

TERMÉKEK MŰSZAKI SZÍNVONALA ÉRTÉKELÉSÉNEK RENDSZERELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSE

Nagy Péter

Ipari Informatikai Központ

A műszaki korszerűség

Az ipari termékeket (gépeket, műszereket, berendezéseket stb.) konstrukciós, üzemeltetési és érték jellegű tulajdonságok jellemzik. A műszaki termékek e tulajdonságainak szabványosított leírása mindig elegendő volt a termékek kielégítő jellemzéséhez. Az utóbbi időben azonban egyre gyakrabban és aktívabban fordul az érdeklődés a termékek nem teljesen hagyományos tulajdonságai felé, például: "hatékonyság", "perspektivikusság", "minőség", "műszaki színvonal". Ezek a tulajdonságok a termékek "műszaki korszerűségének" a jellemzői, amelyeket fejlesztésük tervezésében használnak fel. A kvalimetria ezeket a tulajdonságokat a műszaki paraméterek értékeinek a "korszerűség" egységes numerikus mutatójában való összevonásával igyekszik meghatározni. Ez az összevonás nem egyértelmű, de ha a termékek korszerűségének jellemzőjét a paramétereinek értékeivel fejezik ki, és ha azt valóban felhasználják az irányításban, akkor gyakorlatilag meghatározza a termékek további fejlődését. A mérés ilyenkor célfelvetést jelent. És habár lokálisan nem tudhatjuk meg, hogy az "A" termék jobb vagy rosszabb a "B" termékénél, nem ismerve, hogy a technikának milyen irányban kell fejlődnie, a lokális problémát megoldottnak tekinthetjük. Ezért nem túlzás azt állítani, hogy a termékek műszaki korszerűsége jellemzőinek mérésében koncentrálnak ma az ipar ágazati irányításának legfontosabb elvi problémája.

Több országban ágazati módszereket és irányítási elveket dolgoztak ki, amelyek a megoldandó feladatok különböző szempontjait formalizálják, a termékek és termékcsoportok legfontosabb műszaki paraméterei értékeinek növekedését előre jelzik, s elvégzik az új fejlesztések optimalizálását a paraméter-sorok alapján. Ezeket a munkákat általában a matematika legmodernebb eszközeinek felhasználásával, számítástechnikai, döntéshozatali eljárások bevoná-

sával végzik. A műszaki színvonal értékelésének többféle megközelítési módja azonban arra utal, hogy létezik bizonyos fokú határozatlanság a műszaki korszerűség mérése feladatának felvetésében.

A szakértők egyre gyakrabban ismerik el, hogy az egzakt tudományok alkalmazásának nehézségei ennek a feladatnak a megoldásában nem technikai (számítástechnikai eszközökkel való ellátottság, a faktografikus adatbázisokhoz való hozzáférés lehetősége) és nem matematikai (a matematika megfelelő fejezeteinek kidolgozatlansága), hanem fogalmi jellegű. A kvalimetriai értékelések adekvátságának problémája mélyebben gyökerezik, mint a megfelelő matematikai-logikai formalizmusok kiválasztása. Világossá kell tenni azon tulajdonságok természetét, amelyeket a kvalimetria a termékekben meg akar határozni. Ez nehézségekbe ütközik, mivel a technika fejlődésének nincs általános elmélete, hiányzik a technikai objektumok fejlődési logikájának és törvényszerűségének értelmezése.

A műszaki termékek kiinduló kvalimetriai tulajdonságait rendszertulajdonságaikkal azonosítva, a termékek korszerűségi mutatóit a rész—egész viszonyából határozzuk meg. Feltételezzük, hogy ugyanazok a rendszertulajdonságok, amelyek lehetlenné teszik az elkülönült termékek létezését, olyan csoportokba is osztályozzák őket, amelyek a termékek összességét "belülről" egyesítik, és tulajdonképpen kvalimetriai tulajdonságaikat alkotják, melyeket aztán az irányításban használnak fel.

Termékminősítés a fejlesztés érdekében

A műszaki termékek fejlesztése végső soron minőségi és mennyiségi összetevőik ellenőrzését és szabályozását tételezi fel. Célja a felhasználók pers-

pektivikus szükségleteinek kielégítése, amelyek pl. az ágazati felhasználók igénye alapján határozhatók meg. Az így feltárt perspektivikus szükséglet a realizálható műszaki és egyéb funkciók felsorolása, amelyeket a konkrét termékekre bizonyos mértékig véletlenszerű, de mindenesetre nem optimális módon állapítanak meg.

Rendszerelméleti megközelítésben a megoldás egyedüli korrekt módja az értékelendő termékek összevetése a vele rokon — létező vagy fejlesztendő — termékek összességével.

A műszaki minősítés legáltalánosabb értelme — az egyesnek az egészsel való összevetése. A műszaki minősítés ilyen értelmezése azt mutatja, hogy minden termék értékeléséhez az ugyanazon működési elvű és funkcionális rendeltetésű termékeket jellemző információkra van szükség. Ezért a termékinformációkat a szükséges szempontok alapján csoportosított parametrikus leírásokat tartalmazó táblázatokba gyűjtik össze.

A termékcsoportok parametrikus leírásait tartalmazó táblázatok $T \times N$ dimenziós numerikus — esetleg alfanumerikus — táblázatok, ahol N a terméktípusok száma, T a termékek műszaki paramétereinek a száma. A termékcsoport fejlődését a parametrikus leírás sorai összetételének változása írja le. Új komponensekkel csak akkor kell kiegészíteni a táblázatot, ha megállapították, hogy a fejlesztésre szánt termék magas műszaki színvonalat fog képviselni, s nem lesz redundáns, azaz nem másol le már létező termékeket. Ezért a kvalimetria feladata az információk integrálása a paraméteres leírás alapján, azaz "szöveges" vektorok kicserélése olyan számmal, amely a termék általánosított tulajdonságát jellemzi. Az előrejelzés és a paraméteres szabványosítás feladatai integrálják az információkat.

A műszaki termékek minőségén "számszerű" paramétereinek valamilyen függvényét értik, melynek értékei alapján a termékeket össze lehet hasonlítani egymással mint jóval, vagy kevésbé tökéletesen, bizonyos meghatározott célnak való megfelelés értelmében. Általában ezt a célt a termékek rendszerén kívülinek tekintik. A minőségirányításban ez utóbbit úgy határozzák meg, mint a termék azon képességét, hogy rendeltetésének megfelelően működjön. A minőség ilyen értelmezése általában összefüggésbe hozza a termék alkalmazási és üzemeltetési területét a nehezen hozzáférhető — új fejlesztések esetén pedig a még nem is létező — információkkal. A szakértőket ez arra készíti, hogy tanulmányozzák a termékek felhasználóinak az értékeléseit is.

A termékcsoport rendszerszemléleti meghatározása

A termékek összességének rendszerkénti rögzítése azt jelenti, hogy erről az összességről azt állítjuk, hogy belsőleg szervezett objektum. Bármely termékösszegesség szervezethez primer kifejeződése, hogy hasonló és különböző elemek halmazára bontható fel. Ezért ezeknek a halmazoknak a rendszerszemléleti ágazataiban léteznek termékosztályozók, amelyek sajátos rendszert határoznak meg. Olyan osztályozásra van azonban szükség, amely bizonyos értelemben egyedülálló, és minthogy az ágazati termékeket fejlődőnek tekintjük, olyan osztályozásra van szükség, amely fejlődésüket folyamatában mutatja be.

Meghatározott típuson belül minden termék egésze adva van a gyártott és funkcionáló termékek összességében, amelyek mind bizonyos műszaki funkciót valósítanak meg. A termék és a műszaki funkciói közötti megfelelés a termék paraméteres leírásával adható meg, amely paraméterei értékeinek halmaza. Természetes, hogy a termékek azonosságának mértékét a felhasználó szempontjából a termékek kölcsönös helyettesíthetősége jellemzi a műszaki funkciók egy bizonyos osztályán belül. A termékek kölcsönös helyettesíthetősége a műszaki funkciók univerzális halmazán ekvivalenciaosztályokat ad meg, amelyek ugyanazon típusú termékek példányai. Általános esetben egy dolog bármely két példánya ténylegesen különbözik egymástól néhány paramétert illetően a szükségszerű szóródás következtében. Ezeket a különbségeket azonban a termékek műszaki leírása nem veszi figyelembe — a példányok csak gyári számukban különböznek egymástól. Sőt, azonosnak tekintenek különböző időpontokban gyártott példányokat is. Ez azt jelenti, hogy a termékek felosztásának alsó szintjén, amelyen ezek konkrét dolgok, az azonos példányok numerikus különbözőségeikben különböznek. Semmilyen más különbséget nem ismernek el. Bizonyos esetekben ezeket a különbségeket selejtként értelmezik egyes termékeknél. A példányok műszaki előírásnak való megfelelését az output termékek ellenőrzési rendszerében ellenőrzik. Ez az egyedüli módja a példányt érintő szabályozásnak.

A műszaki funkciók univerzális halmazán a nem megkülönböztethető példányok halmaza a *terméktípus*. A technikában a típus az első olyan általánosítás, amelyet dolgok összessége alkot. Minthogy a típust a példányok száma jellemzi, és mivel ez a szám időben változó, a terméktípus képes extenzív fejlődésre. A termékek fejlesztésének irányítása éppen ezen a szinten kezdődik, és a termelési folyamatok terveinek kialakításában valósul meg.

A minőség irányításának és az ágazati terméknomenklatúra szabályozásának a feladatai a típusok szintjétől a termékek magasabb szintű aggregálásához való átmenettel válnak el. Ezért ezt a szintet meg kell határozni a termékek parametrikus leírásával a műszaki funkciók egy osztályán való helyettesíthetőséggel. Az ellenőrzött műszaki paraméterek összetétele alapján nem megkülönböztethető termékek típusainak halmaza a termékfajta. Az egyfajtájú termékek parametrikus leírása általánosságának tartalmi alapját eredetük (konstrukciós-technológiai ismérvek) és funkcionális rendeltetésük közös jellege határozza meg. Ennek a közös jellegnek az alapja a terméktípusok részleges helyettesíthetősége a termelés és az alkalmazás valamely területén, amely a termelő részéről abban fejeződik ki, hogy lehetséges a különféle terméktípusok realizálása a fejlesztés és a termelés egy és ugyanazon rendszerében; a felhasználó részéről pedig különböző típusú termékek felhasználása egy és ugyanazon szükséglet kielégítésében.

A teljesen helyettesíthető termékek csak mint egy típus példányai létezhetnek együtt; a kölcsönösen teljesen helyettesíthetetlen termékek csak mint a különböző fajták típusai létezhetnek együtt; következésképpen egy típuson belül minden termék részben kölcsönösen helyettesíthető. Az egyfajtájú termékek részleges kölcsönös helyettesíthetősége szolgál alapul a típust alkotó közösséghez, a rendszeralkotó relációhoz. A típustól különbözik a *termékfajta*, amely elemeinek különböző, időben változó összetételeiből áll. Ezért a technika intenzív fejlődése csak a fajták és a termékek még magasabb csoportosítási szintjén lehetséges. Az egyes termékek magas minőségi színvonala szükséges, de nem elegendő feltétele a termékcsoportok magas színvonalának.

A típus szintjén lejátszódó azonosság-átmenet (példányoké) hasonlósága (típusba) hozza létre azt a fajta takarékoskosságot, amely szerint sokkal egyszerűbb a termék még egy példányát előállítani, mint még egy típust.

A technika legkisebb egysége, amely képes a fejlődésre, a termékfajta. Ez nem más, mint a termékek halmaza, amelyeket az eredet közössége köt össze, és ezen az alapon egységes az információs képük. Ez "populációs típusú" rendszer. A magasabb szint minden csoportosítása megkapható a termékfajtákból, amelyeket a konkurencia vagy a kölcsönös pótlás relációi kötnek össze. A termékfajta tehát annak az elméletnek a tárgya, amely a termékek összessége fejlődési törvényszerűségének feltárására irányul.

Az így kapott hierarchikus osztályozást az ágazati termék – mint egész – általános strukturális tulajdonságai fejezik ki. Ezért a kiinduló totalitás felosz-

tása során növekszik az egy szinten levő csoportok, csoportelemek száma, minőségi összemérhetőségük és változandóságuk az időben.

A termékfajta a műszaki tulajdonságok terében

A termékfajta meghatározásából következik, hogy az őt alkotó termékek vizsgálhatók a műszaki funkciók terében, amelyet paramétereik halmaza alkot. Ez a munkafolyamatok tere, amelyet a mérőműszerek skálái mérnek. A tér minden pontjának egy potenciális termék felel meg. A funkcionális tér pontjainak a különbsége azonban a műszaki funkciók különbsége, nem pedig a termékeké, amelyek különbözőségének a mértékét meg kell állapítani. Előre csak az ismert, hogy egy terméktípus példányai a műszaki funkciók halmazának a megvalósítását teszik lehetővé, úgyhogy a terméktípusnak a műszaki funkciók terében nem pont, hanem pontok halmaza felel meg, amit a termék lefedésének neveznek.

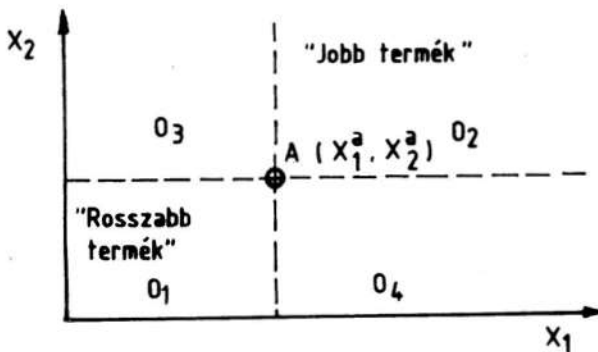
A műszaki termékek sajátossága, hogy leírásukban szerepelnek olyan paraméterek, amelyek értékeinek csökkenése vagy növekedése szemantikai javításukat jelenti. Azt a lehetőséget figyelembe véve, hogy minden paraméterérték ellenkező nagyságát is megkaphatjuk, alakítsuk át egyformára a paramétereket: tételezzük fel, hogy minél nagyobb egy paraméter értéke, annál jobb. Ekkor minden paraméterértékre meg van határozva a kiinduló értékviszony: ha $X^a > X^b$, akkor az "A" termék egyenlő viszonyok között "jobb", mint a "B" termék. Minden paraméterre meg kell határozni ezt a viszonyt úgy, hogy a termék minőségét az ugyanazon fajtájú termékekhez való viszonyon keresztül értelmezzük, és a termékek egyező felosztását kell megkapnunk.

Tételezzük fel, hogy a műszaki funkciók két paraméterből álló teret alkotnak, amelyben a terméket két paraméterének – X_1 és X_2 – értéke teljesen meghatározza (1. ábra). A fenti meghatározásból következik, hogy az "A" pont, amely megfelel egy bizonyos terméknek, az ebben a térben lehetséges termékek halmazát négy, kvalimetriailag különböző alhalmazra osztja fel:

- O_1 – ezen a területen belül minden lehetséges termék rosszabb az "A" termék mindkét paramétere alapján,
- O_2 – ezen a területen belül minden lehetséges termék jobb, mint az "A" termék,
- O_3 – ezen a területen belül minden lehetséges termék rosszabb, mint az "A" termék az X_1 érték alapján, és jobb az X_2 érték alapján,

O_4 – ezen a területen belül minden termék rosszabb, mint az "A" termék az X_2 érték alapján és jobb az X_1 értéke alapján.

Ebből következik, hogy az O_1 terület az "A" termék minőségének kiinduló mértéke lehet. Egyrészt ez jellemzi azon műszaki funkciók halmazát, amelyeket képesek teljesíteni az "A" típus példányai, azaz a felhasználó számára mutatkozó minőséget. Másrészt ez az "A" típus "élettere", ahol "A" a legjobb, ezért felesleges más terméktípusok létezése; vagyis a minőséget a termelő oldaláról jellemzi, aki a terméktípusok minimális különféleségében érdekelt. Következésképpen az "A" típus O_1 lefedése mind technikai lehetőségeit, mind más terméktípusok helyettesítési képességét jellemzi. Ahhoz, hogy a lefedés nagyságát a terméktípusok minőségének mértékévé tegyük, elegendő a funkcionális tér minden pontjának egyenlő fontosságot tulajdonítani a különböző mérések alapján a különböző paraméterek relatív jelentőségének a súlyozásával. Ekkor az (X_1, X_2) termékfajta minőségének $Q(X_1, X_2)$ függvénye úgy határozható meg, mint a paraméterek szorzata: $Q(X_1, X_2) = X_1 X_2$, ahol X_1 és X_2 súlyozott paraméterek.



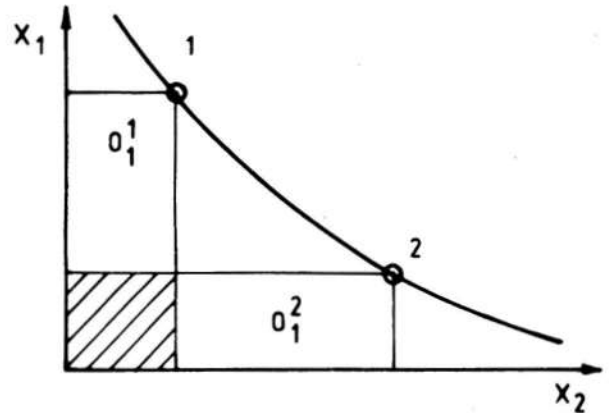
1. ábra A termék a műszaki funkciók terében

Hogyan jellemezhetjük a termékfajta minőségét? Az "A" termék nem alkot stabil rendszert egyik termékkel sem az O_1 és O_2 területen, minthogy a két termék közül az egyik valószínűleg felesleges lesz. Ezek a termékek csak annyiban léteznek, amennyiben a példányok cseréjének a szintjén lejátszódó stabil rendszert csak az O_3 -ban vagy O_4 -ben található termékek alkothatnak.

Vegyünk egy "minimális termékfajta" – két terméktípust, amely közül az egyik sem helyettesítheti teljesen a másikat (2. ábra).

A minőségnek a műszaki funkciók mértékeként való értelmezésekor a terméktípusok lefedésének az egyesítése a termékfajta műszaki lehetőségeit jellemzi, azaz a termékfajta minőségét a fogyasztó szempontjából, metszetük pedig a termékfajta minőségét a gyártó szempontjából. Valóban: a két

termék közös területe kölcsönös helyettesíthetőségnek a területe.



2. ábra A részleges helyettesítés aránya a műszaki funkciók terében

Ezek mellett a feltételek mellett az egyező minőségű termékeknek a kétparaméteres térben egyenlő területet kell elfoglalniuk. A nekik megfelelő $X_1 X_2 = \text{const}$ vonal hiperbolát határoz meg. A görbék hiperbolikus formája a termék létrehozásának a lehetőségével szembeni korlátozások meglétét fejezi ki, vagyis az egyik paraméterérték javulása a másik törvényszerű rosszabbodásához vezet. Ugyanakkor a termékek kölcsönös helyettesíthetőségét jellemzi a termelő szempontjából.

A termékfajta fejlődése csak a paraméterértékek összevonására vonatkozó korlátozások megszüntetése, pontosabban e korlátozásoknak a görbék meghatározó konstans érték jóval magasabb értékek felé való eltolása révén lehetséges. Minthogy ez kapcsolatos a görbéknek a koordináták kezdetétől való elmozdulásával, így a görbék helyével jellemezni lehet a termékfajta műszaki fejlődésének a szintjét a műszaki funkciók terében.

A funkcionális tér metrikus térré való átalakításához azonban néhány feltételnek teljesülnie kell. Az első; ahhoz, hogy a termékek minőségét n dimenziós funkcionális térben mérjük, minden paramétert egyenlő értékűnek kell elismerni, vagy értékességüket súlyozni kell a különböző paraméterek relatív jelentőségének a súlyozásával. A második: a termékminőség elvi logaritmikus jellegét kell figyelembe venni. Kvalimetriaileg nem az abszolút, hanem a viszonylagos – a már elért mennyiséghez való viszonyítás – az értékes: a minőség arányos az elért mennyiség logaritmusával. Ebből következik a termékeknek a legfontosabb paraméterei értéke szerinti eloszlásának a törvénye és a paraméterek logaritmizálásának a szükségessége a kvalimetria skálák felépítéséhez. Ez az átalakítás a termékfajta görbéket egyenesekké változtatja át. De ezáltal megoldódik – ha részlegesen is – az összemérhető,

azaz a mértékegység nélküli skálák felépítésének a problémája; az egyes paraméterek nem egyenlő jelentősége átvihető a logaritmus alapjainak a különbözőségére.

E feltételek teljesülése esetén létezik olyan tér, amelyben a termékfajta belső szervezetsége a görbék meglétével fejezhető ki, a fejlődés törvényszerűségei pedig a görbéknek az origótól való párhuzamos elmozdulásában fejeződnek ki. Ez teszi lehetővé az egyes termékek minőségének a termékfajta-görbék családjához való viszonyítással elvégezhető értékelését.

A termékszínvonal dinamikus modellje

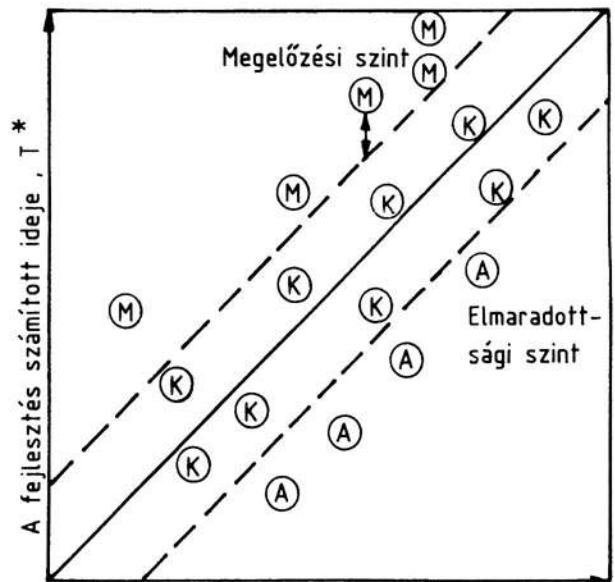
A minőség mennyiségi mértékének megállapításához szükséges utolsó feltétel a termékfajta fejlődése statisztikai természetének elismerése, amelyből következik, hogy a termékfajta szervezetségének fentebb leírt formája csak statisztikailag teljesülhet. A fejlődő termékfajtaban viszonylag autonóm szervezést kell megkülönböztetni. Az egyik szinten, mégpedig a terméktípus szintjén a termékek paraméterei értéküket véletlenszerűen és függetlenül változtatják. A másik, jóval mélyebb szinten, a termékfajta szintjén egészében ezek a véletlenszerű változások a termékeloszlások törvényei által meg vannak határozva a paraméterek értéke alapján. A fenti kvalimetriai forma éppen ehhez a szinthez tartozik, és a sokváltozós eloszlások paraméterei írják le. Ennek a formának a megmaradása az elemek lecserelésekor garantálja a termékfajta belső szervezetségét, másrészt lehetővé teszi az egy és ugyanazon fajtájú minőség megőrzését a konkrét terméktípusok különböző összességében. Ezért a termékek többváltozós eloszlásának paraméterei a paraméter-értékek alapján a terméktípusokhoz viszonyítva struktúra értelműek, amit fentebb a görbéknek tulajdonítottunk.

A többváltozós statisztikai elemzés módszerei felhasználásának a lehetősége a termékfajta kvalimetriai formájának a feltárásában, a regressziós egyenletek kvalimetriai értelmezésének a megengedéséből következik. Hogyan érvényes ez a kétváltozós esetre? Ha az X_1 és X_2 változók statisztikailag kölcsönösen összefüggnek, akkor a nekik megfelelő, egy fejlesztési ciklus terméktípusai az ortogonális regressziós vonal mentén sorakoznak fel, bizonyos szóródással. Ez a vonal – minthogy geometriai helye a termék mindkét paraméterének – az összes realizált terméktípust kvalimetriailag két különböző alkalmazásra osztja fel: az átlag alattira és fölöltre. Ezért a terméktípusoknak a regressziós vonaltól való eltérése, minthogy arányos a termék funkció-

nális nagyságával, jellemezheti annak műszaki színvonalát.

A dinamikus modell a terméktípus legfontosabb paramétereinek az értékei alapján tervezhetővé teszi megjelenése T^* idejének a megállapítását (amely megfelel az ugyanazon fajta, minden terméke kialakult fejlődési tendenciáinak). Ez az idő a fejlesztés átlagos műszaki színvonalának felel meg, amely különbözhet a termék megjelenésének a tényleges időpontjától (T) új fejlesztés esetén. Ezért $(T^* - T)$ különbség az előjel, valamint a modell statisztikai meghatározatlansága figyelembevételével jellemezheti a termék műszaki színvonalát, az egy és ugyanazon típus minden termékének az átlagos fajtájához viszonyítva. A műszaki színvonalat itt évben mérjük. Ez egyenlő azzal a hibával, amelyet elkövetünk, amikor "átlagosnak" tételezzük fel a terméket.

A termékek műszaki színvonala elemzésének eredményeit a többszörös regresszió módszereivel a fajtákat jellemző kvaligrammal ábrázolhatjuk, vagyis olyan diagrammal, amelynek vízszintes tengelyén a termék megjelenésének tervideje (a befejezett fejlesztések esetén a tényleges ideje), a függőleges tengelyen pedig a dinamikus modell alapján előre jelzett termék megjelenés időpontja szerepel (3. ábra). A $T = T^*$ egyenes azon pontok geometriai helye, amelyek a termékek minden paraméterének



- A fejlesztés számított ideje, T^*
- A fejlesztés realizálási ideje, T
- K - átlagos színvonalú termék
 - M - magas minőségi színvonalú termék
 - A - alacsony minőségi színvonalú termék
 - a statisztikai meghatározatlanság területének határai

3. ábra A termékfajta kvaligramja

az értéke szerinti átlagok. Így helyezkedtek volna el a fejlesztések, ha mindegyiküket átlagos színvonalon végezték volna el. Ezért az ettől a vonaltól való eltérés a termékek konkrét típusának a színvonalát jellemzi.

A termék műszaki színvonala tehát két összetevőre osztható fel. A $T=T^*$ függvény az adott termékfajta minden fejlesztésekor a termelés színvonalának az emelése révén elért növekedését tükrözi (anyagok, technológia, berendezések stb.). Erre az általános színvonalra gondolnak akkor, amikor a termékről úgy beszélnek, mint "valamely év mintája". Az 1987. év tényleges fejlesztése azonban elvégezhető mind az 1990. év, mind az 1980. év színvonalán, eltérően az egy és ugyanazon fajta minden termékének általános fejlődési tendenciáitól. Ez az eltérés, amely a konkrét fejlesztés egyedi sajátosságait jellemzi, tulajdonképpen az ő "műszaki színvonala", amely a kvaligramról leolvasható.

A fejlesztés műszaki színvonalát érintő döntés megbízhatósági fokát akkor tudjuk értékelni, ha összehasonlítjuk a (T^*-T) eltérést a regressziós egyenlet legkisebb négyzetek módszerével kapott hibájának a szintjével.

A dinamikus modell a műszaki paraméterek terében azoknak a paramétereknek az alkalmazását választja ki, amelyek értékei korrelálnak az idővel. A többi paraméternek, amelyek a termékek különbözőségét határozzák meg a funkcionális rendeltetés alapján, kapcsolódniuk kell a termékfajta strukturális modelljéhez, amely a termékek "redundanciát" vagy "funkcionális újdonságát" határozza meg. A strukturális modell alapján megállapítható a görbék metrikája, mint a termékek kölcsönösen összefüggő paramétersorainak a metrikája.

A statisztikai modellezés alkalmazása lehetővé teszi a kvalimetria, a prognosztika és a paraméter-

szabványosítás feladatainak átgondolását és egymáshoz közelítését a termékek életciklusának minden szakaszában.

Módszerintileg fontos a fenti modellek integratív formája, amely lehetővé teszi, hogy a termékcsoportoknak általánosított információs képévé váljanak, olyan formáivá, amelyben az ágazati termékek fejlődési tendenciái és az ellenőrzési pontok megállapíthatók.

Ha a termékfajta fejlődik, akkor létezik bizonyos kvalimetria tér, melyben minden termék belső koordinációjának a sémája olyan, hogy minden egyes termék minőségét a rendszerben betöltött helye határozza meg. Ez az a séma, amelyen belül és amelyhez viszonyítva lehet beszélni minden fejlesztés időszerűségéről és helyességéről. Éppen ebben a minőségben képes integrálni a különféle módszertani irányzatokat, s egységes értelmet adni a különféle kvalimetria mutatóknak, elvégezni a termékeket leíró faktografikus információk szintézisét. Más szóval ez azt jelenti, hogy képes olyan formaként szolgálni, amelynek alkalmazása a termék aggregálásának minden szintjén és létezésének a szakaszaiban lehetővé teszi belső felépítésének és fejlődési törvényeinek a feltárását.

*

Irodalom

- PARHOMOVSKIJ, E. A.—ŠEVČENKO, V. V.: Sistemnije svojstva tehničeskijh izdelij. = Sistemnije issledovaniá. Metodologičeskije problemi, Ježegodnik 1985. Nauka, Moszkva, 1986. p. 261—279.
- KUDRIN, B. I.: Issledovanie tehničeskijh sistem kak soobšestvo izdelij-tehnocenočov. = Sistemnije issledovaniá. Metodologičeskije problemi, Ježegodnik 1980. Moszkva, 1981. p. 226—254.

NAGY Péter: Termékek műszaki színvonala értékelésének rendszerelméleti megközelítése

Az ipari termékeknek egy adott időszak tudományos-technikai színvonalához viszonyított minősítéséhez szükség van olyan fogalmak tisztázására, mint "műszaki színvonal", "korszerűség". Értelmezni kell az olyan kategóriákat, amelyek segítik a termékek értelmezési halmazának rendezését, mint pl. "termékcsoport", "terméktípus", "termékfajta". Ha ez utóbbiak jellemezhetők a mérhető, szá-

NAGY, P.: A systems science approach to technological level evaluation of products

In order to qualify industrial products in respect to the technological level of a given time period, concepts like "technological level" and "up-to-datedness" should be clarified. Categories helping the sorting of the interpretational set of products, e.g. "product group", "product type", "kind of product" should be defined. If these latter can be characterized by the sum of measurable and quan-

mokkal kifejezhető tulajdonságok összességéeként, akkor mód van a termékek összehasonlítására a célfeladatoknak megfelelően, és a fejlődés tendenciáinak feltárásával a termék fejlesztési irányainak kijelölésére. A többváltozós statisztikai elemzés módszerei ilyen ismeretelméleti és logikai alapokon nyújtják az alkalmazhatóság és értékelhetőség lehetőségét.

* * *

НАДЬ, П.: Системный подход к оценке технического уровня изделий

Для квалифицирования изделий и сравнения их уровня с данным этапом научно-технического развития необходимо дать определение таким понятиям, как „технический уровень“, „современность“. Необходимо дать толкование категорий, которые помогают в систематизировании таких понятий, как „группа изделий“, „тип изделий“, „вид изделий“. Если они могут измеряться цифровыми показателями, то есть возможность для их сравнения в соответствии с целью задания и установления направления развития изделий. Такие статистические методы анализа дают возможность на теоретической и логической основе определить применимость изделий.

tifiable properties, then the products can be compared according to the objective tasks, and the designation of the development trends of the product will be made possible by revealing the main directions of development. The methods of the multivariate statistical analysis show the application and evaluation possibility in these types of logic and computation theory.

* * *

NAGY, P.: *Systemtheoretische Annäherung der Bewertung des technischen Niveaus der Produkte*

Zur Qualifizierung der industriellen Produkten mit dem wissenschaftlich-technischen Niveau einer gegebenen Zeitperiode verglichen ist es notwendig, solche Begriffe zu klären, wie „technisches Niveau“, „Modernität“. Diejenige Kategorien müssen definiert werden, die bei der Ordnung der Interpretationsmenge der Produkte helfen, wie z.B. „Produktengruppe“, „Produktentyp“, „Produktsorte“. Wenn diese letzteren als Gesamtheit der messbaren, mit Zahlen ausdrückbaren Eigenschaften charakterisiert werden können, dann besteht die Möglichkeit, die Produkte den Zielaufgaben entsprechend zu vergleichen, und mit der Aufdeckung der Entwicklungstendenzen die Entwicklungsrichtungen des Produkts zu bestimmen. Die Methoden der statistischen Analyse mehrerer Veränderlicher bieten auf solchen erkenntnistheoretischen und logischen Basen die Möglichkeit der Anwendbarkeit und Bewertbarkeit.

Felhívjuk tisztelt olvasóink figyelmét, hogy a Tudományos és Műszaki Tájékoztatás 1976–1985. évfolyamainak egyes – még meglévő – számainak kérésükre térítésmentesen megküldjük, hogy hiányos évfolyamaikat kiegészíthessék (TMT-szerkesztőség, Budapest, Pf. 12. 1428).