

Міністерство освіти Азербайджанської Республіки
Міністерство освіти і науки України

Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

BUILDING INNOVATIONS – 2020

Збірник наукових праць
за матеріалами

III Міжнародної
азербайджансько-української
науково-практичної конференції

1 – 2 червня 2020 року

Баку – Полтава 2020

УДК 004.78

Баранов Г.Л., д.т.н., професор
ORCID: 0000-0003-2494-8771, baranovgl2018@gmail.com

Комісаренко О.С., асистент
ORCID: 0000-0002-7436-6473, olenakomisarenko@ukr.net
«Національний транспортний університет України»

Зайцев Є.О., к.т.н., с.н.с.
ORCID: 0000-0003-3303-471X, zaitsev@i.ua
Інститут електродинаміки НАН України

Шпилька А.М., ст. викл.
ORCID: 0000-0002-6282-1336, anshpilka@gmil.com

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНФОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ – ЯК СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

***Анотація.** В роботі формалізовано розвиток методів інфологічного моделювання та документального опису імітаційного полієргатичного тестування комплексних властивостей матеріалів. Прогнозні рішення визначають витривалість та ресурс режимів роботи, що впливають на показники рівня безпеки транспортних потоків в умовах нестационарного середовища. Подано математичний опис основ полієргатичного управління автоматизованими процесами створення матеріалів парного дискурсу. Алгебраїзовано взаємозалежності між об'єктами взаємодії у просторово часовому континуумі. Формалізовано процесно інфологічні моделі предикативного визначення угруповань складених елементів, які гарантують однозначність прийняття рішень, на межах інтерфейсної ініціалізації інформаційних технологій. Експертні завдання з вказівною цільовою керованості прискорюють етапи термодинамічної реакції та гарантують якість, точність, надійність, достовірність перспективних режимів експлуатації складених матеріалів.*

В полієргатичних виробничих організаціях запропоновані засоби автоматизації, які реалізують режими управління символно-аналітичними перетвореннями, що покровоко виконують автомати-роботи.

***Ключові слова:** безпека руху, конструктивні функціональні матеріали, надійність, комп'ютерне моделювання, обґрунтування рішень.*

Georgiy Baranov, Sc.D., Professor
ORCID 0000-0003-2494-8771, baranovgl2018@gmail.com

Olena Komisarenko, engineer
ORCID 0000-0002-7436-6473, olenakomisarenko@ukr.net
National Transport University of Ukraine

Ievgen Zaitsev, Ph.D., Senior Research Fellow
ORCID 0000-0003-3303-471X, zaitsev@i.ua
Institute of Electrodynamics NAS of Ukraine

Shpylka Andrii, Senior Lecturer
ORCID 0000-0002-6282-1336, anshpilka@gmil.com
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

INFOLOGICAL MODELING – IT'S WAY OF SOLVING THE PROBLEM OF CREATING PERSPECTIVE BUILDING MATERIALS

***Abstract.** The paper formalizes the development of methods of infological modeling and documentary description of simulation polyergatic testing of complex properties of materials.*

Predictive solutions determine the endurance and service life of modes that affect the level of safety of traffic flows in a non-stationary environment. A mathematical description of the basics of polyergatic control of automated processes of creating materials of pair discourse is given. The interdependencies between the objects of interaction in the spatiotemporal continuum are algebraized. Process-infological models of predicative definition of groups of composite elements, which guarantee unambiguous decision-making, within the limits of interface initialization of IT, are formalized. Expert tasks with indicative target control accelerate the stages of thermodynamic reaction and guarantee the quality, accuracy, reliability, reliability of promising modes of operation of composite materials.

In polyergatic production organizations, automation tools are proposed that implement modes of control of symbolic and analytical transformations, which perform step-by-step robots.

Key words: *traffic safety, constructive functional materials, reliability, computer modeling, substantiation of decisions.*

Актуальність напряму прогнозування та випробування якостей машин і засобів створення, експлуатації і ремонту автомобільного транспорту для промислового й суспільного застосування не викликає сумніву. Роль інтелектуальних транспортних систем (ІТС) вперше обґрунтовано та започатковано розвиток у працях провідних вчених транспортної галузі [2, 4]. Подальший розвиток світу, провідних держав й України у конкурентних ринкових умовах розподілу праці в ієрархічних поліергатичних виробничих організаціях (ПЕВО) залежить від комплексної ефективності всіх контурів керованого в реальному масштабі часу проектного, виробничого, організаційного управління автоматизованих механізмів, машин, комплексів і систем у межах ІТС [1, 2].

Значне ускладнення кортежів задач комплексної оптимізації на дискретних часових інтервалах реального функціонування складної динамічної системи (СДС) одночасно виникає на всіх ієрархічних рівнях ІТС. Це наслідки того, що на цільове функціонування ІТС впливає необмежена природна нестационарність гетерогенних явищ зовнішнього навколишнього оточуючого середовища (ЗНОС). Реакція чисельних ПЕВО ІТС на конкретних дискретних інтервалах суттєво, особливо і специфічно у стислий час створення, експлуатації і ремонту автотранспорту. В кожній галузі людської діяльності кожний вид факторів впливу ЗНОС стосовно цільових об'єктів дозволяють розв'язувати дискретні задачі по зонам дослідження на базі системних підходів [2, 3]. Для більшості задач треба обґрунтувати оптимальні техніко-технологічні рішення (ТТР) [3, 4]. Лише тривалі за часом річні інтервали у наслідок квазіперіодичних й нестационарних варіацій ЗНОС визначають синтез ТТР та зрозумілі очікування часткових оцінок оптимальності «чудо ТТР». Тоді за обмеженими фактами частіше відчуваємо реальну розбіжність відхилень від розрахунково-планових економічних однофакторних прогнозів максимізації доходів й прибутку. Відомі регламенти актів дії корелюють з минулим досвідом ТТР (від попереднього до наступного) і статистикою попередньої діяльності. Багатофакторні інтервали варіантів прогнозу діяльності технологічно-єдиних транспортних організацій (ТЄТО) суттєво складніші й відрізняються процедурно. Насамперед опис ТТР кожної ТЄТО істотно різномісний (етапи, раунди, періоди, кроки, фази) та специфічний у наслідок маємо функціональну системну гетерогенність. Таким чином дану проблему, як сукупність всіх задач оптимізації пропонуємо обчислювати методами динамічного програмування, що започаткував у 1957 році R. Bellman та інші.

Головна задача часткових й комплексних випробувань (натурних, напівнатурних, аналогових, імітаційних, комп'ютерних, математичних) полягає в застосуванні методів багатокрокової оптимізації СДС. Кожен конкретний дискретний процес за час локальних змін між початковим та кінцевим (термінальними) станами одночасно

визначається функціоналами дії в цілісній СДС. Технології використання виробництва і ремонту автотранспорту передбачає знання законів для органів керування механізмами, двигунами, приводами, а також впливами факторів ЗНОС на них під час експлуатації. В залежності від опису конкретних умов практики функціонування СДС (її математичної моделі) існує реальна множина прагматики розв'язання дискретних задач випробування, прогнозування оптимальних ТТР для об'єктів майбутньої ІТС. Метод динамічного програмування ТЕСТО та інших технологій ІТС забезпечує екстремізацію (max чи min) багатокритеріального (згорнутого) показника інтегрованої якості цілісної СДС [3, 4]. Керованість забезпечує конкретний дискретний інтервал локальної часткової оптимізації процесу (підготовки інфраструктури, сервісного обладнання, технічних засобів експлуатації і т.п.). Але цілеспрямоване інтегральне $\{U_i\}$ управління на кожному наступному $(i+1)$ етапі не впливає на оцінку показників якості кроків попередників ТЕСТО. Наступні дискретні задачі спрямовані на комплексну цільову оптимізацію ІТС в умовах реально передбачених ризиків. Таким чином кінцевий Парето оптимальний результат залежить лише від кінцевої кількості на інтервалі дискретів, що відповідають експоненціальній функції Гомпертца.

$$y(t) = A\{\exp[b(\exp(ct))]\}, \text{ де } A - \text{бажана асимптота росту}$$

$$a\{\exp[b(\exp(-\infty))]\} = a \in A(a_1, a_2, a_3) > 0;$$

$b < 0$ параметр росту відображає (b_1, b_2, b_3) зсув по абсцис t ;

$c < 0$ масштабування $\forall(c_1, c_2, c_3)$ темпу росту.

В відносних нормованих одиницях темп росту γ отримуємо, як аналітичну похідну від функціональної залежності

$$\gamma = \frac{\partial y(t)}{y(t) \partial t} = b(\exp(ct)) = K = \text{const}, \forall(t_0 < t < t_{max}) \in T.$$

Це забезпечує для обмеженого інтервалу T передбачення достовірного використання керованих ресурсів для створення перспективного результату багатокрокового, але обмеженого календарно-планового управління ТЕСТО. Інтелектуальні агенти ПЕВО завдяки обізнаності дії регламентів та ТТР можуть оцінювати у логарифмічному масштабі варіанти змін параметрів функції

$$\ln(y(t)) = \ln A + B + Ct = Z,$$

де $z = a - b - c$ – лінійна оцінка. Саме це забезпечує прогнозні інтервальні оцінки за трьома варіаційними сценаріями: 1) мінімальні загрозливі ризики факторів ЗНОС; 2) звичайно-типові умови для отримання стабілізованого режиму функціонування об'єкта; 3) надзвичайні, екстремальні ризики, а також форс-мажорні обставини, що створені ЗНОС.

Три варіанти прогнозування і випробування дозволяє знаходити засобами моделювання адекватні керування, що передбачають активні зміни: організаційного складу й структури; технологічних режимів функціонування; параметричних завдань на цільові керовані стани. З цією метою планування експериментів [1, 3] повинно забезпечувати знаходження відповідей на наступні запитання: зміна рівнів кваліфікаційної компетентності та обізнаності інтелектуальних агентів; причинно-канонічна декомпозиція цільової функціональності СДС; вхідні та вихідні стани для кожної моделі функціонального перетворення з оцінками збігу обставин; ступінь адекватності кожної часткової моделі, що еквівалентна нелінійним реакціям реальних об'єктів СДС; який клас вхідних функцій $\{U_i\}$ доцільно застосувати для покращення обчислювальної складності моделі; на яку область вхідних сигналів оператор функціонального перетворення гарантує якісне причинне розширення (чи фільтрацію);

наслідки з застосуванням процедур забезпечення точності, достовірності, ефективності обчислень; ефективність реакції моделей за умов природної дії ключових сигналів з шумами у контурах реального часу реалізації управління, на етапах створення, експлуатації і ремонту автотранспорту.

Висновки. Сучасні технології механізації, автоматизації, інформатизації та інтелектуалізації транспортних систем обумовлюють зростання інтегрованої складності задач оптимізації календарного управління процесами отримання продуктів, товарів та послуг ТСТО в умовах завчасно випробуваних, передбачених ризиків та природної невизначеності. Комплексна ефективність всіх контурів керованого в реальному масштабі часі управління ІТС залежить від застосування методів аналізу ієрархії та динамічного програмування нелінійних варіаційних задач моделювання об'єктів автотранспорту, як гетерогенних процесів ефективного функціонування завдяки гарантованим засобів адаптивного управління.

Література

1. *Кравчук В.І. Інформаційна технологія прогнозування та випробування майбутньої аграрної техніки / В.І. Кравчук, Г.Л. Баранов, О.С. Комісаренко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб.наук.пр. УкрНДІПВТ. Дослідницьке.-2018.-Вип.22(36).-с.27-34.*
2. *Кравчук В.І. Методологія та метрологічні основи функціональної стійкості агровиробництва в умовах ризикованого землеробства / В.І. Кравчук, Г.Л. Баранов, О.М. Прохоренко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб.наук.пр. УкрНДІПВТ. Дослідницьке, - 2015. – Вип.19(33). – с.22-31.*
3. *Автомобілі. Теорія : навчальний посібник / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков [та ін.] – Одеса : Військова академія, 2017. – 414 с.*
4. *Трансфер технологій – інноваційна складова розвитку науки: навч. посіб. / Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М. [та ін.]. – К.: НТУ, 2015. – 140 с.*