



AN INTELLECTUAL MODEL OF OBJECT STATE DIAGNOSIS THE  
PRINCIPLE OF FORMATION

Akmaljon Yo'ldashev

Namangan muhandislik-texnologiya instituti ass. o'qituvchi

E-mail: akmaljonyuldashev7201@gmail.com

Tel: (90) 372 72 01

**Abstract** The article provides general knowledge about fuzzy logic and neural system theory, subtraction by summation, algorithms derived from subtraction, and parts for production from algorithms with application to information systems and technology.

**Key words:** non-deterministic, fuzzy sets, fuzzy logic, classical, fuzzy-neural networks, technical object, algorithm, local, diagnosis, model, functional, structure.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ  
ОБЪЕКТА ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ**

**Аннотация** В этой статье представлены общие знания о компонентах нечеткой логики и нейронной системе для получения выводов путем сбора теоретической информации, создания алгоритмов с использованием выводов и использования алгоритмов для решения проблем путем их применения к информационным системам и технологиям.

**Ключевые слова:** недетерминированные, нечеткие множества, нечеткая логика, классические, нечетко-нейронные сети, технический объект, алгоритм, локальный, диагностика, модель, функционал, структура.

**OB'YEKT HOLATLARINI TASHXISLASHNING INTELLEKTUAL MODELINI  
SHAKLLANTIRISH TAMOYILI**

**Annotatsiya** Ushbu maqolada noqat'iy mantiq va neyron tizimi haqida nazariy ma'lumotlar jamlash orqali xulosalar chiqarish, xulosalardan foydalangan holda algoritmlar yaratish, algoritmlardan esa axborot tizimlari va texnologiyalarga qo'llash orqali muammolarni yechish uchun tarkibiy qismlari haqida umumiy bilimlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** noqat'iy, fuzzy sets, fuzzy logic, klassik, fuzzy-neural networks, texnik ob'yekt, algoritmlar, lokal, tashxislash, model, funksional, struktura.

**Kirish.** Hozirda turli noaniqliklar sharoitida ob'yektlar holatini tashxislashda neyro-noqat'iy texnologiyalar keng qo'llanilmoqda. Noqat'iy to'plamlar (fuzzy sets) va noqat'iy mantiqning (fuzzy logic) matematik nazariyasi klassik to'plamlar nazariyasi va klassik formal mantiqlarning jamlanmasi hisoblanadi.

Noqat'iy neyron to'rlari (fuzzy-neural networks) noqat'iy mantiq apparati asosida xulosalarni amalga oshiradi hamda tegishlilik funksiyalarining parametrlari neyron to'rlarini o'qitish algoritmlaridan foydalanib sozlanadi. Shuning uchun bunday to'rlarning parametrlarini tanlab olishda dastlab ko'p qatlamli perseptronni o'qitish uchun taklif qilingan xatolikni teskari tarqalishi usulini qo'llash mumkin.

Texnologik tashxislash masalalarida ob'yektning texnologik holatlar natijalarini aks ettiruvchi eng so'nggi tashxislash parametrlari axborotlar hisoblanadi. Kelajakda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan avariya holatlari va avariya oldi vaziyatlarini tashxislash va oldini olish bilan bog'liq individual muammolarni hal qilish, nazorat qilinadigan uskunalarning joriy holati to'g'risidagi ma'lumotlarni tahlil qilish, bilvosita tashxislash belgilarini va bunday holatlarni ko'rsatuvchi integral ko'rsatkichlarni baholash kabi og'ir mehnatni talab qiladi.

Vaziyatlarni tashxislash va qaror qabul qilish algoritmlarini shakllantirish va texnologik jarayon davomida tavsiyalar berish uchun modellar majmuasini yaratishning umumiy metodologiyasi (uslubiyoti) quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Jarayon holatlarini strukturalash (tuzish, qurish) hamda, vaziyatlar va belgilar lug'atlarini shakllantirish;

2. Har bir vaziyat uchun axborot hususiyatlarini guruhlash va belgilar shkalasini me'yorlashtirish;

3. Belgilar guruhlariga nisbatan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan (me'yoriy, kritik va favqulotda (avariya oldi)) vaziyatlarni hal qilishning og'zaki qoidalarini shakllantirish va belgilarni klasterlash;

4. Holatlarni aniqlash modellarining turini tanlash;

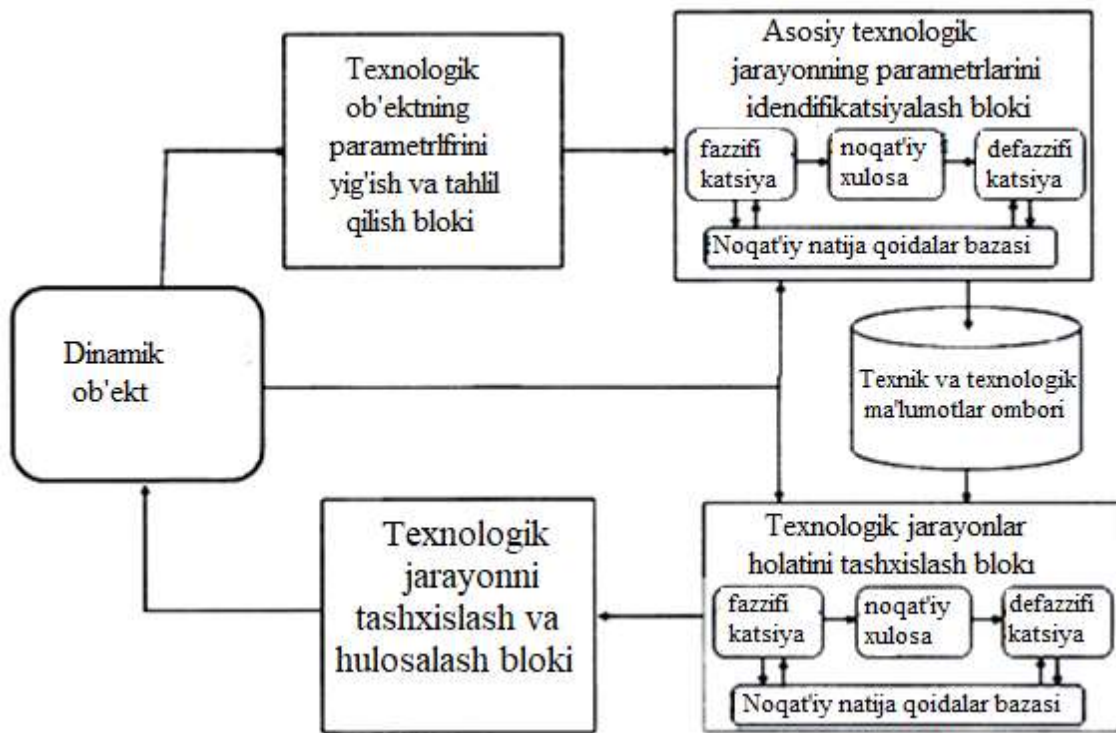
5. Jarayonning boshlang'ich parametrlarini vaziyatli belgilariga o'zgartiradigan modellar va amallarni ishlab chiqish;

6. Tashxislash va tavsiyalar berishning modellari va bilimlar bazasini shakllantirish.

Dinamik ob'yektlarni boshqarish uchun tashxislash va qarorlarni qabul qilish tizimining funksional-struktura sxemasi 1-rasmda keltirilgan.

Modelni ishlab chiqishda quyidagi bosqichlarga ajratish mumkin:

-parametrlari ruxsat etilgan maksimal qiymatlarini aniqlash;



1-rasm. Dinamik ob'ektlarni tashxislash va qaror qabul qilish tizimining funksional-struktura sxemasi.

- texnologik jarayon holatini aniqlovchi parametrlarining boshqaruv ta'siri parametrlariga ob'ekt reaksiya (aks ta'sirini) sini nazorat qilish;
- texnologik jarayonlar parametrlarini turli xil ish rejimlarining nominal qiymatlarini aniqlash, jarayon holatlarini nazorat va tashxislash maqsadida nosozlik belgilarini aniqlash;
- turli xil ish rejimlarida o'lchash kanallarining holatini nazorat qilish maqsadida jarayon parametrlarining fizik bog'liqligini aniqlash.

O'lchangan, nazorat qilinayotgan va tashxislanayotgan parametrlar asosida alohida tugunlarning joriy(lokal) modellari hisoblab chiqiladi va ularning umumiyliigi asosida butun ob'ektning modeli shakllantiriladi.

Dinamik ob'ektlar xavfsizligini ta'minlashning asosiy usullaridan biri bu uskunalarning texnik holatini muntazam ravishda monitoring qilishdir. Ob'ekt holatini baholashda uning holatini aniqlovchi ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Har bir holat tashxislash ko'rsatkichlarining o'ziga xos qiymatiga ega. Agar ob'ekt unga yuklangan funksiyalarni bajara oladigan bo'lsa, u ishga yaroqli deb hisoblanadi va uning holati esa ishga yaroqli holat deyiladi. Tashxislovchi ko'rsatkichlar ruxsat etilgan chegaradan ortib yoki pasayib ketganda ob'ektda nuqson paydo bo'lgan deb hisoblanadi. Bir nechta elementlardan iborat ob'ektlarda aloqaning buzilishi, nuqsonlarning paydo bo'lishi yoki elementlar orasidagi ortiqcha aloqaning paydo bo'lishi ham mumkin. Bir elementdan iborat ob'ektda nuqsonning paydo bo'lishi ishga yaroqlilik qobiliyatini yo'qotishiga to'g'ri keladi. Bir nechta elementli ob'ektdagi nuqsonni paydo bo'lishi uning ishlash qobiliyatini yo'qotishiga olib kelmaydi.

Texnik tashxislash (TT) ning metodologiyasi quyidagi boshlang'ich holatlarga asoslanadi: Texnik ob'ekt S ning cheklangan holatida bo'lishi mumkin degan taxmin bo'ladi.

Texnik ob'yektlarning holati tashqi omillar ta'siri ostida va takrorlanmaydigan ichki jarayonlar tufayli doimiy ravishda o'zgarib turadi, ammo nazorat va o'lchash vositalarining imkoniyatlari cheklanganligi sababli amalda S ning cheklangan holati mavjud bo'ladi. S to'plamda ishga yaroqlilik holatlari to'plamining ikkita ajralmas ostto'plami mavjud bo'ladi:  $S_1$  va  $S_2$ .  $S_1$  - ishga yaroqlilik ostto'plami,  $S_2$  - ishga yaroqsiz bo'lgan holatlar ostto'plami.

$S_1 = \{s_i\}, i=1, n$  ushbu ostto'plam ob'jektga yuklangan funksiyalarni bajarishga yoki unga yuklangan vazifalarni amalga oshirishga imkon beradigan barcha holatlarni o'z ichiga oladi. Ushbu ostto'plamdagi har bir holat ob'jektning holatini ruxsat etilgan maksimal darajaga yaqinlashishi bilan tavsiflanadigan samaradorlik darajasi yoki chegarasida farq qiladi. Vaziyatni parametrlar yoki hususiyatlarni o'lchash va kuzatish orqali baholanadi.  $S_1 = \{s_i\}, i=1, m$  ushbu ostto'plam ob'jektning ishlash qobiliyatini bekor qilishiga olib keladigan nuqsonlar paydo bo'lishiga mos keladigan barcha shartlarni o'z ichiga oladi. Mavjud nosozliklar elementlarning quyidagicha ishdan chiqish holatlariga bo'linadi: takrorlanmaydigan fizik-kimyoviy o'zgarishlar va agregatlarning ishdan chiqishi natijasida parametrlarning nomaqbul miqdoriy o'zgarishlari sifatida aniqlovchi va ob'yektlardagi parametrlarning qabul qilinishi mumkin bo'lmagan o'zgarishi yoki ob'jektidagi tarkibiy bog'lanishlarning o'zgarishi sifatida izohlanadigan ob'jekt buzilishlariga bo'linadi.  $S_2$  ostto'plamning kuchi turli xil nuqsonlarning soni yoki nuqsonlarni qidirish murakkabligi bilan belgilanadi. Bir holatdan ikkinchisiga o'tish, ob'jektida nuqson paydo bo'lishiga bog'liq bo'ladi.

Texnik ob'jekt (TO) ning holatini baholash muammolarini amalga oshirish s yoki  $S_1$  va  $S_2$  ostto'plamlarni tahlil qilish uchun qisqartiriladi.

Ishga yaroqliligini aniqlashda tizim sozligining holati tekshiriladi va natijada texnik ob'jekt holati ostto'plamlarning biriga o'rnatiladi:  $S_1$  yoki  $S_2$  ishga yaroqlilik shartlari - bu texnik ob'jekt unga yuklangan vazifalarni yoki unga yuklangan funksiyalarni bajarishi mumkin bo'lgan shartlar.

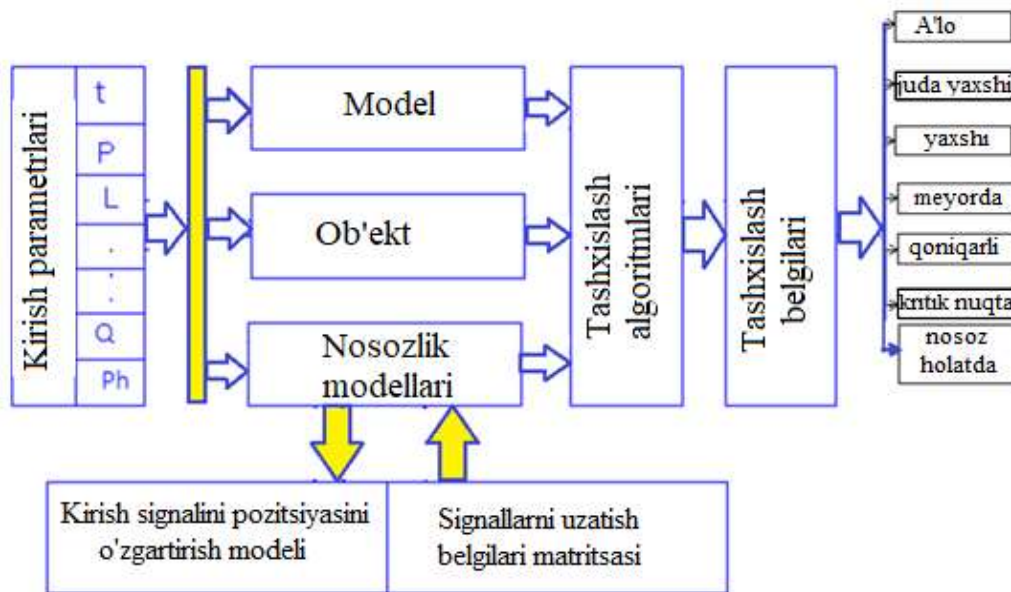
Ob'jekt holatining o'zgarishlarini tashxislashda  $S_1$  to'plami tahlil qilinadi va har bir  $s_i$  va  $S_1$  ob'jektning ma'lum darajada ishlashiga mos keladi.  $S_1$  to'plamdagi ob'jektning holatini tahlil qilish, uning ishga yaroqlilik darajasidagi o'zgarish hususiyatini aniqlashga, ba'zi hollarda ob'jekt  $S_2$  ostto'plamiga o'tish vaqtini oldindan aytib berishga va shuningdek ob'jekt holatini oldindan aniqlashga imkon beradi.

Tashxislashning muvaffaqiyati, asosan ish sharoitlarini bilish va ob'jekt holatini vaqtincha o'zgarishini tavsiflovchi parametrlar hamda hususiyatlarni o'lchash qobiliyati bilan belgilanadi.

Texnik ob'jektida nuqson paydo bo'lishi, bu ob'jekt ishlamayapti degani emas. Kamchilikning paydo bo'lishi ob'jekt  $S$  holatidan  $S_1$  holatiga o'tishiga olib keladi. Biroq, bu holda,  $S_1$  va  $s_i$  shartlar  $S_1$  to'plamiga tegishli bo'lgan hollarda ishga yaroqlilik shartlari buzilmasligi mumkin. Shuningdek, har qanday ishga yaroqli ob'jektida ham ishga yaroqsiz ob'jekt kabi nuqsonlar bo'lishi mumkin. Shuning uchun ob'jekt ishga yaroqli degan xulosada undagi nuqsonlar yo'q degani emas. Boshqa tomondan, agar ob'jekt nosoz bo'lsa, unda nuqson bo'lishi mumkin.

Shularga asoslangan holda dinamik ob'jekt holatlarini tashxislashning umumiy strukturaviy sxemasi (2-rasm) ishlab chiqildi.

Texnologik ob'jekt holatini tashxislash uchun dastlab jarayonga ta'sir qiluvchi parametrlar tanlanadi va bu kirish parametrlari deb olinadi. Texnologik jarayonlarda asosiy parametrlar deb o'lchanadigan kattaliklar, ya'ni  $t$ ,  $P$ ,  $L$ , ...,  $Q$ ,  $Ph$  va h.k. larni qabul qilish mumkin. Sxemaning model blokida nafaqat o'lchash natijalari, balki o'lchashni imkoni bo'lmagan, lekin ob'jekt holatiga katta ta'sir etuvchi omillarni o'lchanadigan yoki tashxislash zarur bo'lgan kattaliklar bilvosita hisoblanadigan omillarni bog'liqligi joylashtiriladi.

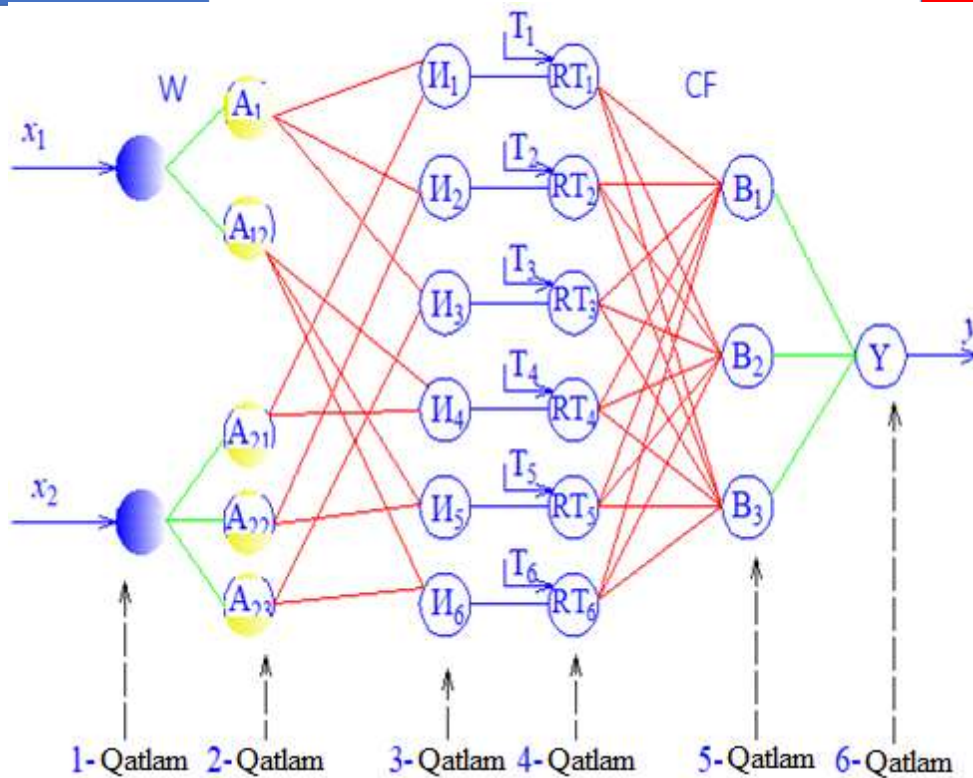


2-rasm. Ob'jekt holatini tashxislashning umumiy strukturaviy sxemasi

Shuningdek sodir bo'lish ehtimoli katta bo'lgan nosozliklar modeli va ularni aniqlashda zarur bo'lgan etalon signallarini umumlashtiriladi.

Yuqoridagi kattaliklar asosida tashxislash algoritmlaridan foydalanib tashxislash belgilari aniqlab olinadi. Tashxislovchi ko'rsatkichlarini shakllantirish orqali har xil texnologik parametrlar bo'yicha tashxis ko'rsatkichlarini aniqlash imkonini beradi.

**Senariy.** Senariy tushunchasi R.Shenk va R. Abelson tomonidan kiritilgan. Senariy—bu freymga o'xshash struktura bo'lib, uning maxsus slotlari sifatida senariylar, maqsad, sahna va ro'l kabilar keladi. *Senariy* o'zida turli semantikalar bilan noqatiy tartibli munosabatlar o'rnatadigan birjinsli tarmoqni aks ettiradi. O'rnatilgan munosabatlar hodisalarning mumkin bo'lgan ketma-ketligini aniqlaydi. Munosabatlar semantikasi kauzalli, vaqtli, qism-butun va h.k. bo'lishi mumkin. Senariylar psevdofizikli mantiqda xulosalarni o'tkazishda foydaalaniladi. Senariylar oddiy va ierarxikli bo'lishi mumkin (ichkima-ichki).



3-rasm. Ishlab chiqilgan neyro-noqat'iy to'ring arxitekturasi

Ob'jektning holatini baholashning noqat'iy qoidalar tizimini shakllantiradigan neyro-noqat'iy modelni qurish uchun uning tuzilishini aniqlash va modellashtirilgan ob'jektning tavsiflovchi mavjud ma'lumotlar asosida o'qitish talab etiladi. Ishlab chiqilgan noqat'iy neyron to'ringning tuzilishi quyidagi komponentlar bilan aniqlanadi:

1) noqat'iy neyron to'ringning kirish qatlami neyronlarining tarkibi (ob'jektning tarmoqlari o'qitilishi amalga oshiriladigan kirish o'zgaruvchilarining tarkibi) bilan belgilanadi;

2) to'ringning qiymatlari-gradasiyasi (bir bosqich holatdan ikkinchi bosqich holatga o'tishdagi izchillik) qatlami neyronlarning tarkibi (har bir kirish o'zgaruvchisining  $A_i$  qiymatlari (gradasiyalari) soni) bilan aniqlanadi;

3) chiqish neyronining qiymatlari qatlami neyronlarining tarkibi, ya'ni modellashtirilgan ob'jektning holatlari soni bilan belgilanadi;

4) tarmoq qatlamlari soni va ularning funksional imkoniyatlari (ifodada keltirilgan qoidalar tizimidagi xulosa algoritmi) bilan belgilanadi. 3-rasmda keltirilgan noqat'iy neyron to'ri mos ravishda ikkita kirish neyroni va uchtdan kirish neyroni qiymatlar (gradasiya) ga ega, uchta gradasiyadan va bitta chiqish neyronidan tashkil topgan hamda 6 ta funksional qatlamni o'z ichiga oladi. Noqat'iy neyron to'ridagi har bir yo'nalish  $(, ) 1 2 \times x$ , dan  $y$  gacha ifoda ko'rinishidagi o'ziga hos mahsuliy noqat'iy qoidani belgilaydi.

Yo'nalishlarning umumiy soni to'ring to'rtinchi qatlamidagi neyronlar va beshinchi qatlamdagi neyronlar sonining ko'paytmasiga to'g'ri keladi. Bunday holatda tarmoq 18 ta noqat'iy qoidalarni belgilaydi.

1. Филиппович Ю.Н., Филиппович А.Ю. Системы искусственного интеллекта. - М.: МГУП, 2009. - 312 с.
2. Минский М. Структура для представления знания. - В сб. психология машинного зрения. Под ред. П.Уинстона. - М.: Мир, 1978.
3. Минский М. Фреймы для представления знаний: Пер. с англ. О.Н.Гринбаума под ред. Ф.М.Кулакова. - М.: Энергия, 1979.-152 с.
4. А.В. Гаврилов. Системы искусственного интеллекта: Учеб. пособие: в 2-х ч. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. - Ч. 1. - 67 с.
5. А.В. Гаврилов. Лабораторный практикум по нейронным сетям. Ч. 1. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999.
6. Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. Базы знаний интеллектуальных систем.- СПб, Питер, 2000.
7. Д. Поспелов. "Справочник по ИИ том-2".
8. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001 - 352 с.
9. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. - М.: Мир, 1976. - 165 с.
10. F. Hayes-Roth, N. Jacobstein. The State of Enowledge-Based Systems. Communications of the ACM, March, 1994, v.37, n.3, pp.27-39.
11. P. Harmon. The Size of the Commercial AI Market in the US. Intelligent Software Strategies. 1994, v.10, n.1, pp. 1-6.
12. Expert system saves 20 million L on pipeline management. C&I July, 1994, p.31.
13. С. Рассел, П. Норвиг. Искусственный интеллект. Современный подход. -М.: Вильямс, 2007. -1410 с.