

одну чисельну вихідну змінну Control – керуючий сигнал (u). Для цих змінних введені дві лінгвістичні змінні (ЛЗ) з такими ж іменами на універсумах $E_{\text{Misstep}} = [-20, +20]$ та $E_{\text{Control}} = [-255, +255]$. Для кожної ЛЗ введено по два терми $Ldev$ (Left deviation) й $Rdev$ (Right deviation) та L і R . База знань включає два нечітких правила

Π_1 ЯКЩО Misstep = $Rdev$ ТОДІ Control = L ;
 Π_2 ЯКЩО Misstep = $Ldev$ ТОДІ Control = R .

Результат моделювання нечіткого двопозиційного контролера наведені у таблиці.

Таблиця. Залежності керуючого сигналу від помилка керування

Чисельна змінна	помилка керування (e) у см/ керуючий сигнал (u)					
Misstep	-10	-8	-6	-4	-2	0
Control	114	114	114	114	62.6	0
Misstep	+10	+8	+6	+4	+2	0
Control	-114	-114	-114	-114	-62.6	0

В таблиці наведено залеженості вихідної чисельної змінної Control від вхідної чисельної змінної Misstep. Наприклад, для Misstep = -10 результат моделювання отриманий від Fuzzy Logic Toolbox обчислено значення Control = 114. Таким чином були отримані таблиці для усіх перелічених контролерів. В майбутньому планується ці таблиці використовувати в програмах мікроконтролеру Arduino Mega для керування роботом у реальному часі на основі реальних даних від сенсорів, оскільки реалізація алгоритмів нечіткого логічного виведення є проблематичною.

Список використаних джерел

1. Каргин А.А. Введение в интеллектуальные машины. Книга 1. Интеллектуальные регуляторы /А. А. Каргин – Донецк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2010.-526с.
2. A. Piegat, Fuzzy modelling and control. Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg, 2001. – 756 p.

Науковий керівник: Каргін А. О., д.т.н проф

Скачко І. О., аспірантка
Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій та систем
НАН України та МОН України,
tnessik@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ

Фармацевтична промисловість – одна з найважливіших галузей економіки будь-якої країни, оскільки від її стану залежить здоров'я і добробут населення, що в свої чергу, впливає на сферу охорони здоров'я, страхового бізнесу, фінансів тощо. Тенденції розвитку фармацевтичної галузі свідчать про значні темпи її зростання як в світовому масштабі, так і в Україні. Основними факторами цього зростання являється активізація процесів глобалізації, наукоємність, яка в свою чергу, сприяє залученню інвестицій в галузь, впровадження науково-дослідних проектів та розвиток інноваційних технологій виробництва лікарських засобів та діагностики. Проте, дослідження стану фармацевтичного ринку дозволяють визначити і ряд негативних факторів, які стримують його розвиток. До таких факторів належать: зменшення добробуту населення, наявність тіньового ринку, зростання вартості сировини тощо.

Наявність значної кількості як позитивних так і негативних факторів на фармацевтичному ринку зумовлюють здійснювати постійний моніторинг і аналіз ситуації з метою швидкого виявлення негативних факторів та їх подолання. Такий моніторинг неможливий без застосування сучасних методів математичного моделювання, штучного інтелекту та інформаційних систем і технологій.

З іншого боку, аналіз ситуацій щодо стану фармацевтичного ринку можна віднести до класу слабкоструктурованих та неструктурованих, оскільки не завжди фактори і ресурси можна оцінити кількісно, в більшості випадків домінують суб'єктивні якісні оцінки, велика кількість неструктурованої інформації, високий рівень невизначеності інформації. В таких умовах застосування традиційного математичного (економічного, соціометричного) апарату розробки моделей для аналізу ситуацій ускладняється.

Для моделювання таких ситуацій використовується підхід, що базується на когнітивних аспектах, а саме: процеси сприйняття, мислення, пізнання, пояснення та розуміння. В практичній реалізації процедур когнітивного моделювання використовуються відмовостійкі розподілені інформаційно-управляючі системи, що дають можливість ефективно вирішувати завдання великої складності.

Когнітивний аналіз є одним з найбільш потужних інструментів дослідження слабкоструктурованих середовищ, сприяючи розумінню існуючих проблем, виявленню суперечностей та якісному аналізу процесів, що протікають в цих середовищах. Сутність когнітивного моделювання (КМ) як елементу когнітивного аналізу полягає у спрощеному відображенні найскладніших проблем і тенденцій розвитку системи, дослідженні можливих сценаріїв виникнення кризових ситуацій та шляхів і умов їх подолання. Використання КМ якісно підвищує обґрунтованість прийняття управлінських рішень. Більшість видів діяльності в слабкоструктурованому середовищі тісно пов'язані з ризиком, що обумовлений невизначеністю умов та можливими помилковими рішеннями керуючих осіб.

Термін “когнітивність” (Cognition, від латинського *cognoscere* – “знати”) використовується у різноманітних науках та контекстах для позначення здатності людиноподібного опрацювання інформації, застосування знань та динамічної зміни переваг і поведінки. Словникові та енциклопедичні джерела дають таке визначення когнітивності: “Внутрішні структури та процеси, що задіяні у здобутті та використанні знань, включаючи відчуття, сприйняття, увагу, навчання, пам'ять, розуміння мови, думання та розумування” [1].

Когнітивна модель ситуації на фармацевтичному ринку представляється орієнтованим графом, який називають когнітивною картою, кожна дуга в якому представляє функціональну залежність між відповідними факторами.

Для структуризації ситуації слід поділити чинники на групи: базові, які впливають на ситуацію суттєво і описують сутність проблеми, та малозначні фактори, що слабо пов'язані з базисними факторами. При аналізі конкретної ситуації експерт визначає зміни базисних факторів. Фактори, що представляють найбільший інтерес для експерта, є цільовими. Аналіз кожного з виділених аспектів проводиться системно, так як в житті всі ці аспекти між собою тісно взаємопов'язані. Для відображення взаємодії факторів використовуються позитивний і нормативний підходи. Позитивний ґрунтується на врахуванні характеру взаємодії факторів і дозволяє провести дуги, приписавши їм знаки (+ / –) і точні ваги, тобто відобразити характер взаємодії. Цей підхід можна застосувати тоді, коли взаємозв'язок факторів може бути формалізовано і відображено формулами, які встановлюють точні кількісні взаємозв'язки [2-5].

Процес побудови і використання когнітивних карт включає в себе ряд послідовних процедур: визначення списку концептів (або узгодженого списку концептів у випадку залучення експертів до побудови когнітивної карти); визначення відношень впливу між парами концептів; побудова когнітивної карти; аналіз системних характеристик когнітивної карти; аналіз стійкості; навчання когнітивної карти.

Моделювання стану фармацевтичного ринку за допомогою когнітивних карт дозволить наглядно представити проблему, що аналізується, визначити впливові фактори, дозволить

легко інтерпретувати результати за допомогою причинно-наслідкових зв'язків (відношень) між концептами.

Список використаних джерел

1. Буров Є. Архітектура опрацювання знань у когнітивній інформаційній системі / Є. Буров // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2009. – № 650 : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – С. 28–37. – Режим доступу до ресурсу: <http://vlp.com.ua/node/3952>
2. Cognition [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.answers.com/search?q=cognition>.
3. Newell, A..Unified Theories of Cognition [Text]/ Newell A.- Harvard University Press.- Reprint edition, ISBN 0-674-92101-1.
4. Hollnagel, Erik, Joint cognitive systems : foundations of cognitive systems engineering [Text] / Erik Hollnagel and David D. Woods.- CRC Press, 2005.- ISBN 0-8493-2821-7.- 241p.
5. Борисов В. В. Нечеткие модели и сети / В. В. Борисов, В. В. Круглов, А. С. Федулов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 284 с.

Стефанцев С.С., Ляшенко І.О.,

доценти кафедри
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»
ingvar_la@ukr.net

КОГНІТИВНА КАРТА ОЦІНКИ РИЗИКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Однією з обов'язкових умов успішної реалізації будь-якого інноваційного проекту є надійне забезпечення його інформаційної безпеки. На думку експертів з інформаційної безпеки, етап кореляції – як процесу інтерпретації, комбінації, порівняння та аналіз даних, які поступають від різних механізмів захисту інформації, вироблювані з метою визначення спроб несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів, є критичною частиною складного процесу аналізу загроз [1]. Аналіз сучасних методів дає змогу припустити, що найбільш зручним математичним апаратом для опису та дослідження оцінки ризику інформаційної безпеки в розподілених системах управління спеціального призначення є нечітке когнітивне моделювання.

Поняття нечіткої когнітивної карти (НKK) представляє собою розширення класичного поняття когнітивної карти, засноване на припущенні, що взаємовпливи між концептами можуть відрізнятися за інтенсивністю, і їх інтенсивність може змінюватися з плином часу **Error! Reference source not found.**[2]. Для цього в НKK вводять показник інтенсивності впливу і від класичного відносини переходять до нечіткого відношення W , елементи w_{ij} якого характеризують напрямок і ступінь інтенсивності (вагу) впливу між концептами e_i і e_j :

$$w_{ij} = w(e_i, e_j)$$