

Izo-térkép szerkesztése rendszertelen pontokban mért adatokból^{*1}

V É G E S I S T V Á N

Szabálytalan mérési pontrendszerből rácspontértékeket nyerhetünk súlyozott körátlag képzéssel. Kiszámítjuk a használatos súlyfüggvények elvi átviteli függvényeit.

Részletesen vizsgáljuk, rendezetlen pontrendszer-modellt használva, a legegyszerűbb művelet, a számtani átlagképzés átviteli függvényét. Meghatározzuk különböző körsugár és körön belüli pontszám értékekre az elvi művelet átlagos közelítésének mértékét.

Исходя из нерегулярной системы пунктов измерений можно получить величины пунктов решетки путем применения взвешанных круговых средних величин. Вычисляются теоретические функции передачи применяемых весовых функций.

Подробно анализируется функция передачи простой операции – подсчета средней арифметической, причем применяется модель системы неупорядоченных пунктов. Подсчитывается степень аппроксимации принципиальной операции для различных радиусов окружностей и различного количества пунктов в пределах окружности.

Ausgehend von einem irregulären Punktsystem können wir zu einem, in Güterpunkten angeordneten Wertsystem übergehen, wenn wir die Methode der Kreisdurchschnittbildung mit Gewicht anwenden. Im Aufsatz werden die prinzipiellen Übertragungsfunktionen der üblichen Gewichtsfunktionen errechnet.

Dann wird die Übertragungsfunktion einer möglichst einfachen Operation, nämlich die der arithmetischen Mittelbildung einer eingehenden Untersuchung unterzogen; dabei gehen wir aus einem ungeordneten Punktsystem-Modell aus. Für verschiedene Werte des Kreisradius und der Anzahl der im Kreise gelegenen Punkte wird das durchschnittliche Approximationsmass der prinzipiellen Operation bestimmt.

Szabálytalan mérési pontrendszer rácsháló pontjaiba való átszámítására különböző eljárások használatosak. A rácspont értékének a környezetben levő mérési eredményekhez illeszkedő első- vagy másodrendű felület rácspontri értékét tekintik. Iterációs eljárás, amelyben a tetszőleges kiindulási rácspont-értékeket a belőlük a mérési pontba interpolált érték és a mérési eredmény súlyozott eltéréssel javítják egy adott pontosság eléréséig. Rácspontértékeket nyerhetünk súlyozott körátlag képzéssel: R sugarú körbe eső mérési értékek súlyozott összegét a kör középpontjához rendeljük.

Jellegét tekintve mindegyik eljárás simítás, mely a nagyfrekvenciás zaj eltávolítására szolgál. Zajt jelentenek a mérési, korrekciós hibák, valamely paraméter felszinközeli gyors változása okozta érdektelen hatás. A szükségesnél nagyobb méréstávolság a tér nagyfrekvenciás komponenseit levágja, a térkép nagyfrekvenciás komponenseit erősíti. A mintavételezési hibákat is felülvizsgáló szűréssel csökkenthetjük.

Az eljárások zajt elimináló hatásán kívüli gyakorlati célja szabályos adatrendszer előállítása, amelynek a térképszerkesztésben, szabályos adatrendszer felhasználó másodlagos átalakítási műveletekben van jelentősége.

Az eredeti adatrendszer információtartalmát semmiféle átalakítással nem növelhetjük. Bár sűrűbb pontrendszert nyerhetünk, de ezek egy része már nem mérési érték. Jó térkép szerkesztésének alapja a mintavételi törvénynek elegendő pontsűrűség, azaz

$$f_h < \frac{1}{2\tau}$$

ahol τ a legnagyobb mérési távolság, f_h a tér felső határfrekvenciája.

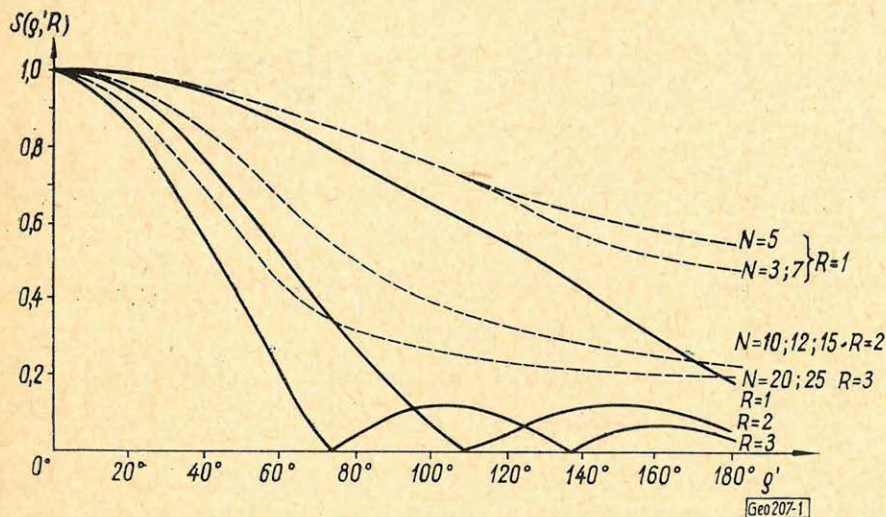
A súlyozott-körátlag-képző eljárásokat vizsgáljuk a szűrőelmélet alapján. A szűrőelmélet alkalmazása lehetővé teszi az eljárások hatásának térképektől független összehasonlítását.

Folytonos súlyfüggvények és átviteli függvényeik

Körszimmetrikus súlyfüggvény átviteli függvényét Hankel-transzformációval kaphatjuk meg:

$$S(\rho) = 2\pi \int_0^{\infty} rs(r)J_0(\rho r) dr,$$

ahol $J_0(x)$ a nullarendű Bessel-függvény, $s(r)$ a súlyfüggvény, $S(\rho)$ az átviteli függvény. Ezt a súlyfüggvény és az átviteli függvény kapcsolatát kifejező Fourier-transzformációból nyerhetjük radiális változókra áttérve. A körszimmetria és a mintavételi törvény miatt a $\rho' = \rho\tau$ relatív frekvenciatengelyen a vizsgálati tartomány a $(0, \pi)$ intervallum. Ily módon kiszámíthatjuk a folytonos integrációs tartománynak megfelelő hosszúságú súlyfüggvény átvitelét.

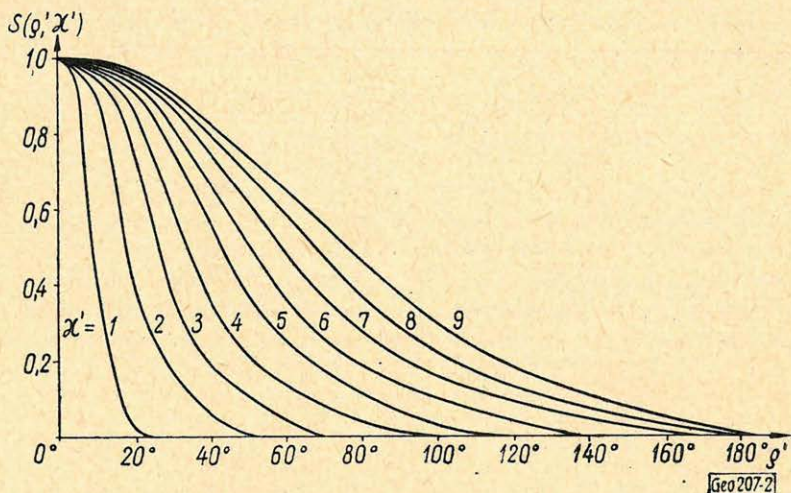


1. ábra. Folytonos vonal: az $s(r) = \frac{1}{R^2\pi}$ súlyfüggvény átviteli függvényeinek abszolút értéke különböző R sugarú körökre. Szaggatott vonal: az egyenletes eloszlású pontrendszerre alkalmazott megfelelő digitális művelet átlagos amplitúdókarakterisztikái ugyanazon R paraméterek mellett, N pontszám esetén

Fig. 1. Сплошной линией представлена абсолютная величина функций передачи весовой функции $s(r) = \frac{1}{R^2\pi}$ для различных радиусов R окружностей. Пунктирной линией показаны средние амплитудные характеристики соответствующей цифровой операции для равномерно распределенной системы пунктов, при аналогичных параметрах R и при N числе пунктов

Fig. 1. Kontinuierliche Linie: Absolutwert der Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = \frac{1}{R^2\pi}$ für verschiedene R -Werte. Gestrichelte Linie: Durchschnittliche Amplitudeneigenschaften der entsprechenden, auf ein regulär verteiltes Punktsystem angewandten digitalen Operation für dieselbe R -Werte im Falle einer Punktzahl N

Az alábbiakban bemutatjuk a használatos súlyfüggvények átviteli függvényeit, amelyeket részben analitikusan, részben numerikusan számítottunk ki. (Az integrálások elvégzésére nézve lásd: I. Sz. Gradstein, J. M. Risik, 1963. Az 1. ábra folytonos görbéit és a 2. ábrát Meskó A. 1966. [1] cikkéből vettük át.)



2. ábra. Az $s(r) = \pi \left(\frac{\chi'}{36\tau} \right)^2 \exp \left[- \left(\frac{r \chi' \pi}{36\tau} \right)^2 \right]$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző χ' paraméterekkel

Фиг. 2. Функции передачи весовой функции $s(r) = \pi \left(\frac{\chi'}{36\tau} \right)^2 \exp \left[- \left(\frac{r \chi' \pi}{36} \right)^2 \right]$ с различными параметрами χ'

Fig. 2. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = \pi \left(\frac{\chi'}{36\tau} \right)^2 \exp \left[- \left(\frac{r \chi' \pi}{36} \right)^2 \right]$ für verschiedene Werte des Parameters χ'

Gyakorlatban fontos jellemző az adott átvitelt megvalósító súlyfüggvény hossza. Ha végtelen hosszú súlyfüggvény átvitelét akarjuk megközelíteni, a súlyfüggvény gyors nullához tartása rövidebb adatrendszer enged meg.

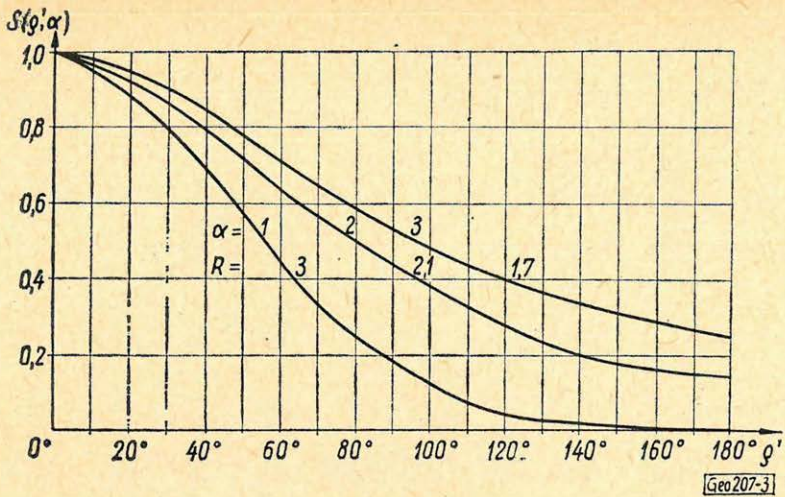
Egy R sugarú körön kívüli adatok elhagyása úgy tekinthető, mint a súlyfüggvény szorzása egy R sugarú hengerrel:

$$s_v(r) = s_{vt}(r) \cdot h \left(\frac{r}{R} \right)$$

(A v index a véges, vt a végtelen súlyfüggvényre utal.) Az átviteli függvényben okozott változás a konvolúció-tétel szerint:

$$S_v(\varrho) = S_{vt}(\varrho) * H \left\{ h \left(\frac{r}{R} \right) \right\} = S_{vt}(\varrho) * \frac{2\pi R J_1(\varrho R)}{\varrho}$$

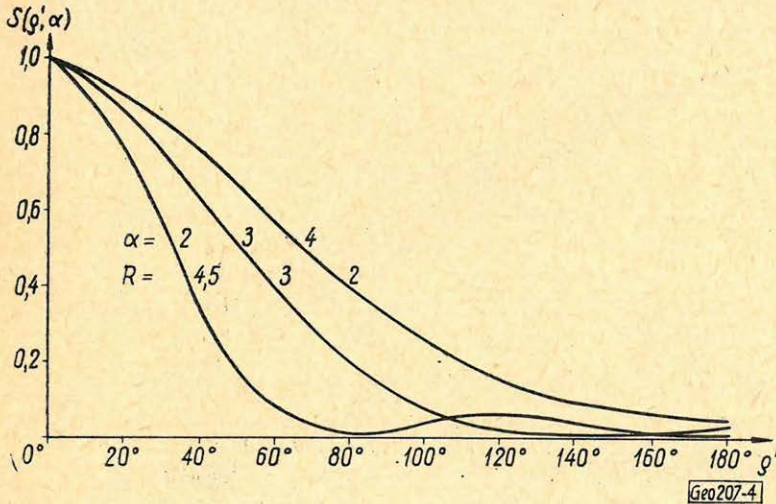
Az átviteli függvény megváltozása csökken, ha az S_{vt} -vel konvolvált függvény gyorsan tart nullához, azaz R nagy, vagy más függvényvel szorzunk, amelynek transzformáltja gyorsabban tart nullához. Ez utóbbi lényegében más súlyfüggvényhez vezet.



3. ábra. Az $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r^2}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméter mellett. l : súlyfüggvény hossza.

Фиг. 3. Функции передачи весовой функции $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r^2}$ для различных величин параметров $\alpha \cdot R$ — длина весовой функции

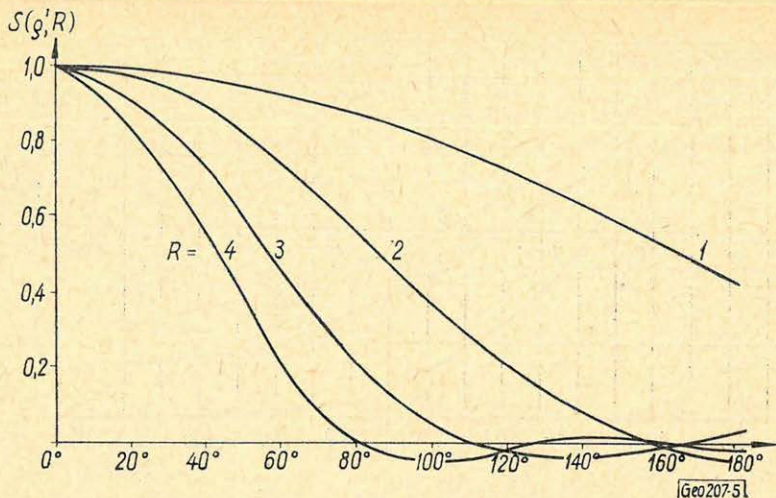
Fig. 3. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r^2}$ für verschiedene Werte des Parameters α . Die Länge der Gewichtsfunktion ist R



4. ábra. Az $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméter mellett. l a súlyfüggvény hossza

Фиг. 4. Функции передачи весовой функции $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r}$ при различных величинах параметра $\alpha \cdot R$ — длина весовой функции

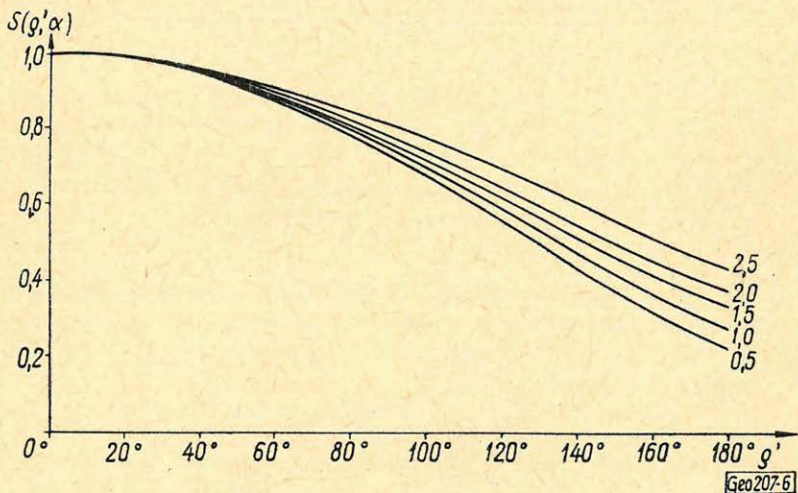
Fig. 4. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = \frac{1}{1+\alpha r}$ für verschiedene Werte des Parameters α . Die Länge der Gewichtsfunktion ist R



5. ábra. Az $s(r) = 1 - \frac{r}{R}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző R paraméterek mellett

Фиг. 5. Функции передачи весовой функции $s(r) = 1 - \frac{r}{R}$ при различных величинах параметра R

Fig. 5. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = 1 - \frac{r}{R}$ für verschiedene Werte des Parameters R

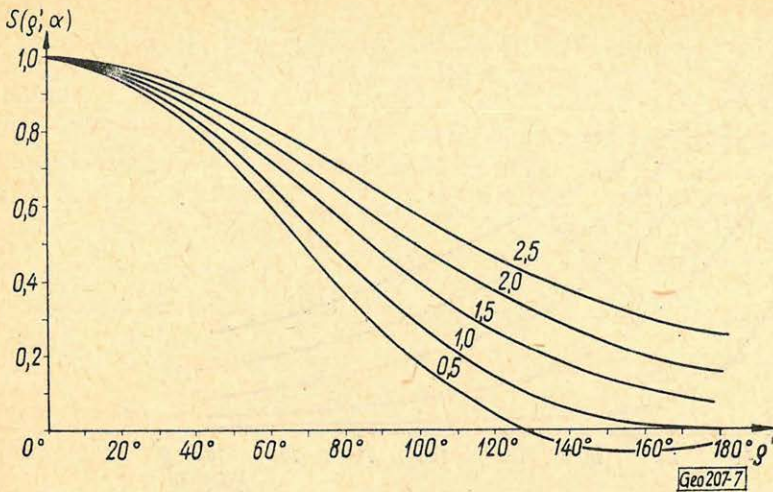


6. ábra. Az $R=1$ hosszúságú $s(r) = e^{-\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméterek mellett

Фиг. 6. Функции передачи весовой функции $s(r) = e^{-\alpha r}$ имеющей длину $R=1$, при различных величинах параметра α

Fig. 6. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = e^{-\alpha r}$ für verschiedenen Werte des Parameters α und für die Länge $R=1$

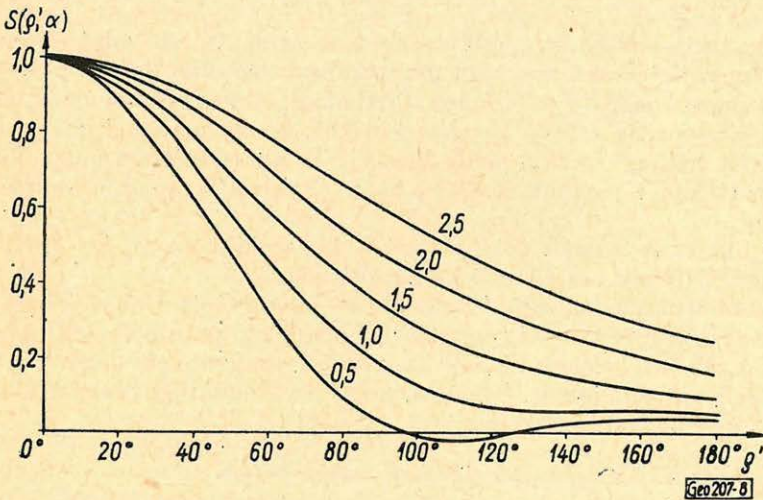
A 6., 7., 8., és 9. ábra az $R=1$, $R=2$, $R=3$ és $R=\infty$ hosszúságú $e^{-\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli karakterisztikáit mutatja.



7. ábra. Az $R=2$ hosszúságú $s(r) = e^{-\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméterek mellett

Фиг. 7. Функции передачи весовой функции $s(r) = e^{-\alpha r}$ имеющей длину $R=2$, при различных величинах параметра α

Fig. 7. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = e^{-\alpha r}$ für verschiedene Werte des Parameters α und für die Länge $R=2$

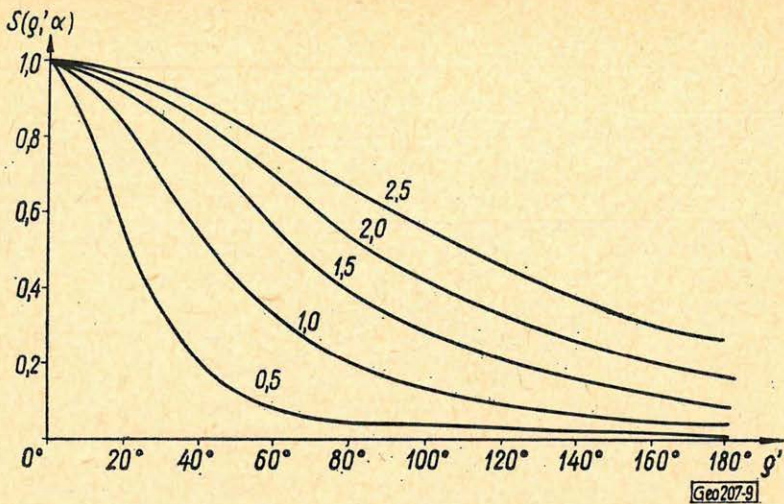


8. ábra. Az $R=3$ hosszúságú $s(r) = e^{-\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméterek mellett

Фиг. 8. Функции передачи весовой функции $s(r) = e^{-\alpha r}$ имеющей длину $R=3$, при различных величинах параметра α

Fig. 8. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s(r) = e^{-\alpha r}$ für verschiedene Werte des Parameters α und für die Länge $R=3$

Az $\alpha=2,5$ paraméterű görbe már az $R=2$, az $\alpha=2$ és $1,5$ paraméterű $R=3$ esetén gyakorlatilag megegyezik a végtelen hosszú súlyfüggvény átvitelével.



9. ábra. A végtelen hosszú $r(s) = e^{-\alpha r}$ súlyfüggvény átviteli függvényei különböző α paraméterek mellett

Фиг. 9. Функции передачи весовой функции $s(r) = e^{-\alpha r}$ бесконечной длины при различных величинах параметра α

Fig. 9. Übertragungsfunktionen der Gewichtsfunktion $s/r = e^{-\alpha r}$ von unendlicher Länge für verschiedene Werte des Parameters α

Valamely karakterisztika használhatóságát az átalakítandó adatrendszer jel- és zajspektruma határozza meg, így univerzálisan legjobb átviteli és súlyfüggvény nem adható meg. Jó átvitelnek tarthatjuk a nagyfrekvenciák felé monoton csökkenő, pozitív értékű karakterisztikát, amely a jeltartományban torzítatlan átvitelt biztosít, a zajt pedig kiszűri. Az adott esetben megvalósítandó simítás mértékének meghatározására ható- és zajspektrumok számítását kellene elvégezni.

Az átviteli függvény negatív értéke 180° -os fázistolást jelent, így az 1. és 5. ábra karakterisztikáinak oszcillációi kedvezőtlenek.

Legelőnyösebb tulajdonságokkal a 2. ábrán bemutatott Gauss-féle és a 9. ábrán levő exponenciális simítás rendelkezik. Megfelelő paraméterrel tetszőleges vágási frekvenciát elérhetünk, és az átviteli függvények nagy vágási meredeksége ideális szűrést jelent. Előnyös, hogy rövid súlyfüggvénnyel közelíthetők meg az elvi karakterisztikák.

Rendszertelenül digitalizált súlyfüggvény átviteli tulajdonságai

A súlyfüggvény digitalizálása az átvitel további változását eredményezi. Szabálytalan pontelrendeződésre alkalmazott számtani középkepzés átviteli tulajdonságainak meghatározására statisztikus vizsgálatokat végeztünk. Egyenletes elosztású szabálytalan pontrendszer-modell választottunk. A pontok koordinátáit az egyenletesség és véletlenszerűség statisztikus próbáinak elegettevő véletlen számok táblázatából állítottuk elő. (JU. A. Srejgyer, 1965, 273–276.)

A súlyozott-körátlag-kepzés átviteli függvénye:

$$S(\omega, \psi) = \sum_{k=1}^N s_k e^{-i(\omega x_k + \psi y_k)},$$

ahol: (x_k, y_k) az egyenletes eloszlású mérési és digitalizálási pontok koordinátái, s_k az (x_k, y_k) ponthoz rendelt súly, N az átlagolásban felhasznált pontok száma.

Esetünkben: $x_k^2 + y_k^2 = r_k^2 \leq R^2$, ahol R a kör sugara. A számtani középkezelés műveletének átvitelét vizsgáljuk: $s_k = 1/N$.

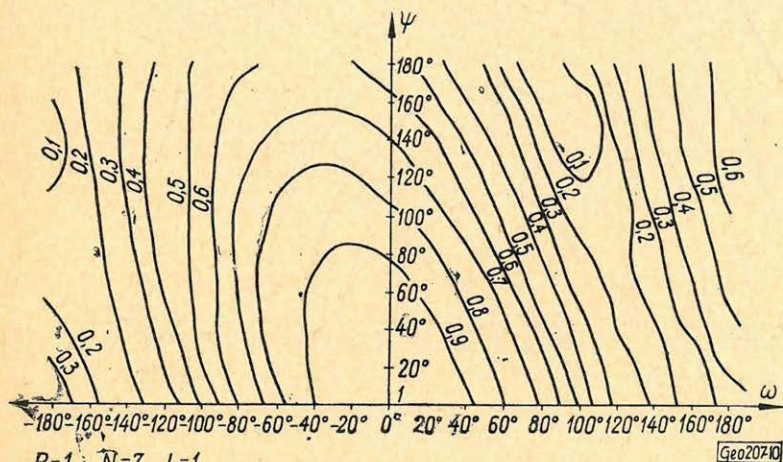
Amplitúdókarakterisztika az átviteli függvény abszolút értéke:

$$A(\omega, \psi) = \frac{1}{N} \sqrt{\left[\sum_{k=1}^N \cos(\omega x_k + \psi y_k) \right]^2 + \left[\sum_{k=1}^N \sin(\omega x_k + \psi y_k) \right]^2}$$

Fáziskarakterisztika az átviteli függvény arkusza:

$$F(\omega, \psi) = \arctan \frac{\sum_{k=1}^N \sin(\omega x_k + \psi y_k)}{\sum_{k=1}^N \cos(\omega x_k + \psi y_k)}$$

Az origóra való szimmetria és a mintavételi törvény miatt a vizsgálati tartomány: $-\pi \geq \omega \geq \pi$, $0 \leq \psi \leq \pi$.



$R=1$; $N=7$ $L=1$
10. ábra. Egyenletes eloszlású pontrendszerre $1/N$ súllyal képzett körátlag amplitúdókarakterisztikája. R a körsugár, N a pontszám, L az átlagolások száma

Фиг. 10. Амплитудная характеристика круговой средней, подсчитанной с весом $1/N$ для системы равномерно распределенных пунктов. R — радиус окружности; N — число пунктов; L число осреднений

Fig. 10. Amplitudencharakteristik eines Kreisdurchschnittes, gebildet mit dem Gewicht $1/N$ für ein regulär verteiltes Punktsystem. R =Kreisradius, N =Anzahl der Punkte, L =Anzahl der Durchschnittsbildungen

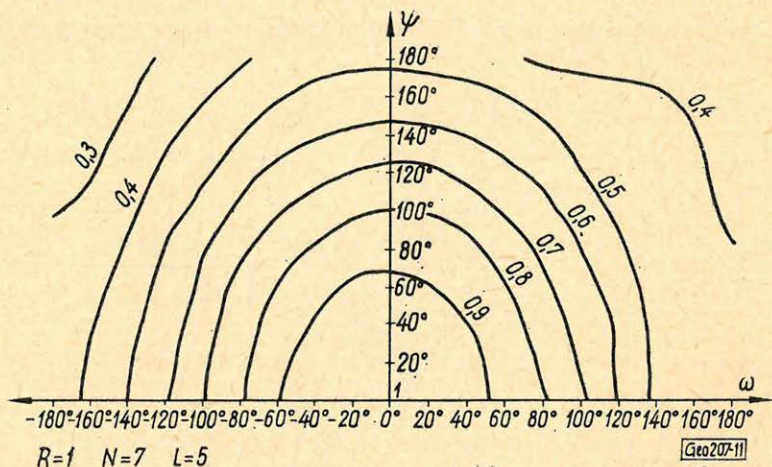
Távolságegységül a pontok átlagtávolságát választottuk. Az amplitúdó- és fáziskarakterisztikákat mindig ugyanarra a pontrendszerre a következő értékek mellett számítottuk ki:

R	N
1	3, 5, 7
2	10, 12, 15
3	20, 25

Az egyes körátlag-képzések átvitele esetleges, a pontelrendeződéstől függő. Az adatrendszer egészének átalakítását az egyes körátlag-képzések átvitelének átlagával, az átlagos átvittel jellemezhetjük. Ezért minden esetben $L=1, 5, 10, 15, 20$ körátlag-képzés átvitelének átlagát számítottuk ki. Így mintegy 80 amplitúdó- és fáziskarakterisztikát vizsgáltunk meg.

Szabálytalan pontrendszerre alkalmazott átlagképzés fázistolása nem lesz nulla, szemben az integrálás és a rácshálón végzett művelet zérus fázistolásával. A jeltartományban azonban egyetlen átlagképzés fázistolása is nulla körüli kis érték, nagy frekvenciákon maximum $60-80^\circ$. Teljesen rendszertelenek, átlagolva csökkentik egymást.

Az átlagos átvittel való jellemzés akkor lesz jó, ha az egyes körátlag-képzések amplitúdó-karakterisztikái nem nagyon különböznek egymástól, és így az átlagtól. Ezt a körön belüli pontok hasonló eloszlása biztosítja, amely jobban megvalósul nagyobb pontszámnál. Néhány átlagolás után az amplitúdó-karakterisztika egy szimmetrikus átvitel körül mozog.



11. ábra. Egyenletes eloszlású pontrendszerre $1/N$ súllyal képzett körátlag amplitúdó-karakterisztikája. R a körsugár, N a pontszám, L az átlagolások száma

Fig. 11. Амплитудная характеристика круговой средней, подсчитанной с весом $1/N$ для системы равномерно распределенных пунктов. R – радиус окружности; N – число пунктов; L – число осреднений

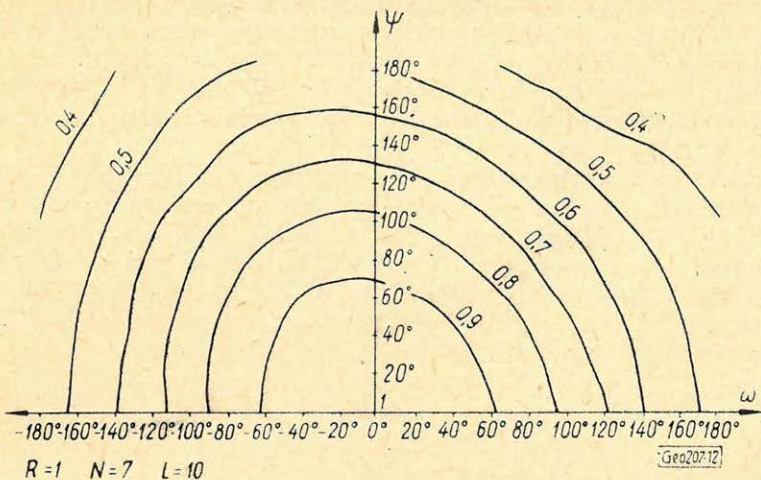
Fig. 11. Amplitudencharakteristik eines Kreisdurchschnittes, gebildet mit dem Gewicht $1/N$ für ein regulär verteiltes Punktsystem. R = Kreisradius, N = Anzahl der Punkte, L = Anzahl der Durchschnittsbildungen

Példaképp bemutatunk egy átlagolási sorozatot.

Az alábbiakban a pontszám függvényében megadjuk az átlagolásnak azt a számát, amelytől kezdve a karakterisztikák a $100-180^\circ$ -os tartományban $\pm 0,5$ -el, $0-100^\circ$ között még pontosabban megegyeznek a nagyobb értékű átlagolással kapott karakterisztikákkal.

N	3	5	7	10	12	15	10	25
$L > 20$	10	10	5	5	5	5	5	> 5

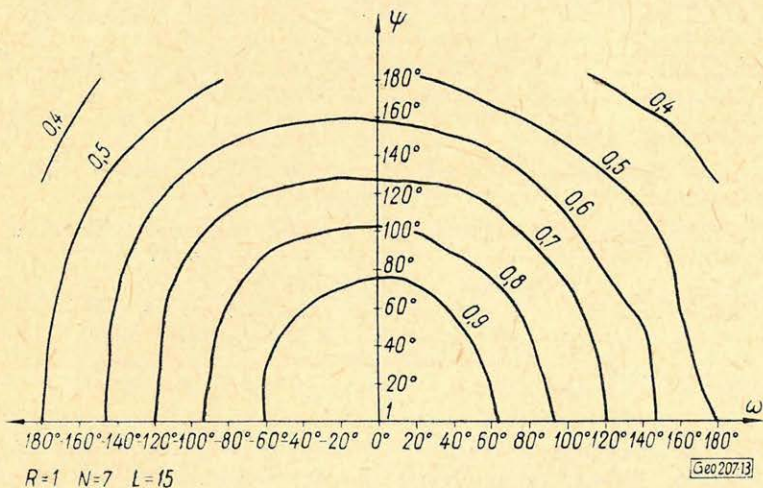
Minél kevesebb művelettel érjük el az átlagos átvitelt, annál homogénabb az átalakítás. 3 pontszámnál még a 15 és 20-szoros átlagos átvitel is jelentősen különbözik egymástól.



12. ábra. Egyenletes eloszlású pontrendszerre I/N súllyal képzett körátlag amplitúdókaraktisztikája. R a körsugár, N a pontszám, L az átlagolások száma

Fig. 12. Амплитудная характеристика круговой средней, подсчитанной с весом I/N , для системы равномерно распределенных пунктов. R — радиус окружности; N — число пунктов; L — число осреднений

Fig. 12. Amplitudencharakteristik eines Kreisdurchschnittes, gebildet mit dem Gewicht I/N für ein regulär verteiltes Punktsystem. R =Kreisradius, N =Anzahl der Punkte, L =Anzahl der Durchschnittsbildungen



13. ábra. Egyenletes eloszlású pontrendszerre I/N súllyal képzett körátlag amplitúdókaraktisztikája. R a körsugár, N a pontszám, L az átlagolások száma

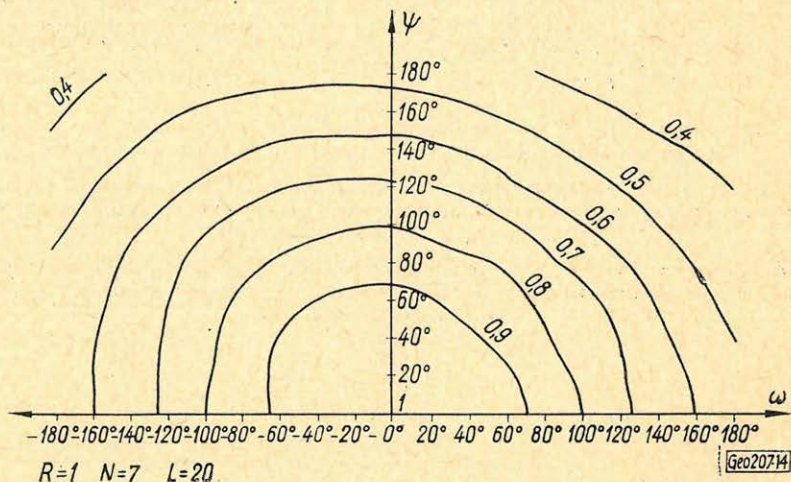
Fig. 13. Амплитудная характеристика круговой средней, подсчитанной с весом I/N для системы равномерно распределенных пунктов. R — радиус окружности; N — число пунктов; L — число осреднений

Fig. 13. Amplitudencharakteristik eines Kreisdurchschnittes, gebildet mit dem Gewicht I/N für ein regulär verteiltes Punktsystem. R =Kreisradius, N =Anzahl der Punkte, L =Anzahl der Durchschnittsbildungen

Mivel egy adott értékű átlagolás után az amplitúdókarakterisztika nem változik lényegesen, egyenletes eloszlású pontrendszerre, az említett szórással, az átviteli függvényeket reprezentatívnak tekinthetjük.

Egyenletes eloszlású pontrendszerben nincs kitüntetett irány, így az átlagos amplitúdókarakterisztika jó közelítésben körszimmetrikus, megegyezésben az elvi átviteli függvényvel.

Az átlagos átviteli függvények és a folytonos súlyfüggvény integrálással kapott átvitelének összehasonlítására együttesen ábrázoltuk azokat két dimenzióban. (1. ábra) A digitális művelet 10-szeres átvitelét ábrázoltuk, ekkor már 5 pontnál is szimmetrikus. A $0-100^\circ$ -os tartományban állandósult a karakterisztika, a $100-180^\circ$ -os intervallumban a további átlagolások során kb $\pm 0,5$ -es sávban ingadoznak. Ezért az $R=1$ sugarú körben az 5 pontos karakterisztika elválása a 3 és 7 pontostól nem jellegzetes.



14. ábra. Egyenletes eloszlású pontrendszerre $1/N$ súllyal képzett körátlag amplitúdókarakterisztikája. R a körsugár, N a pontszám, L az átlagolások száma

Fig. 14. Амплитудная характеристика круговой средней, подсчитанной с весом $1/N$ для системы равномерно распределенных пунктов. R — радиус окружности; N — число пунктов; L — число осреднений

Fig. 14. Amplitudencharakteristik eines Kreisdurchschnittes, gebildet mit dem Gewicht $1/N$ für ein regulär verteiltes Punktsystem. R = Kreisradius, N = Anzahl der Punkte, L = Anzahl der Durchschnittsbildungen

Egy adott sugarú körben a pontszám figyelembe vett reális értékű változása kevésbé befolyásolja az átvitelt. Láthatjuk, hogy különösen nagy frekvenciákon jelentős eltérés van az elvi és a gyakorlati amplitúdókarakterisztika között. Utóbbiak kisebb meredekségűek. A 2-es sugarú folytonos súlyfüggvény átvitelét kb 2,5 sugarú digitális súlyfüggvénnyel közelíthetjük. A közelítés a jeltartományban lesz a legjobb. Nagyfrekvenciákon az átlagos amplitúdókarakterisztika nem követi az elvi átvitel oszcillációit, nem válik nullává. Így a folytonos súlyfüggvénynek ez a káros tulajdonsága a digitális megvalósításban nem érvényesül.

Megállapíthatjuk, hogy a rendszertelen digitalizálás jelentős változást okoz az átviteli függvényben. Ezért a többi digitális súlyfüggvény átviteli

tulajdonságait is meg kívánjuk vizsgálni. Az elvi karakterisztikákat inkább a műveletek egymáshoz viszonyított hatásának becslésére használhatjuk fel. A gyakorlati, digitális átalakításhoz szükséges átviteli- és súlyfüggvény kiválasztásához további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

- R. Bracewell*: The Fourier transform and its applications, New York etc. 1965.
Gálfi J. – Márton P. – Meskó A. – Stegena L.: Geofizikai kutatási módszerek I. Szeizmika. Tankönyvkiadó. 1967.
I. Sz. Gradstein, – J. M. Ryzik.: Tablici integralov etc. Moszkva. 1963.
J. L. Holloway: Smoothing and filtering. Advances in geophysics. v. 4. 351 – 392. 1958.
Meskó A.: Gravity interpretation and information theory II. Smoothing and computation of regionals. Annales Univ. Sc. Budapestiensis, X. 15 – 27. 1966.
2: Szűrőelmélet alkalmazása a gravitációs interpretációban. Magyar Geofizika VII. évf. 1. sz. 1 – 17. old. 1966.
A sebességszűrés matematikai alapjai, digitális megvalósítása és közelítésének lehetőségei. Magyar Geofizika VIII. évf. 5 – 6. sz. 165 – 190. old. 1967.
JU. A. Srejjyer: Monte-Carlo-módszerek. Műszaki Könyvkiadó. 1965.

EGYESÜLETI HÍREK

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

az 1969. évre

A Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya

A MAGYARORSZÁGI FOLYÉKONY ÉS GÁZFÁZISÚ FÖLDTANI ÁRAMLÁSOK

témakör tudományos feldolgozására pályázatot hirdet. A téma feldolgozásánál elsősorban az irodalom kritikai elemzésére és a vizsgálatok továbbfejlesztésének mérési lehetőségeire kell súlyt fektetni.

A dolgozatok beküldésének határideje: 1968. december 1.

Az arra érdemes pályamunkák 1000, – Ft-tól 5000, – Ft-ig terjedő jutalomban részesülnek.

Jeligés pályázatok Budapest, V., Nádor u. 7. MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya címre küldendők be 2 példányban, géppel írva.

A pályamunkák elbírálására a Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya külön bizottságot szervez. A bírálóbizottság javaslata alapján az Osztályvezetőség dönt a pályázati díjak szétosztásáról.

A Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya a jutalmazott pályamunkák közlését támogatja.

Budapest, 1968. október 8.

*MTA Föld- és Bányászati Tudományok
Osztálya*

tulajdonságait is meg kívánjuk vizsgálni. Az elvi karakterisztikákat inkább a műveletek egymáshoz viszonyított hatásának becslésére használhatjuk fel. A gyakorlati, digitális átalakításhoz szükséges átviteli- és súlyfüggvény kiválasztásához további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

- R. Bracewell*: The Fourier transform and its applications, New York etc. 1965.
Gálfi J. – Márton P. – Meskó A. – Stegena L.: Geofizikai kutatási módszerek I. Szeizmika. Tankönyvkiadó. 1967.
I. Sz. Gradstein, – J. M. Ryzik.: Tablici integralov etc. Moszkva. 1963.
J. L. Holloway: Smoothing and filtering. Advances in geophysics. v. 4. 351 – 392. 1958.
Meskó A.: Gravity interpretation and information theory II. Smoothing and computation of regionals. Annales Univ. Sc. Budapestiensis, X. 15 – 27. 1966.
2: Szűrőelmélet alkalmazása a gravitációs interpretációban. Magyar Geofizika VII. évf. 1. sz. 1 – 17. old. 1966.
A sebességszűrés matematikai alapjai, digitális megvalósítása és közelítésének lehetőségei. Magyar Geofizika VIII. évf. 5 – 6. sz. 165 – 190. old. 1967.
JU. A. Srejjyer: Monte-Carlo-módszerek. Műszaki Könyvkiadó. 1965.

EGYESÜLETI HÍREK

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

az 1969. évre

A Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya

A MAGYARORSZÁGI FOLYÉKONY ÉS GÁZFÁZISÚ FÖLDTANI ÁRAMLÁSOK

témakör tudományos feldolgozására pályázatot hirdet. A téma feldolgozásánál elsősorban az irodalom kritikai elemzésére és a vizsgálatok továbbfejlesztésének mérési lehetőségeire kell súlyt fektetni.

A dolgozatok beküldésének határideje: 1968. december 1.

Az arra érdemes pályamunkák 1000, – Ft-tól 5000, – Ft-ig terjedő jutalomban részesülnek.

Jeligés pályázatok Budapest, V., Nádor u. 7. MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya címre küldendők be 2 példányban, géppel írva.

A pályamunkák elbírálására a Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya külön bizottságot szervez. A bírálóbizottság javaslata alapján az Osztályvezetőség dönt a pályázati díjak szétosztásáról.

A Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya a jutalmazott pályamunkák közzését támogatja.

Budapest, 1968. október 8.

*MTA Föld- és Bányászati Tudományok
Osztálya*