

EKSPERTNI SISTEM ZA OCENJEVANJE ŠPORTNE NADARJENOSTI OTROK

Bojan Leskošek

magister kinezioloških znanosti, asistent pri predmetih Informatika in Statistika

Marko Bohanec

doktor računalniških ved, raziskovalni sodelavec Inštituta J. Stefan

Vladimir Rajkovič

doktor računalniških ved, izredni profesor na Fakulteti za organizacijske vede, Kranj

Jože Šturm

doktor kinezioloških znanosti, redni profesor

EXPERT SYSTEM FOR EVALUATING CHILDREN'S SPORTS TALENTS

POVZETEK

Članek predstavlja računalniško podprt ekspertni sistem za ocenjevanje nadarjenosti za šport, ki je bil razvit ob sodelovanju Fakultete za šport v Ljubljani in Inštituta Jožef Stefan in je že več let v uporabi za ocenjevanje nadarjenosti več deset tisoč otrok v Republiki Sloveniji za 13 različnih športnih panog. Posebna pozornost je posvečena najbolj občutljivemu opravilu pri izgradnji ekspertnega sistema, tj. konstruiranju modela oz. baze znanja, pri katerem je sodelovala cela vrsta strokovnjakov različnih strok. Predstavljene so tudi metode za preverjanje pravilnosti pridobljenega znanja, postopek in primer uporabe ekspertnega sistema ter prednosti, ki jih pri tem nudi (osebni) računalnik s programi DEX in ND.

SUMMARY

The article presents a computer backed expert system for evaluating talent in sports. The system was developed in collaboration of the Faculty of Sports in Ljubljana and the »Josef Štefan« Institute. It has been used practically for evaluating talent of more than 10.000 children in Slovenia, for over 13 different sports, over a period of several years. Special attention was paid to the most delicate work – development of the expert system, the so called construction of the model, or knowledge base. In this work a number of experts of various professions participated. Methods for varifying accuracy of the aquired knowledge, the proeedure, and an example of the use of the expert system, as well as the benefits the PC (personal computer) with programs DEX and ND has to offer, are also presented.

1. UVOD

Eden bistvenih problemov, s katerim se – zlasti na področju vrhunškega športa – ukvarja športna znanost, je nadarjenost za šport. Težave nastopajo že pri definiciji pojma nadarjenosti, še večje pa pri njenem določanju oz. ocenjevanju tako v teoriji kot v neposredni praksi. Poseben problem predstavlja dejstvo, da je posameznik lahko – običajno v neenaki meri – nadarjen za več športnih panog in da se usmerjanje otrok v mnoge športne panoge opravlja že zelo zgodaj (ob vstopu v šolo ali celo prej). To dejstvo po eni strani preprečuje izdelavo zanesljivih ocen nadarjenosti, po drugi strani pa jo zahteva, saj je menjava športne panoge pogosto nezaželjena, saj tako pri otroku kot pri njegovem (starem in novem) socialnem okolju povzroča celo vrsto praktičnih težav.

Kljub temu da je iskanje in razvoj za šport nadarjenih otrok zapleten in le parcialno rešen znanstveno-strokovni problem (Letzelter, 1981; Baur, 1988), pa ga je v praksi nujno reševati, saj je očitno, da je od nadarjenosti v veliki meri odvisno, kakšen je končni domet posameznega športnika, športnih ekip in reprezentanc. Zato se ta problem tudi nenehno praktično rešuje, vendar večinoma le na osnovi intuicije in ad hoc pravil, ki jih postavljajo kar sami učitelji športne vzgoje ali trenerji – pogosto s pomanjkljivim strokovnim znanjem, ne pa kompetentni strokovnjaki za to področje. Ta postopek se večinoma opravlja le za eno športno panogo, v katero je otrok vključen že, če presega določen prag nadarjenosti in ne glede na to, da je pogosto bolj nadarjen za kakšno drugo panogo. Da bi se izognili tem pomanjkljivostim, smo na Fakulteti za šport v Ljubljani ob pomo-

či Inštituta Jožef Stefan pripravili projekt, katerega namen je bil, da čim bolj celovito zajame kompetentno ekspertno znanje in ga vgradi v ekspertni sistem (Rajkovič et al. 1991; Šturm et al. 1991), ki bo sposoben ob podpori računalnika čim bolj zanesljivo oceniti nadarjenost velikega števila otrok za različne športne panoge.

2. PROJEKT

Osnovna možnost za ocenjevanje športne nadarjenosti otrok se v Republiki Sloveniji ponuja s t.i. Športnim kartonom, tj. z informacijskim sistemom, ki na osnovi meritev, ki se enkrat na leto opravijo na vseh osnovnih in srednjih šolah, ocenjuje motorični in morfološki razvoj skoraj 300.000 otrok in mladostnikov iz celotne Republike Slovenije. Z analizo tako zbranih

rezultatov so avtorji in sodelavci projekta ugotovili, da je možno na osnovi tega sistema podati tudi ocene nadarjenosti za različne športne panoge. Testna baterija (3 morfološki in 8 motoričnih testov) je namreč izbrana tako, da čim bolj celovito opisuje morfološki in motorični prostor antropološkega statusa otrok. Seveda je ta ocena le groba in pomanjkljiva, saj ne vključuje tako pomembnih dimenzij, kot so npr. osebnostne, intelektualne, socialne, demografske ipd., njena prednost pa je, da ne zahteva dodatnih (dragih in organizacijsko zahtevnih) meritev in da jo je možno izdelati za celotno populacijo otrok. Da pa bi se – vsaj pri najbolj nadarjenih otrocih – izognili omenjeni pomanjkljivosti, smo otroke, ki so se najbolj izkazali pri meritvah za športni karton, povabili na dodatne meritve v republiški center, kjer so bili podrobno ocenjeni s široko testno baterijo, ki je vključevala 12 antropometričnih, 39 motoričnih, 21 psiholoških in 8 socialno-demografskih mer. Ocenjevanje je potekalo na osnovi modela, ki so ga ob pomoči metodologov in informatikov konstruirali vrhunski trenerji, kineziologi, psihologi in sociologi. Konstrukcija modela (gl. 3. poglavje) in njegova uporaba (4. poglavje) je potekala ob pomoči osebnih računalnikov oz. dveh računalniških programov: DEX in ND. Program DEX je lupina ekspertnega sistema, namenjena reševanju splošnih večparametrijskih odločitvenih problemov. Program ND pa je specializirani program, ki je nastal v okviru projekta na Fakulteti za šport v Ljubljani in je namenjen reševanju kvantitativnih odločitvenih problemov.

Delo na projektu poteka že od leta 1987, trenutno pa so vanj vključene naslednje športne panoge: atletika (6 skupin disciplin), plavanje (4 skupine disciplin), nogomet, rokomet, odbojka, košarka, smučarski tek, smučarski skoki, alpsko smučanje, veslanje, namizni tenis, športna gimnastika in športno plezanje.

3. KONSTRUKCIJA MODELA

Ocenjevanje nadarjenosti se opravlja na osnovi modela (v jeziku ekspertnih sistemov se imenuje baza znanja), ki smo ga konstruirali po naslednjem postopku:

1. izbira kriterijev in testov za njihovo merjenje
2. določitev mer in parametrov za ocenjevanje testnih rezultatov
3. določitev strukture kriterijev
4. določitev funkcij povezovanja kriterijev

3.1 Izbira kriterijev in testov

V idealnem primeru naj bi bili izbrani vsi tisti kriteriji, ki vplivajo na uspešnost v katerikoli od obravnavanih športnih panog. Ker to iz ekonomskih, organizacijskih, pa tudi moralno-etičnih razlogov ni možno, smo v raziskavi uporabili naslednjo rešitev: za ocenjevanje nadarjenosti celotne populacije otrok, ki praviloma še ni vključena v vadbeni proces (8 oz. 10 let stari otroci), smo uporabili t.i. osnovno baterijo kriterijev, tj. manjše število samo morfoloških in motoričnih kriterijev (tabela 1), za podrobnejše ocenjevanje otrok, ki so kazali visoko nadpovpreč-

nost po motoričnih in morfoloških kriterijih, pa smo pripravili razširjeno baterijo kriterijev, tj. večje število (skupno 80) morfoloških, motoričnih, psihosocialnih in socialno-demografskih kriterijev. Ko so bili določeni kriteriji ocenjevanja, smo za vsakega izmed njih izbrali test, ki ga najbolj meri, tj. test, ki je glede na otrokovo starost najbolj veljaven, zanesljiv, objektivni, občutljiv, pa tudi ekonomičen.

3.2 Ocenjevanje testnih rezultatov

Očitno je, da surovi rezultati, ki jih na testiranju doseže določen otrok, sami zase še ne povedo dosti. Oceniti jih je treba z vidika starosti in spola otroka ter z vidika zahtev, ki jih postavljajo različne športne panoge. Zato smo vse surove rezultate pred nadaljnjo obdelavo primerno transformirali in ocenili. Pri tem smo uporabili naslednje vrednosti:

– T – vrednosti: dobijo se s standar-

Tabela 1: Osnovna baterija kriterijev za ocenjevanje športne nadarjenosti in testi, ki jih merijo

Kriterij (dimenzija)	Test (oznaka, ime in enota merjenja)
Longitudinalna dimenzionalnost	VIŠINA – višina telesa (cm)
Voluminoznost telesa	TEŽA – Telesna teža (kp)
Podkožna zamaščenost	KOŽNA GUBA – Kožna guba nadlahti (mm)
Gibljivost	PREDKLON – Predklon na klopici (cm)
Koordinacija gibanja telesa	POLIGON – Poligon nazaj (s)
Statično-repetitivna moč rok	VESA_V_ZG – Vesa v zgibi na drogu (s)
Statično-repetitivna moč trupa	DVIG_TRUPA – Dviganje trupa (število)
Eksplozivna moč	SKOK_D_M – Skok v daljino z mesta (cm)
Hitrost	SPRINT_60 – Šprint na 60 m (s)
Aerobno-anaerobna vzdržljivost	TEK_600M – Tek na 600 m (s)

Tabela 2: Primer surovih in transformiranih testnih rezultatov

Test	Surov rezultat	T vrednost	Odklon	Ocena	
				Opisna	Num.
Višina	153.5 cm	71	22.0	nepr.	1.7
Teža	41.3 kp	39	25.0	nepr.	-0.4
Kožna guba	6 mm	63	7.5	dober	3.8
Predklon	46 cm	56	14.0	dober	3.4
Poligon	12.4 s	55	21.0	spr.	2.3
Taping	39 X	66	-11.5	odl.	4.8
Vesa_v_zg	30 s	48	28.0	nepr.	1.9
Dvig_trupa	35 X	50	19.5	spr.	2.6
Skok_d_m	203 cm	77	-13.0	odl.	5.3
Tek_600m	141 s	61	11.0	dober	3.4

dizacijo in normalizacijo vrednosti surovih vrednosti rezultatov, pri čemer je njihova aritmetična sredina 50, standardni odklon za 10. Transformacija se opravi za vsak spol in starost otrok posebej. Tako so po eni strani možne primerjave med rezultati različno starih otrok različnega spola, po drugi strani pa tudi primerjava rezultatov, ki jih je isti otrok dosegel v različnih testih ali pri različni starosti;

– Odklon: tj. odklon T-vrednosti, ki je bila izmerjena pri otroku, od t.i. idealne vrednosti, tj. od vrednosti, ki jo dosega (hipotetični) prvak v vsaki od obravnavanih športnih panog. Vse idealne vrednosti v posamezni športni panogi predstavljajo t.i. model prvaka, ki ga določi ekspert na osnovi empiričnih podatkov (npr. merjenje najuspešnejših odraslih športnikov) in na osnovi predvidevanja razvoja športne panoge;

– Ocena: tj. vrednostna ocena rezultata. Izraža se v dveh oblikah: v opisni in numerični. V sistemu smo uporabili 4 opisne ocene: neprimeren (nepr.), sprejemljiv (spr.), dober in odličen (odl.). Mejne vrednosti za uvrščanje rezultatov v kategorije opisnih ocen (t.i. normalizatorji) postavijo eksperti za vsako športno panogo posebej. Natančnejši položaj rezultata znotraj kategorije opisne ocene pa kaže numerična ocena rezultata, ki se dobi z linearno inter-oz. ekstrapolacijo glede na mejne vrednosti (normalizatorje) kategorij.

T – vrednosti so neodvisne od športne panoge, medtem ko je treba model prvaka in normalizatorje postaviti za vsako športno panogo oz. disciplino posebej. Ker so modeli prvaka in normalizatorji izraženi v T-vrednostih, je ocenjevanje (vsaj teoretično) možno za katerokoli starost kandidatov in za oba spola z enim samim modelom.

V model pa so poleg normalizatorjev in idealnih vrednosti vključeni še podatki o tipu kriterija (dimenzije). Tipa kriterijev sta dva: optimalen (O – tip) in maksimalen (M – tip). Idealna vrednost optimalnega kriterija je nekje na intervalu med najmanjšo in največjo vrednostjo (ekstremni rezultati torej niso zaželeni), maksimalen kriterij pa navzgor (oz. navzdol) ni omejen, kar pomeni, da so ekstremni rezultati najboljši oz. najslabši. Tudi tip kriterijev je treba določiti za vsako športno panogo posebej.

OCENA	Ocena nadarjenosti otroka za športno plezanje
ANTROPOM.	Antropometrične značilnosti
višina	Višina telesa
teža	Teža telesa
kožna guba	Kožna guba nadlahti
MOTORIKA	Motorične sposobnosti
INFORM_KO.	Informacijska komponenta motoričnih sposobnosti
gibljivost	Gibljivost
poligon	Poligon nazaj
taping	Taping z roko
ENERG_KOMP	Energijska komponenta motoričnih sposobnosti
MOČ	Moč
vesa_v_zg	Vesa v zgibi na drugo
dvig_trupa	Dviganje trupa
skok_d_m	Skok v daljino z mesta
šprint	Šprint na 60 metrov
tek_600 m	Tek na 600 metrov

Slika 1: Drevo kriterijev

Primer testnih rezultatov za 10-letnega učenca in njegove transformirane vrednosti za posamezno športno panogo (plezanje) kaže tabela 2.

3.3 Določitev strukture kriterijev

Predno se določi, kako se na osnovi rezultatov testov izpelje skupna (splošna) ocena nadarjenosti otroka, se posamezni kriteriji oz. testi, ki jih merijo, povežejo v logične sklope. Povezovanje se opravi v obliki drevesa, pri čemer testi (osnovni kriteriji) predstavljajo **liste**, logični sklopi (agregirani kriteriji) **vozle**, končna (skupna) ocena nadarjenosti pa **koren** drevesa. Obstaja več možnih grafičnih predstavitev drevesa; na znakovno orientiranih izhodnih enotah, ki premorejo semigrafične znake, je najbolj pogosta linearizirana oblika, ki jo – za osnovno baterijo testov – prikazuje slika 1. Drevo kriterijev je načeloma enako za vse športne panoge; če kakšen test (list drevesa) za obravnavano panogo ni pomemben, se ali izloči iz drevesa ali pa se njegovi parametri v modelu postavijo tako, da nima vpliva na vozle in koren drevesa.

3.4 Funkcije povezovanja kriterijev

Prvi trije koraki pri konstrukciji modela so enaki za obe njegovi varianti, tj. varianti, ki temelji na programu ND, in varianti, ki temelji na programu DEX. Pri tem je povezovanje osnovnih kriterijev v drevo pri modelu

DEX nujno (saj je sicer praktično nemogoče določiti model povezovanja), pri sistemu ND pa koristen pogoj, saj uporabnik poleg skupne (splošne) ocene nadarjenosti dobi tudi delne ocene, tj. ocene po posameznih sklopih (npr. antropometrija, motorika).

Pomembna razlika med variantama modela pa se pokaže pri določanju funkcij povezovanja (agregiranja). V modelu ND se predpostavlja, da so kriteriji med sabo povezani linearno, vrednosti agregiranega kriterija Y pa se dobijo kot (z w_i) utežena vsota vrednosti (osnovnih ali agregiranih) kriterijev X, ki so neposredni nasledniki kriterija Y:

$$Y = \sum_{i=1}^m w_i X_i$$

pri čemer je m število neposrednih naslednikov kriterija Y (npr. za vozle MOTORIKA s slike 1 je $m = 2$, tj. INF_KOMP in ENERG_KOMP).

Eksperti podajo uteži (w_i) samo za teste (liste drevesa) ali pa za vse kriterije, v obeh primerih pa so uteži agregiranih funkcij vsota uteži njenih neposrednih naslednikov. Vrednosti uteži so poljubne, program pa jih normira tako, da je vsota uteži testov enaka 100 (gl. sliko 2, stolpec »Uteži«).

Vrednosti kriterijev lahko nastopajo v katerikoli od omenjenih oblik transformiranih vrednosti, tj. kot T-vrednosti, odkloni od modela prvaka in

INF_KOMP	ENERG_KOMP	MOTORIKA
<= spr	nepr	nepr
dober	<= spr	spr
>= dober	nepr	spr
nepr	>= spr	spr
<= dober	spr	spr
odl	spr:dober	dober
>= spr	dober	dober
spr	>= dober	dober
>= dober	odl	odl

Tabela 3: Primer odločitvenih pravil

vrednostna ocena. Slednja nastopa kot argument funkcije Y le v numerični obliki, opisna ocena pa se dobi tako, da se opiše celoštevilčna vrednost numerične ocene.

Za razliko od modela ND pa model DEX uporablja le opisne ocene (v tem projektu so to ocene neprimeren, sprejemljiv, dober in odličen). Funkcije povezanosti pa ekspert ne poda eksplicitno, ampak njeno vrednost določi za vsa (ali vsaj večino) kombinacij njenih argumentov v obliki »če – potem« pravil. Primer pravil, ki kažejo odvisnost vozla MOTORIKA (motorične sposobnosti kandidata) od njene informacijske (INF_KOMP) in energetske komponente (ENERG_KOMP), kaže tabela 3. Pravila se berejo kot: če je INF_KOMP (ocenjena kot) ... in je ENER_KOMP (ocenjena kot) ... , potem je MOTORIKA (ocenjena z) ...

4. PREVERJANJE IN UPORABA EKSPERTNEGA SISTEMA

Predno se ekspertni sistem uporabi v neposredni praksi, ga je treba temeljito preveriti. Delno se ta kontrola opravi že avtomatično ob konstruiranju modela (npr. iskanje nekonsistentnih odločitvenih pravil s programom DEX), delno pa, ko so poskusne verzije modelov (baz znanja) že izgrajene. Preverjanje poteka znotraj posamezne športne panoge in s primerjavo med (zlasti sorodnimi) športnimi panogami. Pri tem se primerjajo modeli posameznih panog in rezultati, dobljeni na poskusnih primerih. Kot poskusni primeri se lahko uporabijo neselekcioniране skupine otrok ali pa otroci, ki so že vključeni v vadbo, pa tudi vrhunski športni-

	Utež	Rez.	T	Odkl.	ND_Ocena	DEX_oc.
OCENA	100		66	3.1	4.2	odl. odl.
ANSTROPOM.	32		55	7.5	3.3	dober dober
višina	13	141.5	53	4.0	3.8	dober dober
teža	11	32.0	52	12.0	2.2	spr. spr.
kožna guba	8	6	63	7.5	3.8	dober dober
MOTORIKA	68		70	1.1	4.6	odl. odl.
INFORM_KO.	29		82	-12.0	5.9	odl. odl.
predklon	11	58	77	-7.5	6.5	odl. odl.
poligon	13	7.3	86	-10.0	5.3	odl. odl.
taping	5	50	81	-26.0	6.4	odl. odl.
ENERG_KOMP	39		62	10.7	3.6	dober odl.
MOČ	34		62	10.4	3.7	dober odl.
vesa_v_zg	21	90	66	10.0	4.0	odl. odl.
dvig_trupa	8	34	49	21.0	2.4	spr. spr.
skok_d_m	5	190	68	-4.0	4.4	odl. odl.
tek_600 m	5	143	59	13.0	3.2	dober dober

Slika 2: Primer računalniškega izpisa

ki, v kolikor so znani njihovi rezultati iz otroštva. Pri preverjanju se uporabljajo tudi uni-, bi- in multivariantne statistične analize. Možnost napake pa se zmanjša tudi z uporabo različnih metod ocenjevanja ter s hkratnim ocenjevanjem več neodvisnih strokovnjakov za isto športno panogo. Pri tem je treba biti zlasti pozoren na primere, pri katerih se ocene, dobljene z različnimi metodami (DEX, ND idr.), ali pa ocene, dobljene na osnovi modelov, ki so jih podali različni strokovnjaki (za isto športno panogo), medsebojno razlikujejo.

Ko so sistemi za posamezne panoge temeljito preverjeni, se lahko uporabijo za ocenjevanje večjega števila otrok. Ker je celoten sistem realiziran na računalniku, poteka ocenjevanje brez fizične prisotnosti ekspertov, saj je njihovo znanje že vgrajeno v model (baza znanja). Organizacija ocenjevanja je taka, da se posamezni otrok hkrati oceni za čim večje število športnih panog (praviloma za vse, s katerimi se pri določeni starosti – običajno 8 ali 10 let – lahko začne ukvarjati v svojem kraju bivanja).

Odločanje o vključevanju v konkretno športno panogo se opravi na osnovi računalniških izpisov, ki jih prejmejo športni pedagogi na osnovnih šolah in klubih. Primer računalniškega izpisa, ki kaže nadarjenost 10-letnega učenca za športno plezanje, kaže slika 2. Čeprav se končni oceni po kvantitativnem (ND_ocena) in kvalitativnem modelu (DEX_oc.) med seboj ne razli-

kujeta (obe sta odlično), pa je opaziti razlike v oceni moči in (posledično) v energijski komponenti (ENERG_KOMP) motoričnih sposobnosti.

SLOVSTVO

1. Baur, J.: Talentsuche und Talentförderung im Sport. – Leistungssport 18 (1988) 1, 5-10
2. DEX – An expert system shell for multi-attribute decision making (User's manual). – Ljubljana: Institut Jožef Stefan, 1989
3. Letzelter, M.: Der Beitrag der Trainingswissenschaft zur Theorie des sportlichen Talents. – V: Leichtathletiktraining im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis. – Niederhausen: Schorst Verlag, 1981
4. Šturm, J., V. Rajkovič, V. Kapus, B. Leskošek, M. Tušak, K. Petrovič: Computer assisted system of initial choice and advising children in choosing sports branches. Zbornik mednarodnega simpozija »Šport mladih«. – Ljubljana: Fakulteta za šport, 1991
5. Rajkovič, V., M. Bohanec, J. Šturm, B. Leskošek: An expert system for advising children in choosing sports. Zbornik mednarodnega simpozija »Šport mladih«. – Ljubljana: Fakulteta za šport, 1991

ZAKLJUČEK

Ocenjevanje nadarjenosti za šport je ena bistvenih strokovnih odločitev na področju športa. Zaradi pomanjkljive teorije, pomanjkanja empiričnih podatkov in drugih omejitev je izgradnja eksaktnih postopkov odločanja praktično nemogoča. Zato se je projektna skupina odločila, da skuša problem rešiti s pomočjo ekspertnih sistemov. Rezultat teh prizadevanj je ekspertni sistem, s katerim je mogoče oceniti nadarjenost otrok hkrati za 13 športnih panog in še posebej za nekatere skupine njihovih disciplin. Za grobo oceno nadarjenosti celotne populacije (več 10 tisoč) otrok v Republiki Sloveniji se uporablja osnovna baterija testov, ki ocenjuje samo morfološke in motorične vidike nadarjenosti. Podrobna analiza pa se izvede na osnovi obsežne baterije testov, ki vključuje osebnostne, intelektualne, demografske in socialne dimenzije. Konstrukcija, preverjanje in uporaba ekspertnih sistemov poteka ob asistenci dveh programskih proizvođačev: lupine ekspertnih sistemov DEX, ki je namenjena kvalitativnemu ocenjevanju, in programa ND, ki je namenjen zlasti kvantitativnemu ocenjevanju. Skladnost tako dobljenih ocen pa služi tudi kot instrument za povečevanje zanesljivosti ocene nadarjenosti.

CONCLUSION

Evaluation of sports talent is one of the key expert decisions in the sports field of sport. Due to the insufficient theory, lack of empirical data and other limitations, the development of the expert methods of decisions is practically impossible. Therefore the project group decided to try and solve the problem with the help of expert systems. The result of these strivings is an expert system by which it is possible to evaluate a child's talent for 13 sports branches at the same time, as well as separately for certain groups of sports disciplines. For a rough estimation of talent for the complete population (more than tens of thousands) of children in Slovenia, a basic battery of tests evaluating only morphologic and motor views of talent is used. A more detailed analysis is performed on the basis of an extensive battery of tests, containing personality, intellectual, demographic and social dimensions. The construction, verification, and use of expert systems is carried out with assistance of two program products: a shell of expert systems DEX, intended for quality evaluation, and program ND, used mainly for quantitative evaluation. The compliance of the so collected evaluations is then used as an instrument for an increase in reliability of talent evaluation.