

## Выводы

Разработанная в данной статье модель представления изображения в базах данных, в отличие от существующих аналогов, опирается прежде всего на психологические аспекты восприятия изображений. Данная особенность позволяет использовать предложенную модель для автоматизации элементов уже существующих систем размещения изображений, что определяет практическую ценность работы.

Ориентация на особенности человеческого восприятия позволяет облегчить взаимодействие оператора и системы, что является преимуществом по сравнению с другими моделями.

*Научная новизна* работы заключается в том, что впервые был предложен способ организации и поиска изображений с помощью специально созданной базы образов изображений.

**Литература:** 1. *Пресс-релиз* компании Insightful // Научно-практический журнал «Exponenta Pro. Математика в приложениях». № 70. <http://www.exponenta.ru/journal/> 2. *Интересная технология* поиска фрагментов изображений от НИТАСНИ // Компьютерные новости компа-

нии Техмаркет Компьютерс. 21.09.2001. <http://www.techmarket.ru/> 3. *Втолин Д.С.* Алгоритмы сжатия изображений // Методическое пособие. М., Издательский отдел факультета Вычислительной Математики и Кибернетики МГУ им. М.В.Ломоносова, 1999. 76 с. 4. *Хальд А.* Математическая статистика с техническими приложениями: Пер. с англ. И.Н. Воробьева, В.В. Петрова, А.П. Хусу / Под. ред. Ю.В. Линника. М.: И\*Л, 1956. 664с. 5. *Кашкин В.Б.* Цифровая обработка изображений. Дистанционное зондирование Земли из космоса // Метод. указания для студентов ФИВТ. КГТУ, Красноярск, 1998. 6. *Бутаков Е.А., Островский В.И., Фадеев И.Л.* Обработка изображений на ЭВМ. М.: Радио и связь, 1987. 7. *Павлидис Т.* Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. М.: Радио и связь, 1986.

Поступила в редколлегию 18.04.2004

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Скобцов Ю.А.

**Газимов Руслан Тахирович**, студент магистратуры Донецкого государственного института искусственного интеллекта. Научные интересы: исследование цифровых изображений. Увлечения и хобби: спортивный туризм, скалолазание, йога, фотография, графика, музыка, литература, философия. Адрес: Украина, 83044 Донецк, ул. Литке, 28, кв. 3, тел: 8 0622 218767 – дом., 8050 9143221 – моб. E-mail: grust@skif.net

УДК 681.31

## МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ДАНИХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ

*КУЧЕРЕНКО В.Є.*

Пропонується модель, що ґрунтується на даних та знаннях, які керують структурою модифікованої E - мережі в задачах аналізу процесів прийняття рішень. Розробляються правила інтерпретації мережі та умови виконання переходів і дозволених зв'язків. Формуються рекомендації по практичному використанню моделей.

### Вступ

Моделі процесів обробки даних та управління [1, 2] у задачах прийняття рішень інформаційно-управляючих автоматизованих систем управління виробництвом є ефективним засобом, що дозволяє підвищити якість виробів, процесів і технологій, їхню конкурентоздатність на етапах життєвого циклу. Необхідність розробки й застосування моделей в умовах реальних виробництв обумовлено такими чинниками: зниження рівня кваліфікації фахівців, що приймають рішення, значний вплив суб'єктивного фактора; велика трудомісткість, а часто й неможливість реалізації процедур прийняття рішень в умовах невизначеності; необхідність прийняття рішень при жорсткому обмеженні на часові й матеріальні ресурси.

Важливим напрямком створення та застосування моделей є імітаційно – управляючі моделі, що функціонують у реальному часі обробки даних та

прийняття рішень, дають можливість підвищити якість систем та прийняття рішень. Однією з найбільш складних і відносно мало досліджених предметних областей є процедури прийняття рішень в автоматизованих системах управління матеріально-технічним постачанням та збутом багатонаменклатурних виробництв в умовах невизначеності, ризику, зв'язаних з ринком, слабкою формалізацією даних і знань.

В даний час існує дефіцит нових рішень, спрямованих на створення ефективних імітаційно - управляючих моделей процесів прийняття рішень і практичних реалізацій відповідних процедур в умовах складних виробництв. Їх вирішення сприяє зниженню впливу суб'єктивного фактора, підвищенню вірогідності рішень при невизначеності на множині обмежень, обумовлених предметною областю.

*Метою* даної роботи є розширення можливостей інформаційно – управляючих систем та виробництв, підвищення вірогідності рішень, що приймаються, на основі застосування імітаційно – управляючих моделей, які є складовою систем прийняття рішень, функціонують у реальному часі та в умовах апіорної невизначеності й мають суттєві переваги над існуючими рішеннями.

В зв'язку з цим розробка є актуальною та перспективною.

### 1. Постановка задачі

Існує база даних (БД) про об'єкти досліджень, таких як, наприклад, потенційних постачальників матеріалів та комплектуючих виробів. Дані про об'єкти визначено як множину відношень

$$\{R_i(A_{i,1}, A_{i,2}, \dots, A_{i,n})\}, i \in M, \quad (1)$$

де  $A_{i,n}$  – деякий n-атрибут i-об'єкта.

Існує база знань (БЗ), яка має в собі знання про особливості кожного з атрибутів  $A_{i,n}$  відношень (1), їх взаємозв'язок у вигляді якісних та кількісних характеристик та застосування.

Знання реалізуються на основі логічного виведення та можуть бути подані у вигляді сукупності правил типу

$$\text{if / then .} \quad (2)$$

Існує мета виконання системою відповідних рішень, які реалізуються у реальному часі та визначаються предметною областю. Мета подана у загальному випадку у вигляді знаходження екстремуму деякого функціоналу

$$J \xrightarrow{F^*} \text{extr}, \quad (3)$$

де  $F^*$  – множина обмежень.

Потрібно запропонувати модель, яка дозволяє, з використанням даних, знань та деяких додаткових умов, реалізувати у реальному часі вибір альтернатив із множини (1) на основі (3).

## 2. Структура імітаційно-управляючої моделі

Виходячи з постановки досліджень, потрібно реалізувати структуру, яка включає складові, що є вихідними умовами для досягнення поставленої мети: дані про об'єкти, включаючи, наприклад, реквізити, фінансові та господарські показники, умови та відстані транспортування, можливі ризики, пріоритети тощо. При цьому названі умови можуть носити як об'єктивний, так і суб'єктивний характер.

Слід відзначити, що знання (2) включають правила та сукупність правил типу

$$\text{if } A_{i,n_1} \text{ or } A_{i,n_2} \dots \text{ or (not) } A_{i,n_z} \text{ then } B_i, \quad (4)$$

$$n_z \in N_1, N_1 \subseteq N$$

$$\text{if } A_{i,n_1} \text{ and } A_{i,n_2} \dots \text{ and (not) } A_{i,n_z} \text{ then } B_i, \quad (5)$$

$$n_z \in N_1, N_1 \subseteq N$$

де  $B_i$  – деяка резолюція, що пов'язана з i-м об'єктом;  $N$  – множина атрибутів.

Знання можуть бути подані також у вигляді правил та сукупності правил:

$$\text{if } A_{i,n_1} \text{ or } A_{i,n_2} \dots \text{ or (not) } A_{i,n_z} \text{ then } B_k, \quad (6)$$

$$n_z \in N_1, N_1 \subseteq N, k \in K$$

$$\text{if } A_{i,n_1} \text{ and } A_{i,n_2} \dots \text{ and (not) } A_{i,n_z} \text{ then } B_k, \quad (7)$$

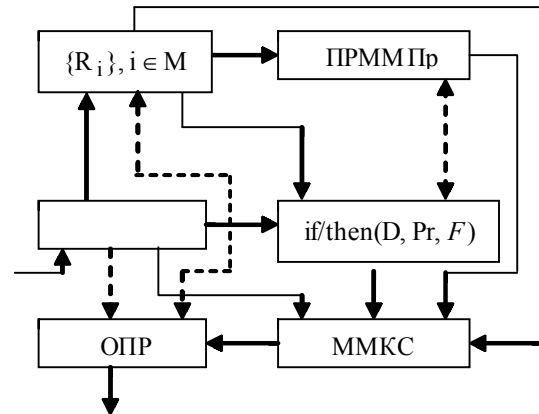
$$n_z \in N_1, N_1 \subseteq N, k \in K$$

тут  $B_k$  – деяка резолюція, що пов'язана з набором  $k \in K$  об'єктів.

Знання про атрибути об'єктів та резолюції в (4) – (7) можуть бути детермінованими (D), імовірнісними (Pr), нечіткими (F) [3].

Дані та знання предметної області визначено в часі  $Z$ , можуть змінюватися, поповнюватися, ставати неактуальними. Це призводить до потреби подання самих об'єктів і атрибутів із (1), а також знань із (4) – (7) у вигляді динамічних об'єктів (ДО). Між деякими атрибутами (обсяги поставок; вартість; відстані тощо) із (1) можуть існувати зв'язки та функціональні залежності. В цьому випадку доцільно застосування, наприклад, методів математичного програмування [4]. Слід відзначити, що обмеження при вирішенні задач математичного програмування можуть також носити алгоритмічний характер, включати ймовірнісні та нечіткі змінні, що затрудняє використання класичних підходів, вимагає їх уточнень та розширень.

Все це приводить до необхідності розробки та застосування нових підходів до вирішення поставлених завдань. З урахуванням виконаного аналізу розроблено модель (рисунок).



Структура моделі: ———— — основні зв'язки;  
----- — допоміжні зв'язки

Відповідно до моделі (див.рисунок), дані на вході включають дані про об'єкти, які носять як довгостроковий, так і оперативний характер. Вони формують БД та умови оперативного характеру про об'єкти, що визначають додаткові умови функціонування мережевої моделі з керованою структурою. БЗ включає детерміновані, ймовірнісні, нечіткі правила, що реалізують на основі логічного виведення умови виконання дій мережевої моделі.

Позначення на моделі (див.рисунок): ВД – дані на вході системи;  $\{R_i\}, i \in M$  – множина даних про об'єкти; множина правил, що включає: if / then (D) – детерміновані правила; if / then (Pr) – ймовірнісні правила; if / then (F) – нечіткі правила; ПРММПр – прийняття рішень методами математичного програмування; ММКС – мережеві моделі з керованою структурою; ОПР – особа, що приймає рішення.

Особливості прийняття рішень методами математичного програмування визначаються присутністю обмежень алгоритмічного характеру, що включають ймовірносні та нечіткі змінні. Їх використання вимагає додаткових досліджень тому, що існуючі класичні підходи не мають практичних механізмів врахування таких змінних [5-7].

Таким чином, реалізація моделі (див.рисунок) вимагає цілеспрямованих комплексних дій по її побудові та дослідженню.

### 3. Розробка мережі з керованою структурою

Сьогодні існує декілька підходів до побудови мереж, що включають засоби керування їх структурою та динамікою моделювання і визначаються об'єктом досліджень. До них, в першу чергу, слід віднести мережі Петрі з пріоритетами, предикатні, кольорові мережі Петрі, оціночні E - мережі [8, 1]. Найбільш придатними до моделювання таких систем є E - мережі, в яких закладено механізми керування мережею залежно від зовнішніх для мережі умов. В E - мережах також принципово відсутні конфліктні ситуації за рахунок керування виконанням переходів. Відповідно до [1], зберігаючи всі позначення, формально E - мережа подана так:

$$E = \langle (P, B, R_c), A, I(A), O(A), Z, V, Q, \Psi, M_0 \rangle, \quad (8)$$

де  $P$  - кінцева непуста множина позицій;  $B$  - множина периферійних позицій,  $B \subset P$ ;  $R_c$  - множина обчислювальних позицій,  $R_c \subset P$ ;  $A$  - кінцева непуста множина переходів;  $I(A), O(A)$  - відповідно зв'язки позицій на вході та виході переходів  $A$ ;  $Z$  - функція часу виконання переходів;  $V$  - змінні, які віднесено до позицій, що змінюють свій стан при виконанні умов;  $Q$  - кінцева множина обчислювальних процедур, що виключають конфлікти на переходах мережі;  $\Psi$  - множина процедур переходу, що керує зміною кольору (атрибутів) маркера;  $M_0$  - вектор початкового маркірування E-мережі.

Як видно, E-мережа принципово відрізняється від мереж Петрі та має деякі переваги завдяки більш гнучкій структурі. Суттєвим обмеженням їх є громіздкість структури (8) та необхідності урахування множини умов її використання [1]. Вони також орієнтовані на дослідження детермінованих процесів і в меншій мірі імовірнісних процесів, що вимагає залучення зовнішніх змінних [1]. Орієнтація на дослідження максимум двох альтернатив розвитку модельованих процедур [1, 9] вимагає запровадження складних процедур побудови макропереходів. В умовах невизначеності потрібно враховувати також нечіткість у описі реалій, а це не дозволяють існуючі рішення. Введення для кожного із можливих параметрів додаткових зовнішніх змінних викликає нові труднощі у практичних додатках.

У зв'язку з викладеним вище доцільно створення та реалізація такої мережі у складі моделей, що розглядаються, яка має переваги існуючих підходів, але в якій відсутні недоліки існуючих мереж.

Модифікована E-мережа має такий вигляд:

$$E^{(m)} = \langle P, A, I(A), O(A), Q, \Theta, M_0 \rangle, \quad (9)$$

де  $P$  - кінцева непуста множина позицій;  $A$  - кінцева непуста множина переходів;  $I(A), O(A)$  - відповідно зв'язки позицій на вході та виході переходів  $A$ ;  $Q$  - кінцева множина обчислювальних процедур, що керують виконанням переходів та виключають конфлікти на переходах мережі;  $\Theta$  - кінцева множина умов виконання компонент, простору стану мережі та процедур переходу, що керує зміною кольору (атрибутів) маркера, визначає пріоритети щодо позицій на вході та виході переходу та визначає функцію часу  $Z$  виконання переходів;  $M_0$  - вектор початкового маркірування E-мережі.

Введемо поняття дозволених (актуальних)

$$I(A) \supset I^u(A), O(A) \supset O^u(A) \quad (10)$$

та заборонених (не актуальних)

$$I(A) \supset I^{nu}(A), O(A) \supset O^{nu}(A) \quad (11)$$

зв'язків на мережі. На основі (10), (11) реалізується можливість керування структурою мережі відповідно до логіки об'єкта моделювання.

Для використання E-мережі у складі ММКС розглянемо правила інтерпретації.

1. Множина переходів  $A$  інтерпретує множину дій системи обробки даних.
2. Множина позицій  $P$  інтерпретує множину умов виконання переходів,  $P \supset B, P \supset R_c$ ,  $B$  - множина периферійних позицій,  $R_c$  - множина обчислювальних позицій.
3. Множина обчислювальних позицій  $R_c$  одержує маркірування, якщо для відповідних дій виконуються умови, що визначаються даними БД, логічним виведенням на типах правил БЗ та вхідними даними системи.
4. Зв'язки  $I(A), O(A)$  визначають причинно - наслідкові зв'язки реального об'єкта.
5. Зв'язки (10) та (11) визначають відповідно дозволени та заборонені причинно - наслідкові зв'язки реального об'єкта.
6. Функція часу  $Z$  виконання переходів інтерпретує часові характеристики виконання дій.
7. Кінцева множина обчислювальних процедур  $Q$  визначає атрибути маркірування позицій  $R_c$ , визначається результатами виконання логічного виведення та умовами, що обумовлюються даними на

вході:  $Q = Q_D \cup Q_{Pr} \cup Q_F$ , де  $Q_D$  – кінцева множина детермінованих обчислювальних процедур, що керують виконанням переходів та виключають конфлікти на переходах мережі;  $Q_{Pr}$  – кінцева множина імовірнісних обчислювальних процедур, що керують виконанням переходів та виключають конфлікти на переходах мережі;  $Q_F$  – кінцева множина нечітких обчислювальних процедур, що керують виконанням переходів та виключають конфлікти на переходах мережі.

8. Кінцева множина умов  $\Theta$  виконання компонент, їх пріоритету та простору стану мережі визначається даними на вході ВД, даними БД та результатами виконання ПРММПр. Для забезпечення пріоритетів виконання переходів запропоновано використання інгібіторних дуг у функціях  $I(A)$ ,  $O(A)$  з урахуванням їх інтерпретації.

9. Вектор початкового маркірування  $M_0$  Е-мережі визначає початковий простір станів об'єкта дослідження.

10. Множина векторів маркірування  $\{M_l\}$ ,  $l \in L$  Е-мережі визначає простір станів об'єкта дослідження.

11. Керування структурою мережі виконується шляхом зміни складових (10) та (11) і реалізації кінцевої множини обчислювальних процедур  $Q$  з урахуванням їх складових.

Для формування маркера в деякій обчислювальній позиції  $R_c$  доцільно застосувати такі правила:

А) *група детермінованих правил if / then (D)*. В позиції  $R_c$  маркер існує, якщо консеквент правила являє собою істину;

Б) *група імовірнісних правил if / then (Pr)*. В позиції  $R_c$  маркер існує, якщо консеквент правила являє собою істину зі значенням імовірності  $p \geq p^*$ , де  $p^*$  – деяке порогове значення;

В) *група нечітких правил if / then (F)*. В позиції  $R_c$  маркер існує, якщо консеквент правила являє собою істину зі значенням функції належності  $\mu(x_0) \geq \mu^*(x_0)$ , де  $\mu^*(x_0)$  – деяке порогове значення.

*Зауваження.* У ряді практичних випадків для реалізації правила В) у мережу (9) доцільно ввести нейроноподібні позиції, які віднесено автором до обчислювальних позицій з  $R_c$  мережі (9), вони являють собою деякий пороговий елемент пам'яті.

#### 4. Практичне застосування

Вирішення практичних задач в складі інформаційно-управляючих систем в умовах апріорної невизначеності виконується шляхом:

- формування БД;
- формування БЗ та процедур логічного виведення;

– формування структури та простору станів мережі  $E^{(m)}$ ;

– забезпечення реалізації обчислювальних рішень засобами ПРММПр;

– визначення на мережі множини зв'язків (10) та виключення із розгляду множини зв'язків (11);

– визначення альтернатив, які задовольняють (3) на множині обмежень предметної області;

– формування рішень відповідно до (3);

– ОПР при прийнятті відповідальних рішень керується додатково даними, знаннями (див. рисунок) та критеріями, що враховують інші, часто неформальні, підходи, дані.

Пропонований підхід використано в задачах пошуку альтернатив та раціонального визначення потенційних постачальників матеріалів і комплектуючих у високотехнологічних багатомономенклатурних виробництвах.

Порівняльний аналіз використання мережі (8) [1] та пропонованого підходу до побудови мережі (9) показав, що розмір мережі (9) менший внаслідок розширень можливостей компоненти  $\Psi$  в (8) та можливості компоненти  $\Theta$  в (9). В додатках вирішення практичних задач цей вигащ становить до 10 %.

Підхід має переваги над існуючими рішеннями [1, 9], що підтверджується використанням ймовірнісних і нечітких знань експерта, довгострокових та оперативних даних про потенційних постачальників, скороченням термінів прийняття рішень, підвищенням їх достовірності на основі вибору раціональних шляхів та альтернатив розв'язання практичних задач на основі їх моделювання мережами з керованою структурою.

#### Висновки

Шляхом аналізу існуючих підходів сформульовано постановку задачі моделювання та аналізу процесів обробки даних і вибору альтернатив їх взаємодії на основі мереж з керованою структурою.

Вперше одержано структури моделей, що включають множину даних про об'єкти, множину детермінованих, імовірнісних та нечітких правил, які реалізуються з використанням алгоритмів логічного виведення, прийняття рішень методами математичного програмування, мережу з керованою структурою. Це дає можливість виконувати обробку даних та підвищувати вірогідність прийняття рішень в умовах невизначеності за рахунок більш повного використання даних та знань про об'єкт дослідження.

Одержано подальший розвиток мережі з керованою структурою, що ґрунтується на модифікації Е-мережі. Для модифікованої Е-мережі введено додатково кінцеву множину умов виконання компонент, простору стану мережі, процедур переходів та нейрони Looney, які віднесено до обчислювальних позицій мережі. Це дозволяє керувати зміною кольору (атрибутив) маркера, визначати пріоритети

щодо позицій на вході та виході переходу і більш повно враховувати особливості предметних областей.

Для модифікованих Е-мереж, з метою створення моделей, запропоновано та обґрунтовано умови дозволених зв'язків, правила інтерпретації компонент мережі та простору її станів.

*Практична значущість* одержаних результатів полягає в тому, що:

— сформульовано рекомендації по практичному використанню моделей на основі мереж з керованою структурою;

— модель використано в засобах прийняття рішень в задачах пошуку альтернатив та раціонального визначення потенційних постачальників високотехнологічних виробництв;

— розробка дозволила зменшити розмір мережі по відношенню до існуючих рішень біля 10% в практичних реалізаціях за рахунок розширень можливостей та використання їх компонент. Це дало змогу скоротити терміни вирішення практичних задач та підвищити вірогідність рішень на основі вибору раціональних шляхів та альтернатив розв'язання практичних задач, що визначається їх моделюванням мережами з керованою структурою.

**Література:** 1. *Управление ГПС: модели и алгоритмы* / Под общ. ред. С.В. Емельянова. М.: Машиностроение, 1987. 368 с. 2. *Прицкер А.* Введение в имитационное моделирование и язык СЛАМ II: Пер. с англ. М.: Мир, 1987. 646 с. 3. *Представление и использование знаний:* Пер. с англ. / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. М.: Мир, 1989. 220 с. 4. *Ашманов С.А.* Линейное программирование. М.: Наука, 1981. 286 с. 5. *Зайченко Ю.П.* Исследование операций. К.: Выща шк., 1975. 312 с. 6. *Химмельблау Д.* Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975. 536 с. 7. *Петров Э.Г., Новожилова М.Г., Гребенник И.В., Соколова Н.А.* Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах / Под общ. ред. Э.Г. Петрова. Херсон: ОЛДІ—плюс, 2003. 380 с. 8. *Мурата Т.* Сети Петри: Свойства, анализ, приложения // ТИИЭР, апрель 1989 г. 77. № 4. С. 41-85. 9. *Применение микропроцессорных средств в системах передачи информации* / Б.Я. Советов, О.И. Кутузов, Ю.И. Головин, Ю. В. Аветов. М.: Высш. шк., 1987. 256 с.

Надійшла до редколегії 05.04.2004

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Гриб О.Г.

**Кучеренко Валерій Євгенович**, аспірант кафедри штучного інтелекту ХНУРЕ. Наукові інтереси: моделювання та обробка даних і знань в автоматизованих системах управління. Адреса: Україна, 61166, Харків, пр. Леніна, 14, тел. 70-21-337.

УДК 621.391:51.142

## ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ВОСПРОИЗВОДЯЩИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

*ЧУМАЧЕНКО С.В.*

Развивается метод воспроизводящих преобразований, который позволяет аналитически получать выражения для рядов, имеющих применение в прикладных задачах радиоэлектроники. Приводится численное обоснование предлагаемого подхода на примере двух наиболее используемых в инженерных и математических расчетах функций — Бесселя и нормального распределения.

### 1. Введение

Рассматриваемые в данной работе функции относятся к специальным [1]. Их свойства достаточно изучены, и таблицы значений известны [1, 2]. Однако это не мешает находиться им вплоть до настоящего времени в состоянии интенсивного развития. В связи с применением функций Бесселя при решении задач теплопроводности, электродинамики, гидро- и аэромеханики, теории потенциала, геофизики теоретическая значимость исследования последних не вызывает сомнений. При изучении случайных явлений во многих областях науки и техники — в физике, биологии, производстве, системах автоматизированного управления, медицине, — используется, в частности, функция нормального или гауссова распределения [3].

Фундаментальные труды по специальным функциям позволяют классифицировать их в соответствии со способом определения: с помощью бесконечных произведений; последовательного дифференцирования; производящих функций; неопределенных и определенных интегралов; дифференциальных, интегральных, функциональных и разностных уравнений; степенных и тригонометрических рядов, а также рядов по ортогональным функциям. Таковы, например, всемирно известный трактат Г. Ватсона по функциям Бесселя [4]; справочник Градштейна И.С. и Рыжика И.М. по интегралам, рядам и произведениям [5]; трехтомник по высшим трансцендентным функциям [6, 7], написанный штабом специалистов во главе с известным английским математиком Артуром Эрдеи на основе научного наследия крупнейшего американского ученого, профессора Калифорнийского технологического института Гарри Бейтмена.

Среди специальных встречаются функции, практическое применение которых связано с большим набором формул, которые трудно изложить в удобном виде. При этом численные методы не всегда производительны. Часто они требуют высоких затрат памяти, приводят к потерям машинного времени и, как следствие, нерациональному использованию финансовых ресурсов. Например, для определения числа  $\pi$  с помощью ряда прямым численным суммированием с точностью до  $10^{-6}$  требуется удерживать 2 миллиона слагаемых [8].

Потребность получить прямые аналитические выражения, удобные для вычисления и анализа той или иной функции, активизирует поиск новых