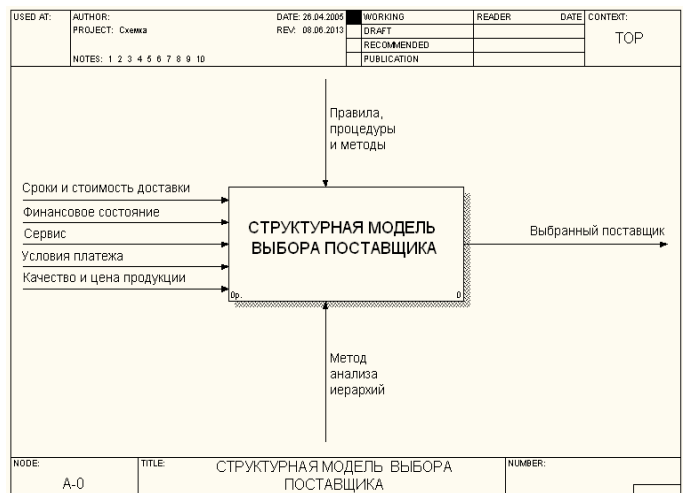


Рис. 1. Структурна модель вибору постачальника при управлінні проектами попередження НПС на МАД

Декомпозиція верхнього рівня моделі є етапом, на якому відбувається будь-яка дія, а ці дії з'єднують різні дані, які можуть бути для одного етапу виходом, а для наступного – входом (рис. 2).

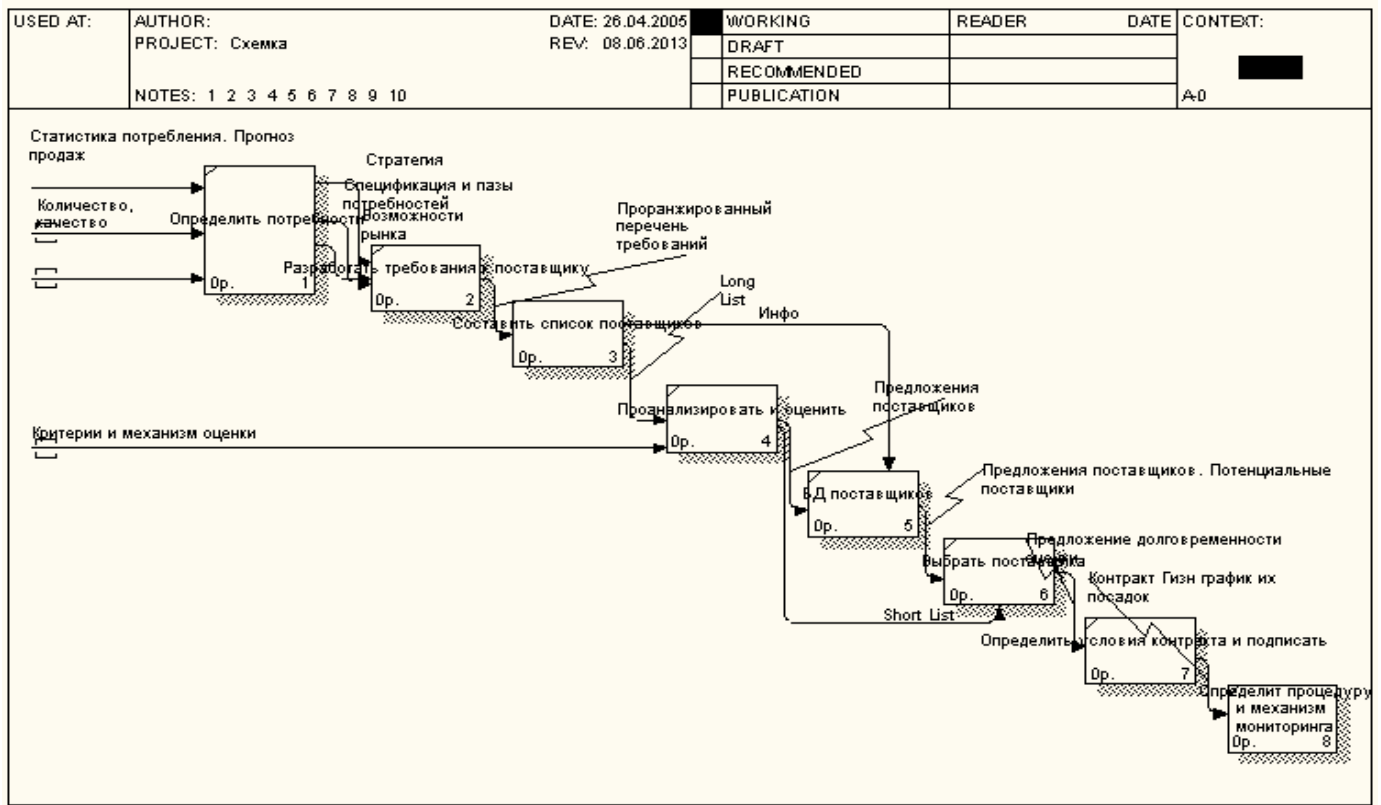


Рис. 2. Декомпозиція структурної моделі вибору постачальника при управлінні проектами попередження НПС на МАД

Розглянемо загальну постановку задачі вибору постачальника. Задано:

- множина споживачів  $P = \{P_\rho\}$ , ( $\rho = \overline{1, \rho}$ );
- місце доставки (склади підприємства) заданого типу, заданої кількості, якості, вартості та строків доставки  $M = \{M_d^p\}$ , ( $d = \overline{1, d_\rho}$ );
- множина постачальників вантажу  $U = \{U_\gamma\}$ , ( $\gamma = \overline{1, \gamma}$ ), а також їх місця розташування, з їх функціональними й економічними характеристиками та параметрами.

Необхідно вибрати постачальника із урахуванням економічних та функціональних критеріїв та обмежень.

В якості критеріїв можливо розглядати:

- мінімальний термін доставки;
- мінімальна вартість доставки;
- наявність розстрочки розрахунків;
- максимальна якість продукції;
- максимально сталий фінансовий стан постачальника;
- наявність додаткового сервісу;
- мінімальна вартість продукції;
- мінімальна відстань від споживача.

Розглянемо задачу вибору найкращого постачальника серед трьох компаній  $a_1$ ,  $a_2$  і  $a_3$ , що характеризуються параметрами, наведеними в таблиці 1.

Аналіз методів прийняття рішення в умовах невизначеності дозволив розробити загальну структурну модель вибору постачальника в умовах високого ступеню невизначеності початкової інформації приведена на рисунку 3.

Таблиця 1

Параметри оцінки постачальників

Параметр	Шкала вимірювання
Терміни доставки ( $c_1$ )	$(0, \infty)$ , дн.
Вартість доставки ( $c_2$ )	$(0, \infty)$ , грн. За 1 т
Умови платежу ( $c_3$ )	{Передплата, Розстрочка, Оплата по факту}
Якість продукції ( $c_4$ )	{Низьке, Середнє, Високе}
Фінансовий стан ( $c_5$ )	{Нестійке, Стійке}
Сервіс ( $c_6$ )	{Ні, Так}
Ціна продукції ( $c_7$ )	$(0, \infty)$ , грн. за 1 т
Віддаленість від споживача ( $c_8$ )	{Поруч, Недалеко, Далеко}

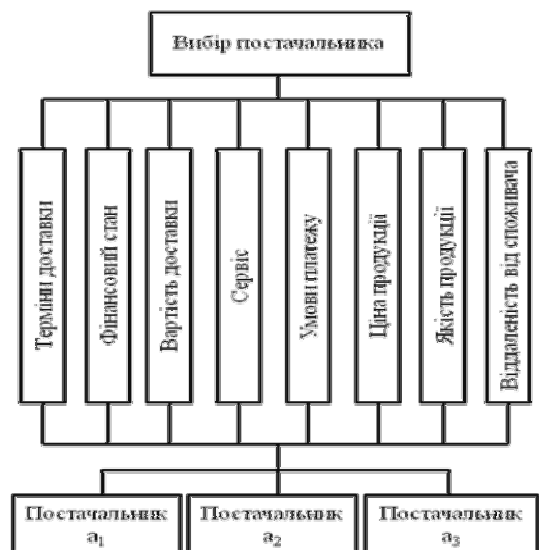


Рис. 3. Багатокритеріальна модель вибору постачальника приведена

Для вирішення поставленої задачі пропонується використати метод аналізу ієрархій [9-11].

Метод аналізу ієрархій, розроблений американським математиком Т.Саати, є оригінальним напрямом в теорії ухвалення рішень і дозволяє подолати вказані вище недоліки. Метод апробований у ряді досліджень в області соціології, економіки, екології і є правдоподібною моделлю природного ходу людських міркувань при рішенні складних завдань ієрархічного вибору [9-11].

Зауважимо, що в цьому випадку необхідно спільно використовувати дані, вимірювані в кількісній шкалі відносин («Терміни доставки», «Вартість доставки», «Ціна продукції»), і дані, вимірювані в якісних шкалах порядку («Якість продукції», «Фінансовий стан», «Віддаленість від споживача») і найменувань («Умови платежу», «Сервіс»).

Значення параметрів для постачальників наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристики постачальників

Параметр	Постачальник		
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
c <sub>1</sub>	45	60	45
c <sub>2</sub>	2500	2400	2300
c <sub>3</sub>	Передплата	Розстрочка	Розстрочка
c <sub>4</sub>	Високе	Високе	Високе
c <sub>5</sub>	Стійке	Нестійке	Стійке
c <sub>6</sub>	Так	Так	Ні
c <sub>7</sub>	120000	119000	120000
c <sub>8</sub>	Недалеко	Далеко	Далеко

Метод аналізу ієрархій Т. Саати проводиться за наступною схемою [9-11]:

- 1) структурування проблеми вибору у вигляді ієрархії або мережі;
- 2) установа пріоритетів критеріїв і оцінка кожної з альтернатив за критеріями;
- 3) обчислення коефіцієнтів важливості для елементів кожного рівня. При цьому перевіряється узгодженість суджень;
- 4) підрахування комбінованого вагового коефіцієнта і визначання найкращої альтернативи.

За допомогою середовища програмування Delphi 7.0 розроблено програмне забезпечення вибору постачальника автозапчастин, що дозволило автоматизувати процес прийняття рішення (рис.4).

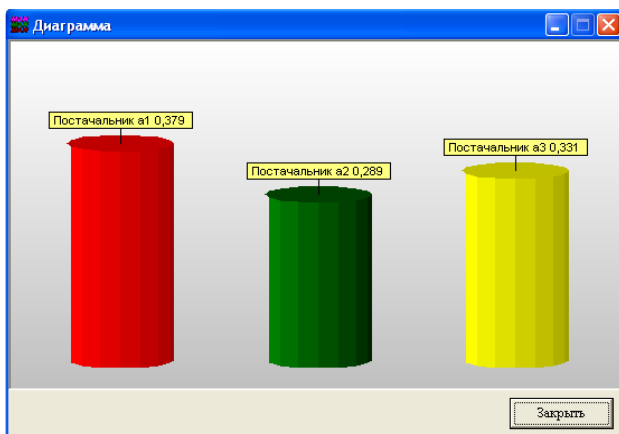


Рис. 4. Графічна інтерпретація результатів обчислень

Таким чином, застосовуючи метод аналізу ієрархій отримуємо, що найкращим постачальником слід вважати а<sub>1</sub>.

### Висновки

У роботі проведено аналіз проблеми вибору постачальника матеріальних ресурсів при управлінні проектами попередження НПС на МАД, що дозволило сформулювати загальну постановку задачі.

Розроблено структурну модель вибору постачальника матеріальних ресурсів при управлінні проектами попередження НПС на МАД, яка дозволяє на відміну від існуючих вирішувати задачу вибору постачальника матеріальних ресурсів комплексно з єдиних системних і критеріальних принципів на основі процесного підходу.

Розроблено модель вибору постачальника матеріальних ресурсів при управлінні проектами попередження НПС на МАД, що дозволило приймати рішення за функціональними та економічними критеріями в умовах високого ступеню невизначеності початкової інформації.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Леонович И. И. Особенности процессного управления качеством автомобильных дорог / И. И. Леонович, Е. В. Кашевская // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2006. - № 1. - С. 8 – 11
2. Нефёдов Л.И. Модели и методы управления чрезвычайными природными ситуациями на магистральных автомобильных дорогах / Л.И. Нефёдов, Н.Ю. Филь, Ю.Л. Губин, Е.М. Мельниченко. – Харьков : ХНАДУ, 2011. – 136 с.
3. Нефёдов Л.И. Управление проектами: навчальний посібник / Л.И. Нефёдов, Ю.А. Петренко, С.А. Кривенко, М.І. Богданов, В.Ф. Демішкан. – Харків: ХНАДУ, 2004. – 200с.
4. Рюмина Е.В. Оценка экономического ущерба от экологических нарушений от планов и программ // "Проведение оценки воздействия на окружающую среду в государствах-участниках СНГ и странах Восточной Европы". – М.: Государственный центр экологических программ. – 2004. – С. 33 – 40.
5. Рач В. А. Управление проектами: практичні аспекти реалізації стратегії регіонального розвитку: навч. посіб. / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведева; за ред. В.А. Рача. – К.: «К.І.С.», 2010. – 276 с.
6. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®) [Текст] Третье издание 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США – 200 с.
7. Бушуев С.Д. Управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1). - К. : ІРЦІУМ, 2010. – 208 с.
8. Дубейковский В.И. Эффективное моделирование с СА ERwin® Process Modeler (BPwin; Allfusion Process Modeler). / В.И. Дубейковский – М.: Диалог-МИФИ 2009. – 384 с.
9. Филь Н.Ю. Моделирование процессов управления в условиях природных чрезвычайных ситуаций на магистральных автомобильных дорогах/ Н.Ю.Филь // Технологический аудит и резервы производства.– 2015. –№3/2(23) – С. 57-60.
10. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иєрархій / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
11. Saat, у T.L. Decision making with Dependence and Feed back / The Analytic Network Process. Pittsburgh: PWS Publications, 2000. – 370 p.
12. Саати Т., Аналитическое планирование. Организация систем. / Т. Саати, К. Кернс - М.: Радио и связь, 2001. – 224 с.