

KONFERENSIYALAR COM

ANJUMANLAR PLATFORMASI

**XII RESPUBLIKA ILMIY-
AMALIY KONFERENSIYASI**

**YANGI DAVR ILM-
FANI: INSON UCHUN
INNOVATSION G'OYA
VA YECHIMLAR**

IYUN, 2026

ISSN 3093-8791

ELEKTRON NASHR:
<https://konferensiyalar.com>



Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar.
XII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami.
2-jild, 12-son (26-iyun, 2026-yil).– 223 bet.

Mazkur nashr ommaviy axborot vositasi sifatida 2025-yil, 8-iyulda
C-5669862 son bilan rasman davlat ro'yaxatidan o'tkazilgan.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

ISSN: 3093-8791 (onlayn)

Konferensiya tashkilotchisi: "Scienceproblems Team" MChJ

Konferensiya o'tkazilgan sana: 2026-yil, 24-iyun

Mas'ul muharrir:

Isanova Feruza Tulqinovna

Annotatsiya

Mazkur to'plamda "Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar" mavzusidagi XII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari jamlangan. Nashrda respublikaning turli oliy ta'lim muassasalari, ilmiy markazlari va amaliyotchi mutaxassislari tomonidan tayyorlangan maqolalar o'rin olgan bo'lib, ular ijtimoiy-gumanitar, tabiiy, texnik va yuridik fanlarning dolzarb muammolari va ularning innovatsion yechimlariga bag'ishlangan.

Ushbu nashr ilmiy izlanuvchilar, oliy ta'lim o'qituvchilari, doktorantlar va soha mutaxassislari uchun foydali qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ilmiy-amaliy konferensiya, innovatsion yondashuv, zamonaviy fan, fanlararo integratsiya, ilmiy-tadqiqot, nazariya va amaliyot, ilmiy hamkorlik.

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

TASODIFIY JARAYONNING ORALIQDAN CHIQUISH EHTIMOLLIGI HAQIDA

Xodjibayev Valijon Rahimjanovich

Namangan davlat texnika universiteti f.-m.f.d, professor

E-mail: vkhodjibayev@mail.ru

Ismoilova Muazzamxon Umidjon qizi

Namangan davlat universiteti, Magistrant

E-mail: ismoilavamuazzam25@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada musbat og'ishli Viner jarayoni hamda ko'rsatkichli taqsimlangan manfiy sakrashlarga ega umumlashgan Puasson jarayonining yig'indisidan tashkil topgan stoxastik jarayon uchun berilgan oraliqdan birinchi chiqish ehtimolliklari tadqiq etiladi. Qaralayotgan model sug'urta matematikasi, risk nazariyasi, moliyaviy matematika va navbatlar nazariyasida uchraydigan murakkab tasodifiy tizimlarni tavsiflashda muhim ahamiyatga ega. Ishda faktorizatsiya usuli yordamida jarayonning interval chegaralaridan chiqishiga mos keluvchi yutqazish ehtimolliklari uchun aniq analitik formulalar hosil qilinadi. Jarayonning Laplas eksponentasi xossalari o'rganilib, xarakteristik tenglamaning haqiqiy ildizlari yordamida ehtimolliklarning yopiq ko'rinishdagi ifodalari keltirib chiqariladi. Olingan natijalar Viner va sakrashli jarayonlar kombinatsiyasidan iborat stoxastik modellar uchun chegaraviy funksionallar nazariyasini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: tasodifiy jarayon, yutqazish ehtimolligi, birinchi chiqish vaqti, Viner jarayoni, umumlashgan Puasson jarayoni, sakrashli jarayon, faktorizatsiya usuli, Laplas eksponentasi, risk nazariyasi.

ON THE PROBABILITY OF A RANDOM PROCESS TO EXIT FROM THE INTERVAL

Khodzhibayev Valijon Rahimjanovich

Namangan State Technical University, Ph.D., Professor

Ismoilova Muazzamkhon Umidjon qizi

Namangan State University, Master's student

Annotation. This article studies the probabilities of the first exit from a given interval for a stochastic process consisting of a positive-deviation Wiener process and a generalized Poisson process with exponentially distributed negative jumps. The model under consideration is important in describing complex random systems encountered in insurance mathematics, risk theory, financial mathematics, and queuing theory. In this work, using the factorization method, precise analytical formulas are obtained for the probabilities of loss corresponding to the exit of the process from the interval boundaries. The properties of the Laplace exponent of the process are studied, and closed-form expressions of the probabilities are derived using the real roots of the characteristic equation. The results obtained serve to develop the theory of boundary functionals for stochastic models consisting of a combination of Wiener and jump processes.

Keywords: random process, probability of loss, first exit time, Wiener process, generalized Poisson process, jump process, factorization method, Laplace exponent, risk theory.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ydif-y2026v2i12/n02>

Kirish

Bir jinsli bog'liqsiz orttirmali tasodifiy jarayonlar nazariyasi ehtimollar nazariyasi va stoxastik jarayonlar sohasining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bunday jarayonlar sug'urta kompaniyalari kapitalining vaqt bo'yicha o'zgarishini, moliyaviy aktivlar narxlarining

dinamikasini, texnik tizimlarning ishonchligini hamda xizmat ko'rsatish tizimlaridagi navbatlarning shakllanishini modellashtirishda keng qo'llaniladi.

Masalaning qo'yilishi va adabiyotlar sharhi

Yutqazish ehtimolliklarini aniqlash stoxastik jarayonlar nazariyasining eng murakkab va dolzarb masalalaridan biridir. Umumiy holda ushbu ehtimolliklarni analitik ko'rinishda topish juda qiyin bo'lib, aniq formulalar faqat ayrim maxsus modellar uchun ma'lum.

Xususan, ikki tomonlama geometrik taqsimlangan sakrashlardan tashkil topgan tasodifiy daydishlar uchun yutqazish ehtimolliklarining aniq formulalari V.R. Xodjibayev va O.K. Juraev tomonidan olingan [1]. Keyinchalik manfiy og'ishga hamda ko'rsatkichli taqsimlangan musbat sakrashlarga ega umumlashgan Puasson jarayonlari uchun ushbu masala tadqiq qilinib, mos formulalar hosil qilingan [2]. Shuningdek, musbat va manfiy sakrashlarga ega umumlashgan Puasson jarayonlari uchun ham yutqazish ehtimolliklari masalasi o'rganilgan [3].

Mazkur ishda esa yuqoridagi modellarning tabiiy umumlashmasi bo'lgan, ya'ni uzluksiz diffuzion komponent va diskret sakrash komponentlarini birlashtiruvchi model qaraladi. Bunday model real jarayonlarni tavsiflashda ancha moslashuvchan bo'lib, bir tomondan kichik tasodifiy tebranishlarni Viner jarayoni orqali, ikkinchi tomondan esa kutilmagan katta o'zgarishlarni Puasson sakrashlari yordamida ifodalaydi.

$\xi(t), t \geq 0, \xi(0) = 0$, - bir jinsli bog'liqsiz orttirmali tasodifiy jarayon bo'lib, uning izlarining $(-a, b)$ ($a > 0, b > 0$) oraliqdan birinchi marta chiqish momenti T bo'lsin, ya'ni

$$T = T(a, b) = \inf \{t \geq 0: \xi(t) \notin (-a, b)\}.$$

U holda $\xi(T)$ tasodifiy miqdor qaralayotgan jarayonning $(-a, b)$ oraliqdan birinchi marta chiqish momentidagi holatini aniqlaydi, $P(\xi(T) \leq -a), P(\xi(T) \geq b)$ esa, mos ravishda oraliqning quyi va yuqori chegaralaridan chiqish ehtimolliklaridir. Bu ehtimolliklar, odatda, *yutqazish ehtimolliklari* deb ataladi; tabiiyki, $P(\xi(T) \leq -a) + P(\xi(T) \geq b) = 1$. Ma'lumki, agar $\xi(1)$ tasodifiy miqdor aynan nolga teng bo'lmasa, ya'ni $P(\xi(1) = 0) < 1$ bo'lsa, T tasodifiy miqdor bir ehtimollik bilan chekli bo'ladi.

Yutqazish ehtimolliklari uchun aniq ko'rinishdagi formulalarni faqat ba'zi xususiy hollardagina topish mumkin. Bunday aniq formula ikki tomonlama geometrik taqsimlangan tasodifiy miqdorlardan hosil bo'lgan tasodifiy daydishlar uchun [1] da, manfiy og'ishga va ko'rsatkichli taqsimlangan musbat sakrashlarga ega bo'lgan umumlashgan Puasson jarayonlari uchun [2] da, og'ishga hamda ko'rsatkichli taqsimlangan musbat va manfiy sakrashli umumlashgan Puasson jarayoni uchun [3] da topilgan. Ushbu ishda $\xi(t)$ jarayon musbat og'ishli Viner va ko'rsatkichli taqsimlangan manfiy sakrashli umumlashgan Puasson jarayonlari qorishmasidan (yig'indisidan) iborat bo'lgan holda yutqazish ehtimolliklari uchun aniq ifodalar topilgan. Bu holda

$$\psi(\lambda) := \ln Ee^{\lambda\xi(1)} = \gamma\lambda + \frac{\sigma^2\lambda^2}{2} + c \int_{-\infty}^0 (e^{\lambda x} - 1)dF(x) = \gamma\lambda + \frac{\sigma^2\lambda^2}{2} - \frac{c\lambda}{\beta + \lambda} \quad (1)$$

munosabat o'rinli bo'lib, bunda $\gamma > 0$ -jarayonning og'ish parametri, $\sigma^2 > 0$ -diffuziya koeffitsenti, $\beta > 0$, $c > 0$ lar esa, mos ravishda ko'rsatkichli taqsimot qonunlariga ega bo'lgan sakrashlar va sakrashlar orasidagi vaqt parametrlaridir va

$$\psi'(\lambda) = \gamma + \sigma^2 \lambda - \frac{c\beta}{(\beta + \lambda)^2}, \quad \psi''(\lambda) = \sigma^2 + \frac{2c\beta}{(\beta + \lambda)^3}, \quad E\xi(1) = \psi'(0) = \gamma - \frac{c}{\beta}$$

bo'ladi. $\psi(\lambda)$ funksiya haqiqiy sonlar o'qining $\lambda = -\beta$ nuqtasida ikkinchi tur uzilishga ega, qolgan barcha nuqtalarda esa uzluksiz. $\lambda > -\beta$ qiymatlarda $\psi''(\lambda) > 0$ bo'lgani uchun $\psi(\lambda)$ shu oraliqda botiq bo'lib, $\lambda_0 \in (-\beta, \infty)$ nuqtada minimumga erishadi, $\psi(\lambda_0) \leq 0$.

$$\lim_{\lambda \rightarrow +\infty} \psi(\lambda) = +\infty, \quad \lim_{\lambda \downarrow -\beta+0} \psi(\lambda) = +\infty, \quad \lim_{\lambda \uparrow -\beta-0} \psi(\lambda) = -\infty, \quad \lim_{\lambda \rightarrow -\infty} \psi(\lambda) = +\infty$$

ekanligidan $u - \psi(\lambda) = 0$ tenglamaning $u > 0$ da 3 ta $\lambda_1(u)$, $\lambda_2(u)$, $\lambda_3(u)$ haqiqiy yechimlarga ega bo'lishi kelib chiqadi va bunda $-\beta < \lambda_1(u) < 0$, $\lambda_2(u) > 0$, $\lambda_3(u) < -\beta$ bo'ladi.

Bu yerda $E\xi(1) = \psi'(0) = 0$ bo'lgan holni qaraymiz. Bu holda

$$\gamma = \frac{c}{\beta}, \quad \lambda_0 = 0, \quad h_1 =: \lambda_1(0) = 0, \quad h_2 =: \lambda_2(0) = 0, \quad h =: \lambda_3(0) = -\beta - \frac{2\gamma}{\sigma^2} \text{ bo'ladi.}$$

Teorema. (1) munosabat o'rinli bo'lib, $E\xi(1) = 0$ bo'lsin. U holda

$$P(\xi(T) \geq b) = 1 - P(\xi(T) \leq -a) = \frac{a + (\beta^{-1} + h^{-1})(1 - e^{ha})}{a + b + (\beta^{-1} + h^{-1})(1 - e^{h(a+b)})} \text{ bo'ladi.}$$

Teoremani isbotlashda faktorizatsiya usulidan foydalanib, $(T, \xi(T))$ juftlikning ikki o'lchovli akslantirishlari $E(e^{-uT + \lambda\xi(T)}; \xi(T) \leq -a)$ va $E(e^{-uT + \lambda\xi(T)}; \xi(T) \geq b)$ uchun $\text{Re } \lambda = 0$, $\text{Re } u > 0$ da λ , $\lambda_1(u)$, $\lambda_2(u)$, $\lambda_3(u)$ lar orqali aniq ifodalar topiladi. So'ngra,

$$\lambda_1(u) = -\frac{\sqrt{2}}{\sigma} \sqrt{u} + o(\sqrt{u}), \quad \lambda_2(u) = \frac{\sqrt{2}}{\sigma} \sqrt{u} + o(\sqrt{u}), \quad \sigma^2 = E\xi^2(1),$$

$$\lambda_3(u) = -\beta - \frac{2\gamma}{\sigma^2} + O(u) = h_3 + O(u) < -\beta, \quad u \rightarrow 0$$

munosabatlardan foydalanib, $\lambda = 0, u \rightarrow 0$ bo'lganda kutilgan natijaga kelimiz. $E\xi(1) \neq 0$ bo'lgan holda ham natijalar shunga o'xshash hosil qilinadi.

Adabiyotlar/Literatura/References:

1. Ходжибаев В.Р., Жураев О.К. О явных формулах в задаче о разорении. НТЖ ФерПИ, 2020, Т.24, спец. вып. №2, стр. 9-16.
2. Ходжибаев В.Р., Пулатова Х.Х. О вероятности разорения для обобщенного пуассоновского процесса со сносом. НТЖ ФерПИ, 2023, Т.27, спец. вып. №4, стр.13.17.
3. Xodjibayev V.R. Karimov U. E. Yutqazish ehtimolligi haqida. NamDU Ilmiy Axborotnomasi, 2024, 10-son, 101-105 betlar.

YANGI DAVR ILM-FANI: INSON UCHUN INNOVATSION G'OYA VA YECHIMLAR

XII RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI MATERIALLARI
2026-yil, 26-iyun

Mas'ul muharrir: *F.T.Isanova*
Texnik muharrir: *N.Bahodirova*
Diszayner: *I.Abdihakimov*

Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar.
XII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami.
2-jild, 12-son (iyun, 2026-yil). – 223 bet.

Mazkur nashr ommaviy axborot vositasi sifatida 2025-yil, 8-iyulda
C-5669862 son bilan rasman davlat ro'yaxatidan o'tkazilgan.

ISSN: 3093-8791 (onlayn)

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

Konferensiya tashkilotchisi: "Scienceproblems Team" MChJ

Konferensiya o'tkazilgan sana: 2026-yil, 24-iyun.

Barcha huquqlar himoyalangan.
© Science problems team, 2026-yil.
© Mualliflar jamoasi, 2026-yil.