

і працездатності людини в процесі праці, бо збереження життя та здоров'я громадян є найважливішою задачею державної політики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основи охорони праці / В.М. Москальова / Підручник. – К.: Професіонал, 2005. – 124 с.
2. Охорона праці та навколишнього середовища /В.В. Березуцький, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, Л.А. ВАСЬКОВЕЦЬ, Н.Є. ТВЕРДОХЛЕБОВА, Н.Є. ЛАТИШЕВА/ Навчальний посібник. – Х.: 2013. – 7с.
3. Охорона праці /Є.О. Геврик / Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Ельга, Ніка-Цент, 2003. – 68 с.
4. Основи охорони праці /Л.П. Керб /Навчально – методичний посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 132-133 с.
5. Охорона праці / В. Кучерявий /Навчальний посібник. – Л.: Оріяна – Нова, 2007. – 248-252 с.
6. Система управління охороною праці / Г.Г. Гогіташвілі /Підручник. – К., 2007. – 295 с.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ОПЕРАТОРОМ НА РОЗПІЗНАВАЛЬНОМУ РІВНІ

Ю.В. Кулявець¹⁾, О.І. Богатов²⁾, О.А. Єрмакова²⁾

¹⁾ Харківський національний університет будівництва та архітектури

²⁾ Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Розглянуто формалізацію задачі прийняття рішення оператором на розпізнавальному рівні. Показано, що рішення цієї задачі на розпізнавальному рівні зводиться, по-перше, до виділення інформації про об'єкти, що сприймаються, і по-друге, до логічної обробки вилученої інформації, включаючи оцінку висунутих еталонних гіпотез, їх перевірку і прийняття остаточного рішення про клас об'єктів, що розпізнаються.

Ключові слова: система «людина-машина», діяльність оператора, розпізнавальний рівень, сприйняття інформації

Аннотация. Рассмотрено формализацию задачи принятия решения оператором на уровне распознавания. Показано, что решение этой задачи на уровне распознавания сводится, во-первых, к выделению информации об воспринимаемых объектах и, во-вторых, к логической обработке извлеченной информации, включая оценку выдвинутых эталонных гипотез, их проверку и принятие окончательного решения о классе распознаваемых объектов.

Ключевые слова: система «человек-машина», деятельность оператора, уровень распознавания, восприятие информации.

Abstract. Considered the formalization of a decision problem at the level of recognition by the operator. It is shown that the solution of this problem at the level of recognition is reduced, first, to extract information about perceived objects and, secondly, to the logical processing of the extracted information, including the assessment of reference put

forward hypotheses, test them, and the final decision about the class of objects to be recognized.

Key words: system "man-machine", the activity of the operator, the level of recognition, the perception of information.

Одним з етапів діяльності оператора є прийом інформації про стан об'єкта управління та хід протікання процесу керування. Цей етап діяльності забезпечується такими пізнавальними процесами, як відчуття, сприйняття, уявлення. Інформаційна підготовка рішення (ІПР) являє собою сукупність дій з приймання та обробки інформації про зовнішнє середовище, стан системи управління, ході процесу керування, а також допоміжної та службової інформації. Розпізнавальний процес пов'язаний з розпізнавальними діями, під якими розуміється процедура віднесення того чи іншого стимулу до одного з N класів стимулів. Формально розпізнавання має місце, коли $N > 2$. Процес розгорнутого впізнання стимулів може бути описаний такими операціями: попереднє висунення системи еталонів деякого класу об'єктів; зіставлення поточного образу з низкою еталонів і оцінка його результатів; вибір «еталонної» гіпотези і її перевірка; прийняття рішення - словесне формулювання відповіді або зміна еталона. Попереднє висунення системи еталонів стимулюється поставленим завданням і апріорної інформацією, яка може мати кількісний (ймовірності розподілу об'єктів) та якісний (відомості про навколишні ситуації) характер. Розпізнавальний процес залежить від трансформації об'єктивно існуючих апріорних ймовірностей об'єктів в суб'єктивні.

Нехай в окремий початковий момент часу органами почуттів оператора приймається сукупність M сигналів, описуваних дискретними функціями часу $y_m(t_l)$, $m = 1 \dots M$, $l = 1 \dots L$, що утворюють набір вектор-стовпців

$$\mathbf{y}(t) = \begin{pmatrix} y_1(t_1) & y_1(t_2) & \dots & y_1(t_L) \\ y_2(t_1) & y_2(t_2) & \dots & y_2(t_L) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_M(t_1) & y_M(t_2) & \dots & y_M(t_L) \end{pmatrix}.$$

Інтервал дискретизації сигналів $\tau_{об} = t_{l+1} - t_l$ визначається необхідним часом їх обробки оператором (час реакції оператора на подразнення). У загальному випадку цей інтервал є різним у залежності від органу чуття оператора, що сприймає сигнал, функціонального стану оператора і т.п.

Реалізація прийнятих сигналів $\mathbf{y}(t)$ може бути обумовлена або флуктуаційними шумами фону з адитивно накладеними перешкодами $\mathbf{n}(t)$, або доданим до цієї суміші

стимулом $\mathbf{x}(t)$: $\mathbf{y}(t) = A\mathbf{x}(t) + \mathbf{n}(t)$, де A - множник, що враховує наявність стимулу $A=1$ або його відсутність $A=0$. У процесі впізнання відбувається встановлення наявності стимулу в інформаційному полі без визначення меж форми контуру та інших його властивостей:

$$A[\mathbf{y}(t)] = \begin{cases} 1 & ("da") \\ 0 & ("ni") \end{cases}$$

При цьому йде активна, виборча переробка інформації, пов'язана з пошуком відмінних ознак між образами і встановленням відносин між ними. Впізнання окремих об'єктів на основі використання незалежних, рівноймовірних, прямих ознак з відомим ступенем наближення може бути описано теоремою Байеса:

$$P(N_i/A_k) = \frac{P(N_i) \cdot P(A_k/N_i)}{\sum_{i=1}^n P(N_i) \cdot P(A_k/N_i)},$$

де $P(N_i/A_k)$ - апостеріорна ймовірність гіпотези N_i при використанні ознаки A_k ; $P(N_i)$ - апіорна ймовірність появи об'єкта N_i ; $P(A_k/N_i)$ - умовна ймовірність ознаки A_k при наявності об'єкта N_i .

Апостеріорні ймовірності гіпотез порівнюються з порогом α_{nop} . При перевищенні його відбувається впізнання. Регуляція процесу дослідження ознак, зіставлення образів і введення нової серії еталонних гіпотез здійснюється через генератор системи гіпотез. Як тільки ймовірність однієї з гіпотез досягне необхідного максимуму, ентропія даної системи гіпотез падає нижче величини H_{min} і дослідження ознак, зіставлення образів припиняється. Впізнання об'єкта на підставі зворотного зв'язку змінює апіорні ймовірності гіпотез в оперативній пам'яті. Якщо поріг впізнання не буде перевершений, через генератор системи гіпотез вводиться нова серія гіпотез і здійснюється екстраполяція до них. Як видно, в ході перевірки гіпотез відбувається перерозподіл їх ймовірностей.

Таким чином, рішення задачі і прийняття рішення на розпізнавальному рівні зводиться, по-перше, до виділення інформації про об'єкти, що сприймаються, і по-друге, до логічної обробки вилученої інформації, включаючи оцінку висунутих еталонних гіпотез, їх перевірку і прийняття остаточного рішення про клас об'єктів, що розпізнаються.