

?????????????. ?????????????? ?????????????? ?????? ?????? ?????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? ??????????, ?? ?
 ?????????? ?????????? ?????????? ??????????-????????????????? ?????? ? ????????? ? ?????????????????????????? ??????????????????
 ??????????????. ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????????????????? ?????? ?????? «????????????? ????? – ?????????? ?????»
 ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????? ?????????? ? ?????? ?????????????? ?????? ?????????????????? ?????????????????, ????? ?
 ?????? ?????????????? ?????????? (DEM).

???????? ??????????? ?????????? ?????????????????????? ??????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ? ???????
 ?????????????????????????? ? ?????????????????????? ??????????????????. ? ?????? Aikins et al. [1] ?????????? ?????????????? ??????????
 ??????????-????????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????, ?? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????? ? ?????????? ??
 ?????????? ??????. ?????????????? ?????? ? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????? Ye et al. (2023) [2], ??????????????
 ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? ?????? ?? ?????? ??????????-????????????? ???????????????.

? ?????? ?????? ?????????? Ye?i?lkaya et al. (2025) [5] ?????? ?????? ???????????? ?????? ?????????????????? ?????????????? ???
 ???????????????? ???????????????? ???????, ??????? ?????????????????? ?????????? DEM-??????.

???? ?????????????? ?????????????? ?????????? ? ?????????????? ?????????? ?????????????? López-Bravo et al. (2019) [8],
 ?????????????????????? ?????????????? ?????????????? DEM-????????????????? ??? ?????? ?????????? ?????? ?????????????????????? ??????????
 Hu ? ?? (2023) [9] ?????????? ?????????????????? ?????? ? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????? (SPH), ? Bradley, Jaksza
 ? Kuo (2024) [10] ?????????? ?????? ?????????? ?????????? ??? ?????????? ?????????? ?????? ??? ?????????????????? ???????????.

????????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????????? ?????????????? ?????????????? ?? ?????????? ? ?????????? ?????????? ??????????. ?????? ? ??, (2025) [14] ?????????????? ?????????????????? ?????? ? ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????????? ??????????, ?????????????? ?????????????????? ? ?????? ?????? ? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????? 3D-?????. ?????? ? ???????? (2025) [15] ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ??????? ?? ?????????? ? ?????????? ?????????? ??????????.

????????????? ??????? ?????????????? ?????????????????????? ?????? ?????????? ? ?????? ?????????? ? ?? (2025) [19], ?? ?????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????????? ?????? ?? ?????????? ?????????? ??????. ?????????? ?????????????????????? ?????????????????? ?????? ?????? [20, 21], ?????????????? ?????????? ?? ?????????????? ?????????? ?????????????????? ??????? ??????? ? ?????????- ?????????????? ??????.

[illegible]

????????? ? ???????

?????? ????????????????

??? i – ???? ????; ? – ???? ???? ???? ???? (???? ???? ???? "x", "y", "z"); N –
 ???? ????; mi – ???? ????; t – ????; j – ???? ???? ???? ???? ???? ? i – ? ????; ?ij

???????? ??????????? ? ????????? ? ????????????????? ??????????? ?????????:

