

*Геологийн ажлын судалгаа, арга аргачлал***КАЙНОЗОЙН СЭВСГЭР ХУРДСЫН ЗУЗААНЫГ ҮНЭЛЭХ
ГРАВИХАЙГУУЛЫН НЭГ ХЭМЖЭЭСТ ЗАГВАР**

Н.Арвисбаатар, Б.Ганбат

МУИС. Физик, электроникийн сургууль

Кайнозойн сэвсгэр хурдас бол геологийн тогтоцуудын дотор хамгийн бага нягттай (2000кг/м³ – 2100кг/м³) нь юм. Уулс хоорондын хөндий ба хотгор бүтэцүүдэд хуримтлагдсан эл хурдсын геометр болон зузааныг үнэлэхэд цахилгаан тандалт, сейсмийн арга хэрэглэж болох авч хамгийн төсөр хялбар арга бол гравиметрийн зураглалын арга болно. Кайнозойн сэвсгэр хурдсын биеттэй холбоотойгоор түүний дээр хүндийн хүчний локал гажил ажиглагддаг ба уг илэрсэн “ашигт” гажлын тоон утгыг хэмжилтийн шугамын дагуу хүндийн хүчний дэвсгэр утга шугаман өөрчлөлттэй байна гэсэн санаанд тулгуурлан ялгана. Дэвсгэр утгын шугамыг үндсэн чулуулгийн илрэлд харгалзах максимум буюу Буге гажлын муруйн нугаралтын хэсэгт шахагч шугам татаж байгуулна.

Ингэхдээ шүргэх цэг нь кайнозойн сэвсгэр хурдсын тархалтын гадна талд 2 км орчим өргөн зурваст байрлаж байхаар сонговол зохино. Дээр дурдагдсан аргачлал нь сэвсгэр хурдсын биетэд харгалзах хүндийн хүчний минимумын ялгалтыг бодит байдалд нийцүүлэх болно.

Уулс хоорондын хөндий ба хотгоруудад ажиглагдах сөрөг локал гажлын тоон хэмжээ харьцангуй бага байдаг. Энэ нь тунамал сэвсгэр хурдсын зузаан бага байдагтай (0,5 км-ээс ихгүй) холбоотой. Харин эл хурдсын хэвтээ тархалтын хэмжээ хэдэн арав дахин их байх нь олонтаа. Иймд хурдсын биет, дээд хэсэг нь газрын гадаргатай давхцах маш хавтгай биетээр төсөөлөгдөж байна. Тухайн нөхцөлд кайнозойн хурдсын биетийн аливаа эгэл эзэлхүүний гравитацийн нөлөө /гажлын боломжит босоо уламжлал/ хэвтээ чиглэлд ажиглалтын цэг холдох тусам харьцангуй огцом буурдаг.

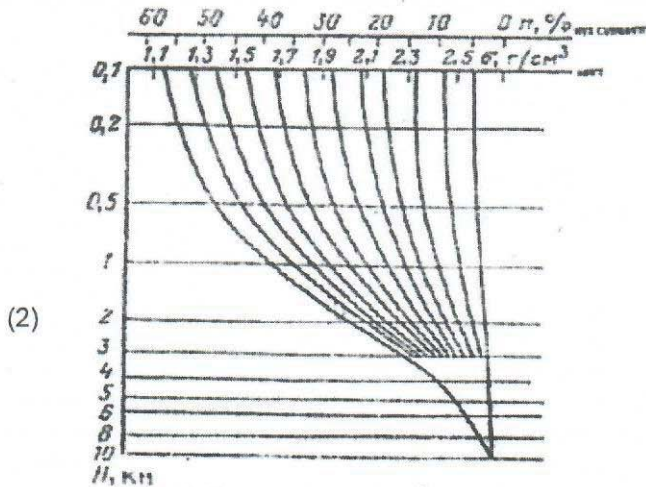
Иймд хүндийн хүчний ажиглалтын цэг бүрд хурдсын зузааныг тооцоолоход заагийн гадаргуугийн хувьд нэг хэмжээст урвуу бодлогын шийдэл бүрэн хангалттай байх болно. Хэрэв хотгор бүтцийн захын хэсэгт хурдсын хамгийн зузаантай тэнцүү далайц бүхий хагарал байрлаж байвал гүний тодорхойлолтын алдаа нь их байх болно. Үүнийг харуулахын тулд 0,5 км зузаан хурдсын хязгааргүй сунах тал призмийг зааглах эгц мөрөгцөгийн хоёр хэмжээст загварыг авч үзье.

Призмийн дээд тал нь ажиглалтын хавтгай буюу газрын гадаргуутай давхцах тул түүний гүн тэг байх болно. Хэрэв солибцолын эхлэлийг эгц мөрөгцөгтэй давхцуулбал хүндийн хүчний гажил

$$\Delta g(x) = G \cdot \Delta \sigma \cdot \left\{ x \cdot \ln \frac{x^2 + H^2}{x^2} + 2H \left(\frac{\pi}{2} + \arctg \frac{x}{H} \right) \right\} \quad (1)$$

илэрхийллээр тодорхойлогдох ба үүнд: $\Delta g(x)$ -хүндийн хүчний гажлын утга,

G -гравитацийн тогтмол, $\Delta \sigma$ -нягтын дутагдал, x -ажиглалтын цэгийн хэвтээ солибцол, H -хурдсын зузаан /призмийн доод заагийн гүн/.



(2)

Зургаг 1 Тунамал хурдсын нягт ба нүх сүвцэлт, өршлын гүнээс өөрчлөгдөж хамгаарал /Физические свойства... 1984/

$\xi = \frac{x}{H}$ гэсэн хувьсагчийг (хурдсын зузааныг хэд дахин өсгөсөн хэмжээгээр илэрхийлэгдэх x тэнхлэгийн дагуух хэмжээсгүй зай) оруулж (1) илэрхийллийг

$$\Delta g(\infty) = 2\pi G \Delta \sigma H$$

гэсэн хурдсын хавтгай үе давхаргын томъёоны утгад хуваавал

$$\frac{\Delta g(\xi)}{\Delta g(\infty)} = \frac{1}{2\pi} \left[\xi \ln \left(1 - \frac{1}{\xi^2} \right) + \pi + 2 \operatorname{arctg}(\xi) \right] 3$$

болно. Энэ томъёоноос хэрэв $\xi = -2$ бол $\Delta g(\xi) = 0.076 \Delta g(\infty)$, харин $\xi = +2$ бол $\Delta g(\xi) = 0.923 \Delta g(\infty)$ байх юм. Өөрөөр хэлбэл $x = \pm 2H$ ($4H$) зурваст эгц мөрөгцөгийн дээрх гажил, хавтгай хэвтээ үеийн дээр ажиглагдах гажлын 0,85 (85%) байх болно.

Дунд масштабын гравиметрийн зураглалын хэмжилтийн цэгүүдийн хоорондох зай ихэнх тохиолдолд 2 км гэж үзвэл хурдсын зузаан 0,5 км байх үед $4H$ -д харгалзана.

Хотгоруудын захын хэсэгт шугаман интерполяцийн улмаас хүндийн хүчний орны градиент мэдээж эвдэгдсэн байх тул хоёр хэмжээст загвараар тооцоо үйлдэх нь тайлалын нарийвчлалыг дээшлүүлж чадахгүй юм. Нэг хэмжээст загвар (хавтгай үеийн томъёо) ашигласнаар хотгорын захаас хоёр км холдоход дурдсан тооцооны харуулж байгаагаар тунамал хурдсын зузааны үнэлгээг 15 хувийн нарийвчлалтайгаар үнэлэх боломжтой байна. Хэрэв хотгорын зах нь налуу ба шатласан байвал тооцооллын алдаа бүр бага байх болно. Хотгор бүтцийн захын хэсгээс холдох тутам нарийвчлал дээшилнэ.

Иймд уулс хоорондын хөндий ба гүний хотгорт хуримтлагдсан тунамал хурдсын зузааныг үнэлэхэд нэг хэмжээст загвар ашиглах нь шуурхай бөгөөд хялбар байна. Өөрийнхөө жингээр гүнээс хамаарч тунамал хурдас нягтрахыг тооцохын тулд хавтгай үеийн томъёог шинэчлэх нь зохимжтой юм. Хурдсын нягтрал (талсжисан үндсэн чулуулагтай харьцангуйгаар нягтын дутагдал багасах) экспоненциал хуулиар явагддаг болохыг туршилтаар тогтоожээ. /Физические свойства... 1984/

$$\Delta \sigma(z) = (\sigma_0 - \sigma_\phi) \exp(-aZ) \quad (4)$$

үүнд: $\Delta \sigma(z)$ -үндсэн буюу суурь чулуулгийн хувьд тунамал хурдсын нягтын

дутагдал, σ_ϕ -суурь чулуулгийн нягт, σ_0 -хурдсын газрын гадаргуу орчмын тунамал чулуулгийн нягт, Z -гүн, a -гуршилтаар тогтоогдсон тогтмол утга 0,45км-1-тэй тэнцүү. $\Delta\sigma(z)$ нь тогтмол байх хязгааргүй үргэлжлэх нимгэн хэвтээ үе байна гэж үзвэл

$$d(\Delta g) = 2\pi G \Delta\sigma(z) dz \quad (5)$$

Тунамал хурдсын тухайд чулуулгийн оршлын гүн ихсэх тутам даралтын буцалтгүй нягтрал явагддаг онцлогтой. Онолын хувьд хэрхэн өөрчлөгддөг болохыг зураг 1-д харуулав.

(5) илэрхийлэлд (2)-ын $\Delta\sigma(z)$ илэрхийллийг оруулж 0-оос H хүртэл интеграл авбал:

$$\Delta g = \frac{2\pi G(\sigma_0 - \sigma_\phi)}{a} [1 - \exp(-aH)] \quad (6)$$

Эндээс гажил, суурь чулуулгийн ба тунамал хурдсын гадаргуу орчмын үеийн нягтуудын утгаар гажил үүсгэгч хурдсын зузааныг тооцоолох томъёог гарган авч болно /Арвисбаатар. . . 1990/.

$$H = -\frac{1}{a} \ln \left[1 - \frac{a\Delta g}{2\pi G(\sigma_0 - \sigma_\phi)} \right]$$

Эл томъёог Монгол орны кайнозойн хотгорууд ба уулс хоорондын хөндийд хуримтлагдсан сул нягтарсан сэвсгэр хурдсын зузааныг тодорхойлоход өргөн хэрэглэж байгаа бөгөөд шинээр геофизикийн мэргэжил эзэмшиж байгаа оюутан, залуу мэргэжилтнүүдэд геофизикийн ялангуяа гравихайгуулын өгөгдлийн тайлалд шинэ арга, хандлага бий болгох, эзэмшихэд тус нэмэр болно гэж найдаж байна.

Зохиол

Арвисбаатар Н. 1990, Строение кайнозойских впадин Прихубсугуля по гравиметрическим данным. Автореферат канд. дисс. Иркутск.
Физические свойства горных пород и полезных ископаемых. **1984. под ред. Дортмана Н.В. Недра. М.**