

УДК 005.8

Барчанова, Ю.С., аспірант,
Негрі А.О., аспірант,
Колеснікова К.В., д-р техн. наук, проф.,
кафедра «Інформаційні технології проектування в машинобудуванні»,
Одеський національний політехнічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Ю.С. Барчанова, А.О. Негрі, К.В. Колеснікова. Моделювання в управлінні проектами. Виконано аналіз властивостей моделей, які у різний спосіб відображають параметри оригіналів. Показана можливість моделювання систем проектного управління за допомогою різних типів моделей.

Ключові слова: моделі; проекти; суттєвість; управління; цільова функція; критерій оптимізації.

Ю.С. Барчанова, А.А. Негри, Е.В. Колесникова. Моделирование в управлении проектами. Выполнен анализ свойств моделей, которые разными способами отражают параметры оригиналов. Показана возможность моделирования систем проектного управления с помощью различных типов моделей.

Ключевые слова: модели; проекты; существенность; управления; целевая функция; критерий оптимизации.

Yu.S. Barchanova, A.A. Negri, K.V. Kolesnikova. Modeling in project management. The analysis of the properties of models that in many ways reflect the original settings. The possibility of modeling of project management using various types of models.

Keywords: model; projects; materiality; management; the objective function; optimization criterion.

Для розв'язання задач управління складними виробничими системами та об'єктами, як правило, застосовуються методи математичного моделювання [1]. Проектні системи вдосконалюються за рахунок управління змінами за структурою та за параметрами [2 - 19]. При цьому використовуються можливості впливів на ресурси, технології, комунікації або структурні зміни в системі. Як відомо, моделі є компактними відображеннями реальних або віртуальних оригіналів, які дозволяють досліджувати суттєві властивості (параметри, характеристики) оригіналу.

Теорія моделювання розглядає три типи моделей [20]:

– експериментальні у вигляді опису системи за методом «чорної скрині» з отриманням залежностей «вхід → вихід»;

– експериментально-аналітичні моделі, в яких частково відображається фізична сутність оригіналу за рахунок декомпозиції явищ в об'єкті на більш прості складові частини; при цьому під відомий закон підганяється модель всієї

системи шляхом використання ефективних коефіцієнтів, які визначаються за експериментальними даними;

– теоретичні моделі будуються на основі законів збереження маси, енергії, імпульсу і теоретичних уявлень про процес на основі детального відображення фізичної сутності явищ і процесів.

Розвиток інформаційних технологій розширює область застосування методів моделювання організаційно-технічних систем (ОТС) і створює передумови для науково обґрунтованого управління ними [21 - 28]. Методологічні підходи до моделювання ОТС ґрунтуються на системному підході, що складається в декомпозиції (розбитті) складних об'єктів на окремі елементи з встановленням прямих і зворотних зв'язків [3]. Вивчення поведінки об'єктів при зміні характеристик елементів і зв'язків систем є основним завданням моделювання.

Для управління будь-яким об'єктом потрібні знання або інформація про поточний стан і можливі зміни параметрів системи. У загальному випадку деяке знання A характеризується чотирма параметрами:

$$A = \{\text{об'єкт.властивість.значення.час}\} \quad (1)$$

Цю інформацію, значення заданої властивості у певний час, можна отримати безпосереднім виміром на реальному об'єкті – оригіналі. Однак виконати таке вимірювання для реальних об'єктів, особливо для слабо структурованих проектних систем, не завжди виявляється можливим. А для систем, що знаходяться у фазі проектування, провести вимір параметрів (1) не є можливим за визначенням. На відміну від прямих вимірювань методи моделювання дозволяють не тільки отримати нові знання про об'єкт, а й дослідити основні закономірності поведінки об'єктів при зміні зовнішніх і внутрішніх умов, характеристик системи та керуючих впливів.

Як було зазначено, модель в наукових дослідженнях і практичній діяльності замінює об'єкт - оригінал в системах автоматизованого управління та проектування. Існує безліч визначень поняття модель. Наведемо одне з них: «Моделлю називається створений дослідником реальний або віртуальний об'єкт, який достовірно відображає суттєві властивості оригіналу».

Моделі можуть створюватися для реальних технічних систем, а також для систем, які існують тільки в нашій уяві або можуть бути створені пізніше. Іншими словами, синтез і дослідження моделі можуть передувати створенню оригіналу. Для будь-якого оригіналу можна створити безліч моделей, які будуть відрізнятися одна від одної числом параметрів, які потрібно врахувати, а також способом їх розробки. Модель повинна відображати суттєві властивості оригіналу, необхідні і достатні для розв'язання завдань дослідження або управління об'єктом.

Поняття суттєвості моделі.

Властивість суттєвості моделей впливає з відносин гомоморфізму і ізоморфізму. Якщо тільки частина властивостей оригіналу відображається в моделі, то говорять про гомоморфізм. При взаємному гомоморфізмі, коли всі властивості оригіналу відображаються в моделі, а всі властивості моделі - в оригіналі, кажуть про ізоморфізм моделі і оригіналу. Суттєвою є модель, яка

відображає такі властивості оригіналу, які необхідні для вирішення наукової або практичної задачі (рис. 1).

На рис. 1 оригінал має три виміри, а його модель тільки два - між оригіналом і моделлю має місце відношення гомоморфізму. Модель відображає не всі властивості оригіналу. Модель простіше, ніж оригінал. Але, якщо вона відображає ті властивості, які необхідні для вирішення завдання, то така модель є суттєвою.

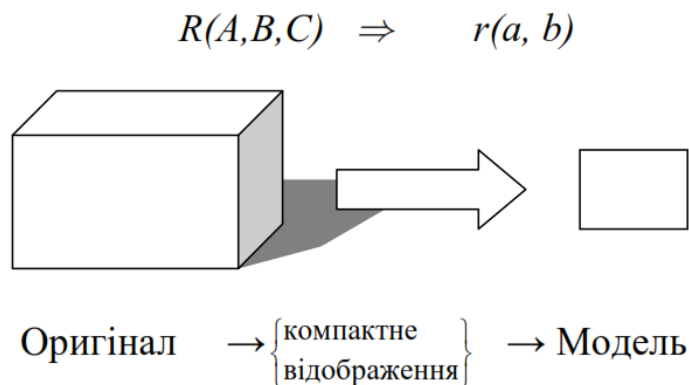


Рисунок 1 – Відображення властивостей оригіналу у моделі

Вимоги до створюваних моделей.

У науковій практиці загальноприйнятим вважається наступний порядок роботи з різними моделями об'єктів :

- побудова моделі і перевірка її працездатності;
- проведення експериментів за допомогою моделі;
- аналіз отриманих результатів;
- розробка рекомендацій і методики перенесення результатів на оригінал.

При цьому основними вимогами до створюваних моделей є:

- модель має бути суттєвою.
- модель повинна створюватися простіше, ніж оригінал
- модель має бути дешевшою за оригінал.
- повинні існувати правила, за якими результати, отримані на моделі, переносяться на оригінал.

Класифікація моделей.

Існує безліч різних ознак, по яких виконується класифікація моделей. Найчастіше моделі відносять до одного з двох класів: фізичного або математичного (рис. 2).

З фізичні моделі матеріальні, вони втілені в деякому матеріалі. Передусім, це зменшені копії верстатів і устаткування, лабораторні діючі установки. При цьому вони можуть відображувати різні види подібності. Наприклад, макети ливарних цехів машинобудівних заводів реалізують геометричну подібність оригінала і моделі, що дозволяє розв'язувати задачу раціонального розміщення плавильних печей і ліній розливання металу.накові моделі відображують математичну подібність оригінала і моделі. Вони включають також різні форми символічного, графічного і образного відображення оригіналу в моделі. Образні

моделі не мають предметної реалізації. Образні моделі, що є схемою оригіналу, відображають найбільш суттєві (чи відомі) його риси і формуються у свідомості людини в процесі пізнання об'єкту. Образні моделі служать основою для побудови символічних і математичних моделей.

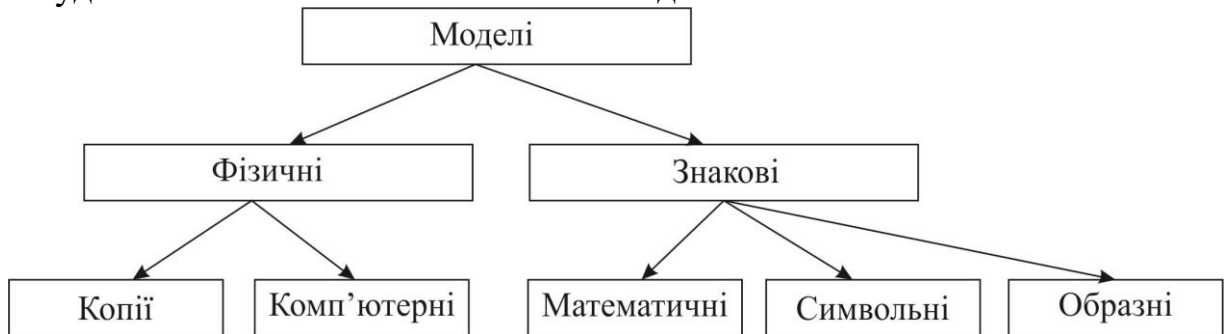


Рисунок 2 – Класифікація моделей

Ізоморфізм математичного опису дозволяє переносити результати, отримані при рішенні одного рівняння, на цілий клас об'єктів з аналогічним описом. Подібність математичних описів надає математичним моделям властивість універсальності. Якщо математичний опис оригіналу відповідає моделі, то модель повною мірою відображує суттєві властивості оригіналу.

Цільова функція і критерій оптимізації.

Моделювання є основою для оптимізації ОТС. Оптимізація ОТС – цілеспрямована діяльність, спрямована на отримання найкращих результатів за заданих умов. Існують схеми управління за збуренням або за відхиленням. Схема управління об'єктом за відхилення показана на рис. 1.16. Критерій оптимізації є кількісною оцінкою ефективності функціонування об'єкту. Він визначає, наскільки близько система знаходиться від мети оптимізації. Мета оптимізації характеризується цільовою функцією, а критерієм оптимізації може бути досягнення з деякою погрішністю мінімуму або максимуму цільової функції.

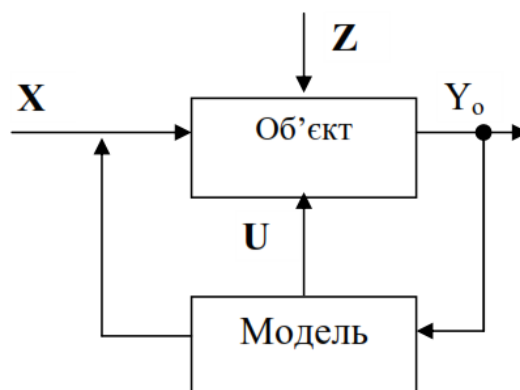


Рисунок 3 – Схема управління об'єктом за відхилення

Вимоги до цільової функції: фізичний сенс, число (чи деякий словесний терм). У практику оптимізації ТС застосовуються 3 види цільових функцій: технологічні, економічні і техніко-економічні.

У системах управління ОТС моделі використовуються, як правило, для проактивного управління на основі випереджаючого прогнозування стану системи. Моделі є одним з елементів контуру управління. В цьому випадку ставиться завдання: «Знайти такі значення вхідних параметрів X і управління U , які забезпечують необхідне значення Y ».

Практика виконання проектів завжди пов'язана з наявністю відхилень [2]. При «несприятливому» відхиленні собівартості фактична собівартість буде вищою планової, а «сприятливе» відхилення призводить до зниження фактичної собівартості. Можна групувати відхилення показників за трьома видами: маркетингові відхилення, за які відповідає маркетинговий підрозділ; відхилення виробничої собівартості, відповідальність лежить на виробничому підрозділі; відхилення адміністративно-управлінських витрат, що підлягають відповідальності керівництва організації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гогунский, В.Д. [Тенденции развития систем управления](#) // В.Д. Гогунский, В.Ф. Миргород // Компьютерні науки: освіта, наука, практика : Матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. – Миколаїв : НУК, 2012. - С. 59 – 62.
2. Оценка точности кусочно-линейных динамических моделей ГТД / В. Ф. Миргород, В. Д. Гогунский, А. Г. Буряченко, В. М. Грудинкин // Авиационно-космическая техника и технология. – 2013. – №. 10. – С. 118 - 121.
3. Коджа, Т. И. Обратная связь в автоматизированной системе контроля уровня усвоения знаний / Т. И. Коджа, Ю. К.Тодорцев, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. — 2002. — Вып. 2(18). — С. 127— 132.
4. Колесникова, Е. В. Определение объема тестовых заданий для объективной оценки знаний студентов / Е. В. Колесникова, А. Е. Яковенко, С. А. Крутина // Моделир. в прикл. научн. исслед. : Матер. 13 сем. – Одесса : ОНПУ, 2006. — С. 30 – 33.
5. Тертышная, Т. И. Автоматизированная система контроля знаний / Т. И. Тертышная, Е. В. Колесникова, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. - № 1(13). - 2001. - С. 125 - 128.
6. Коджа, Т.И. Эффективность применения методов нечеткой логики в тестировании / Т.И. Коджа, В. Д. Гогунский // ААЭКС, Информационно- управляющие комплексы и системы. – № 1 (11). – Херсон : ХНТУ, 2003. – С. 13 – 16.
7. Олех, Т. М. Методы оценки проектов и программ / Т. М. Олех, А.Г. Оборская, Е. В. Колесникова // Тр. Одес. политехн. ун-та. — 2012. — № 2 (39). — С. 213 – 220.
8. Оборский, Г.А. Актуальность дистанционного обучения [Текст] / Г.А. Оборский, А.Е. Колесников, В.А. Граменицкий // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи. – 2013. – № 7. – С. 3 – 8.
9. Яковенко, А. Е. Стратегия принятия решений в условиях адаптивного обучения [Текст] / А. Е. Яковенко, А. В. Нарожный, В. Д. Гогунский // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. –2005. – № 2/2 (14). – С. 105 – 110.
10. Колесникова, Е. В. Управление знаниями в IT-проектах / Е.В. Колесникова, А.А. Негри // Вост.-Европ. журнал передовых технологий. – 2013. – № 1/10 (61). – С. 213 – 215.
11. Негри, А.А. Концепция проекта агрегирующей аналитической информационной системы для работы с наукометрическими базами данных [Текст] / А. А. Негри, Е. В. Колесникова, Ю. С. Барчанова // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві : зб. наук. праць. - 2014. – № 2 (7). - С. 179 – 290.
12. Оборський, Г. О. Scopus: достовірність даних за запитами щодо числа публікацій університетів / Г. О. Оборський, В. Д. Гогунський, В. А. Волобоев // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві : зб. наук. пр. - 2014. – № 2 (7). - С. 179 – 290.

13. Колесникова, Е. В. Теория проектного управления: закон контроля параметров риска // Вісн. Одеського національного морського ун-ту. – 2013. - № 3 (39). – С. 220 – 232.
14. Руденко, С. В. Анализ результатов реализации технико-экономической природоохранной региональной программы / С. В. Руденко, Е. В. Колесникова, Т. М. Олех // Проблеми техніки. — № 2, -2013. - С. 161 – 169.
15. Гогунский, В. Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / В. Д. Гогунський, Ю. С. Чернега // Вост.-Европейский журнал передовых технологий. - № 1/10 (61). – Харьков : Технолог. центр, 2013 – С. 83 – 85.
16. Гогунский, В. Д. Марковская модель риска в проектах безопасности жизнедеятельности / В. Д. Гогунский, Ю. С. Чернега, Е. С. Руденко // Тр. Одес. политехн. ун-та. – № 2 (41). – 2013. – С. 271 – 276.
17. Колеснікова, К.В. Розробка марківської моделі станів проектно керованої організації / К. В. Колеснікова. В. О. Вайсман, С. О. Величко // Сучасні технології в машинобудуванні: зб. – Вип. 7. - Харьков : ХТУ «ХП», 2012. – С. 217 – 222.
18. Оборская, А. Г. Модель эффектов коммуникаций для управления рекламными проектами [Текст] / А. Г. Оборская, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. - Одесса : ОНПУ, 2005. - С. 31 – 34.
19. Гогунский, В.Д. Определение целевой функции в проектах обеспечения безопасности рабочей среды / В.Д. Гогунский, Ю.С. Чернега // Міжнар. наук.-техн. конф. : Автоматизація: проблеми, ідеї, рішення «АПП». - Севастополь : СевНТУ, 2013. – С. 175 – 177.
20. Яковенко, В. Д. Прогнозування стану системи керування якістю навчального закладу[Текст] / В. Д. Яковенко, В. Д. Гогунський // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2009. - № 2. - С. 50 – 57.
21. Колеснікова, К. В. Моделювання стратегічного управління міжнародною діяльністю університету / К. В. Колеснікова, С. М. Гловацька, С. В. Руденко // Проблеми техніки. - № 1. – 2013. – С. 95 – 101.
22. Білощицький, А. О. Наукометричні бази та індикатори цитування наукових публікацій / А. О. Білощицький, В. Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – Вип. 4 (5). – О. : АО Бахва, 2013. – С. 198 – 203.
23. Бурков, В. Н. Параметры цитируемости научных публикаций в наукометрических базах данных [Текст] / В. Н. Бурков, А. А. Белощицкий, В. Д. Гогунский // Управління розвитком складних систем. – 2013. - № 15. – С. 134 – 139.
24. Буй, Д.Б. Scopus та інші наукометричні бази: прості питання та нечіткі відповіді / Д.Б. Буй, А.О. Білощицький, В.Д. Гогунський // Вища школа. – 2014. - № 4. – С. 37 -40.
25. Колеснікова, К. В. Аналіз структурної моделі компетенцій з управління проектами національного стандарту України / К.В. Колеснікова, Д.В. Лук'янов // Управління розвитком складних систем. - №13. – К. : КНУБА, 2013. – С. 19 – 27.
26. Колесникова, Е. В. Трансформация когнитивных карт в модели марковских процессов для проектов создания программного обеспечения [Текст] / Е. В. Колесникова, А. А. Негри // Управління розвитком складних систем. - №15. – 2013. – С. 30 – 35.
27. Колеснікова, К. В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону К.В. Кошкіна щодо завершення проектів [Текст] / К. В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. - № 16. – 2013. - С. 38 – 45.
28. Белощицкий, А. А. Управление проблемами в методологии проектно-векторного управления образовательными средами [Текст] / А. А. Белощицкий // Управління розвитком складних систем. - № 9. - К. : КНУБА, 2012. – С. 104 – 107.
29. Колесникова, Е. В. Моделирование слабо структурированных систем проектного управления // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Вып. 3 (42). — 2013. — С. 127 — 131.