

În cadrul proiectului, a fost studiată mișcarea aleatorie simetrică cu viteză finită în spațiul Euclid de dimensiune arbitrară, care este un model matematic al proceselor de transport cu viteză finită, care apar în diverse domenii ale științei și tehnologiei. Scopul principal al studiului este caracteristicile atât de importante ale procesului, cum ar fi funcția sa caracteristică și funcția momentelor. Pe parcursul proiectului au fost utilizate diverse metode matematice de cercetare, precum transformări integrale, analiză stocastică, funcții speciale și hipergeometrice, funcțiile variabilei complexe, precum și metodele fizicii statistice.

Principalele rezultate obținute în urma cercetării sunt funcția caracteristică a procesului, prezentată sub forma unei serii în funcții Bessel și sub forma unei serii în puteri ale variabilei timp t . Coeficienții acestor serii sunt dați de relațiile de recurență corespunzătoare, precum și de determinanți de tip special.

Un alt rezultat important al studiului este derivarea primei și a doilea funcției momentelor pentru mișcarea aleatoare tridimensională. Se dovedește că prima funcția momentelor, care corespunde multi-indexului $(1,1,1)$, este identic egală cu zero, iar pentru a doua funcția momentelor, care corespunde multi-indexului $(2,2,2)$, se obține o formulă asimptotică a cărei eroare are ordinul $o(t^7)$. Aceasta înseamnă că formula asimptotică rezultată oferă o aproximare foarte bună pentru a doua funcției momentelor, mai ales pentru valori nu foarte mari ale variabilei de timp t .

Pentru cazuri speciale de funcții momentelor, care corespund multi-indicilor $(2,0,0)$, $(0,2,0)$ și $(0,0,2)$, se obține o formulă exactă care, în condiția standard Kac, dă dispersia mișcării Brown omogene tridimensionale cu deviere zero și coeficientul de difuzie calculat explicit.

Pentru cazul m -dimensional al funcției momentelor, care corespunde multi-indexului arbitrar de forma $(0, \dots, 0, 2, 0, \dots, 0)$, se obține o formulă exactă care, în condiția standard Kac, dă dispersia mișcării Brown omogene m -dimensionale cu deviere zero și coeficientul de difuzie calculat explicit, care depinde de dimensiunea spațiului m .

A fost studiat procesul de mișcare aleatoare cu viteză finită pe plan și durată de viață aleatoare și a fost obținută o formulă generală pentru densitatea de tranziție a procesului. A fost construit un model de difuzie a poluării solului de suprafață dintr-o sursă staționară și au fost obținute formule pentru densitățile de poluare staționară atunci când durata de viață a particulelor poluante are o distribuție exponențială și gamma. Pe baza formulelor obținute, s-au efectuat calcule numerice, s-au construit tabele și grafice ale densităților de poluare staționare. Aceste rezultate au o prioritate absolută.

Din cele de mai sus rezultă că toate etapele proiectului planificate pentru anii 2024-2025 **au fost finalizate în totalitate**, au fost obținute toate rezultatele așteptate, publicate într-o revistă internațională de prestigiu și, într-o formă electronică, la baza de date internațională ArXiv și au deja un număr mare de citiri și trei citări în articole de trei autori străini. De asemenea, rezultatele obținute au fost prezentate la două conferințe internaționale și la seminarul științific al Universității din Cardiff, Marea Britanie.

Director de proiect: Dr. hab. Alexander Kolesnik