UDK: 656.1:658.7(575.84)

TRANSPORT-LOGISTIKA SERVISI ASOSIDA JIZZAX SHAHRIDA AVTOMOBIL TRANSPORTIDA YUK OQIMLARI KO‘RSATKICHLARINING O‘ZGARISH QONUNIYATLARI

Yo‘ldoshev Davron Furqat o‘g‘li
Toshkent davlat transport universiteti, “Transport logistikasi” kafedrasi v.b. dotsenti PhD.
E-mail: davron.yoldoshev@bk.ru
https://orcid.org/0000-0002-6042-2737
Tel:+998974114169
Ilhomov Sardor Sobir o‘g‘li
Toshkent davlat transport universiteti “Transport logistikasi” kafedrasi tayanch doktoranti
E-mail: sardor.uz93@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2305-5242
Tel: +998973335598

Annotatsiya: Maqolada Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlari ko‘rsatkichlarining o‘zgarish qonuniyatlari transport-logistika servisi faoliyati asosida tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida yuk oqimlarining hajmi, yo‘nalishlar bo‘yicha taqsimoti, harakat zichligi va vaqt bo‘yicha o‘zgarish sur’atlari o‘rganilgan. Shuningdek, transport-logistika xizmat ko‘rsatuvchi provayderlar faoliyatining bu o‘zgarishlarga ta’siri aniqlanadi. Olingan natijalar asosida yuk tashish samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Transport-logistika servisi, yuk oqimi, avtomobil transporti, ko‘rsatkichlar dinamikasi, harakat zichligi, provayderlar, logistika infratuzilmasi, samaradorlik.

Аннотация: В статье рассматриваются закономерности изменения показателей грузопотоков автомобильного транспорта в городе Джизак на основе деятельности транспортно-логистических сервисов. В ходе исследования изучены объемы грузопотоков, их распределение по направлениям, плотность движения и динамика изменений во времени. Также выявлено влияние деятельности логистических провайдеров на данные изменения. На основе полученных результатов предложены научно обоснованные рекомендации по повышению эффективности грузоперевозок.

Ключевые слово: Транспортно-логистический сервис, грузопотоки, автомобильный транспорт, динамика показателей, плотность движения, провайдеры, логистическая инфраструктура, эффективность.

ISSN 3030-3907

Abstract: This article analyzes the patterns of change in freight flow indicators in road transport in Jizzakh city based on the operation of transport-logistics services. The study investigates freight volumes, directional distribution, traffic density, and temporal change dynamics. The influence of logistics service providers on these changes is also examined. Based on the findings, scientifically grounded recommendations are developed to enhance the efficiency of freight transportation.

Key words: Transport-logistics service, freight flow, road transport, indicator dynamics, traffic density, providers, logistics infrastructure, efficiency.

Kirish

Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarining hosil bo‘lishi va ularning turli omillar ta’sirida o‘zgarishi, yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida sarflanayotgan vaqtlar bo‘yicha sinov tadqiqot ishlari amalga oshirildi. Yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida sarflanayotgan vaqtlar sifatida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasidagi umumiy vaqt munosabatlari qabul qilindi. Bunday sinov tadqiqot ishlarini amalga oshirish uchun ko‘rsatkichlarni statistik tahlil qilish shuningdek yuk oqimlarining va jarayonlar uchun sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining xususiyatlarini o‘rganish uchun tashilayotgan yuk oqimlarini taqsimlanish va jarayonlar uchun sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining qonuniyatlarini o‘rganish talab etiladi. Avtomobil transportida yuk oqimlari ko‘rsatkichlarining o‘zgarish qonuniyatlari — bu transport tarmog‘ida yuklar harakati miqdori, yo‘nalishi va vaqtincha dinamikasi qanday o‘zgarishini tavsiflovchi jarayonlar to‘plamidir. Bu qonuniyatlar iqtisodiy, demografik, infratuzilma va boshqa omillar ta’sirida shakllanadi [1].

Quyida Jizzax shahrida avtomobil transportida tashilayotgan yuk oqimlari va jarayonlar uchun sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining taqsimlanish qonuni va matematik kutilmasini aniqlash ketma-ketligi keltirilgan.

Bunday holda, avtotransport orqali tashilayotgan yuklar va jarayonlar uchun sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlari bo'yicha statistik ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash orqali quyidagi parametrlarni aniqlash kerak [2]:

-O‘rtacha matematik qiymatlarni aniqlash formulasi:

$$\bar{x}_e = \frac{\sum x_i n_i}{n} \quad (1)$$

bu yerda: x_i – shartli variantlar; n_i – chastotalar; n– kuzatishlar soni.

- anlanma dispersiyasi quyidagicha hisoblanadi: Izlanayotgan dispersiya va tanlanmaning standart og‘ishlarni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz [3]

ISSN 3030-3907

$$D_e = \frac{\sum x_i^2 n_i}{n} - (\bar{x}_e)^2 \quad (2)$$

-tanlanmaning izlanayotgan standart og‘ishi:

$$\sigma_e = \sqrt{D_e} \quad (3)$$

Nazariy chastotalar quyidagicha ketma-ketlikda hisoblanadi:

$$n_i' = \frac{h \cdot n}{\sigma_e} \cdot f(z_i) \quad (4)$$

bu yerda: h-variatsion qator qadami,

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (5)$$

Gauss funksiyasi,

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}_e}{\sigma_e} . \quad (6)$$

Nazariy chastota quyidagicha aniqlanadi:

$$n_1' = \frac{h \cdot n}{\sigma_e} \cdot f(z_1) \quad (7)$$

Yuqoridagi qiymatlar asosida o‘rganilayotgan ko‘rsatkichlarning taqsimlanish qonunlari aniqlandi va “xi kvadrat” (χ^2) me’yori asosida ularning tanlab olingan gipotezaga mosligi tekshirildi.

Izlanishlarning keyingi vazifasida empirik chastotalarning (gistogramma bosqichlari – rasm) tegishli nazariy chastotalardan (nazariy chastotalar qiymatlari –rasm) qanchalik farq qilishi baholandi [4].

$$\chi^2 = \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'} \quad (8)$$

bu yerda: n_i' - nazariy chastota; n_i - empirik chastota.

Matematik kutilma va avtomobil transportida tashilayotgan yuk oqimlari va jarayonlar uchun sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining ko‘rsatkichlarining taqsimlanish qonuni aniqlash bo‘yicha hisob kitoblar natijalari quyidagi jadvallarda keltirilgan [5].

1-jadval

Jizzax shahrida avtomobil transportida hosil bo‘lgan yuk oqimlarining empirik chastotalar va nazariy chastotalar hisoblari

x_i	ni	x_i / n_i	$x_i^2 n_i$	Z i	f (z i)	n_i'		n_i	n_i'	$\frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$

ISSN 3030-3907

3	5	15	45	-2,14	0,04	2,45		12	6,27	5,2473
5	7	35	175	-1,92	0,06	3,82		8	5,67	0,9620
7	8	56	392	-1,70	0,09	5,67		9	8,02	0,1194
9	9	81	729	-1,49	0,13	8,02		11	10,83	0,0027
11	11	121	1331	-1,27	0,18	10,83		12	13,94	0,2707
13	12	156	2028	-1,05	0,23	13,94		15	17,12	0,2617
15	15	225	3375	-0,83	0,28	17,12		19	20,04	0,0537
17	19	323	5491	-0,61	0,33	20,04		20	22,37	0,2504
19	20	380	7220	-0,40	0,37	22,37		24	23,81	0,0016
21	24	504	10584	-0,18	0,39	23,81		22	24,16	0,1939
23	22	506	11638	0,04	0,40	24,16		21	23,39	0,2438
25	21	525	13125	0,26	0,39	23,39		21	21,58	0,0158
27	21	567	15309	0,48	0,36	21,58		20	19,00	0,0531
29	20	580	16820	0,69	0,31	19,00		19	15,94	0,5870
31	19	589	18259	0,91	0,26	15,94		14	12,76	0,1213
33	14	462	15246	1,13	0,21	12,76		10	9,73	0,0073
35	10	350	12250	1,35	0,16	9,73		8	7,08	0,1189
37	8	296	10952	1,57	0,12	7,08		13	12,00	0,0840
39	7	273	10647	1,79	0,08	4,91		Xi квадрад		
41	6	246	10086	2,00	0,05	3,25		наблюдаем		8,5945
Jami kuzatuvlar	278									

x_v=22.6; σ = 9.17; $\sum \chi^2$= 7.26; h=2.

Erkinlik darajasi qiymati k=m-r-1= 18-2-1=15

Bu yerda:

m - intervallar soni.

r - baholanayotgan ko‘rsatkichlar soni.

ISSN 3030-3907

Yuqoridagi 1-jadvaldan ma’lumki, sinov tadqiqotining Jizzax shahrida avtomobil transportida hosil bo‘lgan yuk oqimlarining empirik chastotalar va nazariy chastotalar hisoblari натижаларига кўра eng ko‘p кузатилган юк ҳажми 21 tonnani tashkil etmoqda. Jizzax shahrida avtomobil transportida hosil bo‘lgan yuk oqimlarining ўзгариши $\sum \chi^2_{kuz} \geq \chi^2$ dan kelib chiqib qonuniyat qanoatlantirilganligi sababli Puasson taqsimoti gipotezasini qabul qilish mumkin [6].

Avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining empirik chastotalar va nazariy chastotalar hisoblari bo'yicha barcha matematik tahlillarni amalga oshiruvchi dastur kodi Python dasturlash tilida amalga oshirildi [7].

```
import numpy as np
import pandas as pd
import scipy.stats as stats
import matplotlib.pyplot as plt

# Berilgan ma'lumotlar
data = {
    "Vaqt (x)": list(range(15, 35)),
    "Empirik chastota (f)": [
        3, 4, 7, 6, 9, 10, 13, 15, 18, 23,
        21, 20, 20, 19, 17, 10, 8, 6, 4, 2
    ]
}

# DataFrame yaratish
df = pd.DataFrame(data)

# Umumiy chastotalar soni
N = df["Empirik chastota (f)"].sum()

# O'rtacha qiymat (weighted mean)
mean = np.average(df["Vaqt (x)"], weights=df["Empirik chastota (f)"])

# Dispersiya va standart og'ish
variance = np.average((df["Vaqt (x)"] - mean) ** 2, weights=df["Empirik chastota (f)"])
```


ISSN 3030-3907

```
std_dev = np.sqrt(variance)

# Nazariy chastotalarni hisoblash (normal taqsimot asosida)
df["Nazariy chastota"] = stats.norm.pdf(df["Vaqt (x)"], mean, std_dev) * N

# Chi-kvadrat testi
chi_square_stat = (((df["Empirik chastota (f)"] - df["Nazariy chastota"])**2) /
df["Nazariy chastota"]).sum()
dof = len(df) - 3  # n - 1 - 2 (2 ta parametr baholangan: μ, σ)
p_value = 1 - stats.chi2.cdf(chi_square_stat, dof)

# Moda
mode_index = df["Empirik chastota (f)"].idxmax()
mode = df.loc[mode_index, "Vaqt (x)"]

# Mediana (kumulative chastotaga asoslangan)
df["Kumulativ chastota"] = df["Empirik chastota (f)"].cumsum()
median_index = df[df["Kumulativ chastota"] >= N / 2].index[0]
median = df.loc[median_index, "Vaqt (x)"]

# Natijalarni chiqarish
summary = {
    "Umumiy kuzatuvlar soni (N)": N,
    "O'rtacha vaqt (mean)": mean,
    "Dispersiya": variance,
    "Standart og'ish (σ)": std_dev,
    "Moda": mode,
    "Mediana": median,
    "Chi-kvadrat statistikasi": chi_square_stat,
    "p-qiymat": p_value,
    "Erkinlik darajasi": dof
}

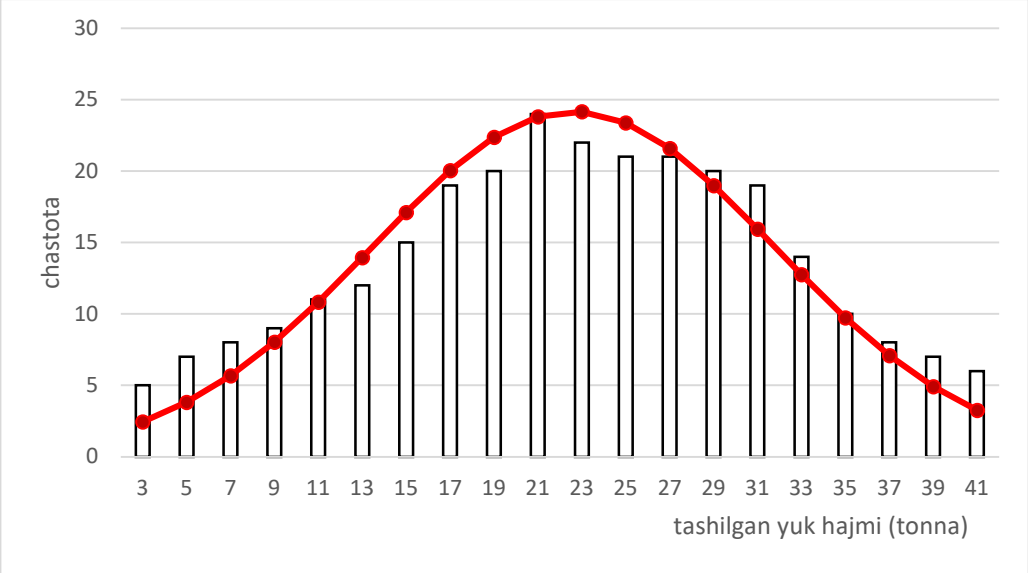
print("Natijalar:")
for key, value in summary.items():
    print(f"{key}: {value:.4f}")
```


ISSN 3030-3907

```
# Jadvalni ko'rish
print("\nJadval (Empirik va Nazariy chastotalar):")
print(df[["Vaqt (x)", "Empirik chastota (f)", "Nazariy chastota"]])
```

Kuzatuvlar natijasida aniqlangan namunaviy ma’lumotlar variantlari, mos chastotalar bilan diskret va intervallik o‘zgaruvchan qatorga guruhlash yo‘li bilan tajriba ma’lumotlari tanlanma o‘zgarishlar qatori empirik qator, chastotalar esa empirik chastotalarga ajratildi [8].

Jizzax shahrida avtomobil transportida hosil bo‘lgan yuk oqimlarining taqsimlanish gistogrammasi va uni tekislaydigan normal taqsimlanish egri chizig‘i 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Jizzax shahrida avtomobil transportida hosil bo‘lgan yuk oqimlarining hajimiga ko‘ra taqsimlanishi

$$\chi^2 = (0.05;15) = 7.26 \pi 11.1$$

bu yerda: 0.05 – ishonchlilik ehtimoli darajasi; 15 – erkinlik darajasi qiymati. Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistik ma’lumotlarni qayta ishlash natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

2-jadval

Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining empirik chastotalar va nazariy chastotalar hisoblari

x_i	ni	x_i n_i	$x_i^2 n_i$	Z i	f (z i)	$n_i^/$	n_i	$n_i^/$	$\frac{(n_i - n_i^/)^2}{n_i^/}$
15	3	45	675	-2,33	0,03	1,49	7	4,00	2,2538
16	4	64	1024	-2,09	0,04	2,51	7	4,01	2,2249
17	7	119	2023	-1,85	0,07	4,01	6	6,06	0,0005
18	6	108	1944	-1,61	0,11	6,06	9	8,64	0,0149
19	9	171	3249	-1,38	0,15	8,64	10	11,65	0,2339
20	10	200	4000	-1,14	0,21	11,65	13	14,85	0,2296
21	13	273	5733	-0,90	0,27	14,85	15	17,88	0,4637
22	15	330	7260	-0,66	0,32	17,88	18	20,35	0,2714
23	18	414	9522	-0,43	0,36	20,35	23	21,89	0,0563
24	23	552	13248	-0,19	0,39	21,89	21	22,25	0,0706
25	21	525	13125	0,05	0,40	22,25	20	21,38	0,0891
26	20	520	13520	0,29	0,38	21,38	20	19,41	0,0177
27	20	540	14580	0,52	0,35	19,41	19	16,66	0,3288
28	19	532	14896	0,76	0,30	16,66	17	13,51	0,9007
29	17	493	14297	1,00	0,24	13,51	10	10,36	0,0123
30	10	300	9000	1,24	0,19	10,36	8	7,50	0,0330
31	8	248	7688	1,48	0,13	7,50	6	5,14	0,1453
32	6	192	6144	1,71	0,09	5,14	6	8,46	0,7149
33	4	132	4356	1,95	0,06	3,32	Xi квадрад наблюдаем		8,0615
34	2	68	2312	2,19	0,04	2,03			
Jami kuzatuvlar	235								

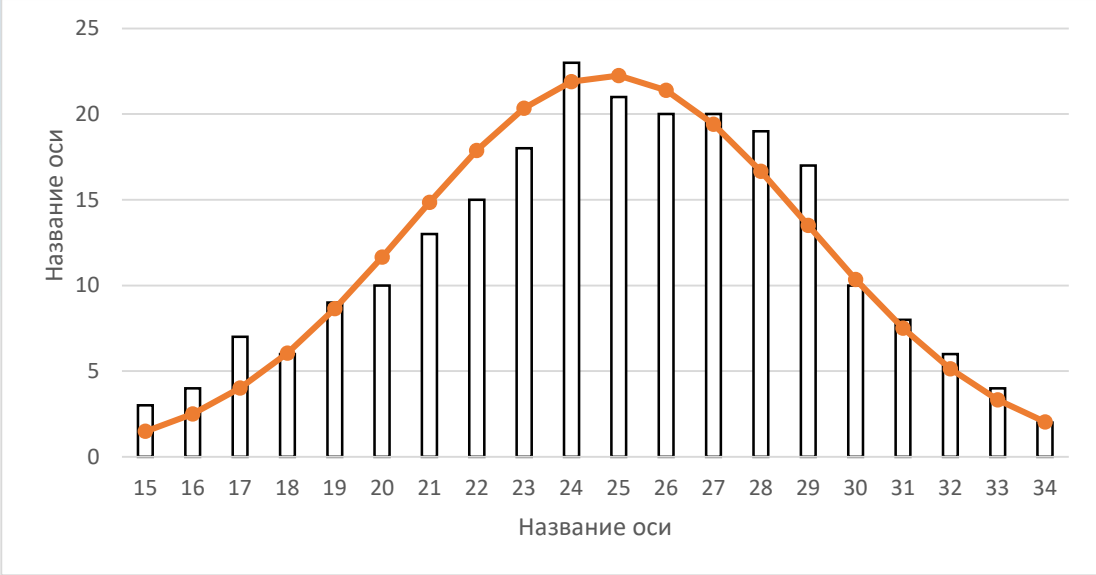
x_v=24.7; σ = 4.2; $\sum\chi^2$= 7.26; h=1

Yuqoridagi 2-jadvaldan ma’lumki, sinov tadqiqotining Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining empirik chastotalar va nazariy chastotalar natijalariga ko‘ra eng ko‘p kuzatilgan – sarflangan vaqt 24 daqiqani tashkil etmoqda. Sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining ўзгариши $\sum\chi^2_{kuz} \geq \chi^2$ dan kelib chiqib qonuniyat

ISSN 3030-3907

qanoatlantirilganligi sababli bu ko‘rsatkichlar uchun ham Puasson taqsimoti gipotezasini qabul qilish mumkin [9].

Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining taqsimlanish gistogrammasi va uni tekislaydigan normal taqsimlanish egri chizig‘i 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlarini hosil bo‘lish jarayonlarida yuk jo‘natuvchilar, tashuvchilar va qabul qiluvchilar orasida sarflanayotgan vaqt ko‘rsatkichlarining taqsimlanishi

$$\chi^2 = (0.05;15) = 7.26 \pi 11.1$$

bu yerda: 0.05 – ishonchlilik ehtimoli darajasi; 15 – erkinlik darajasi qiymati.

Tadqiqot natijalari Jizzax shahrida avtomobil transportida yuk oqimlari ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi turli omillar — jumladan, yo‘llarning holati, transport-logistik servisi faoliyati, raqamli boshqaruv texnologiyalarining joriy etilishi va provayderlar samaradorligi bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Yuk oqimlarini barqaror va samarali boshqarish uchun logistika infratuzilmasini takomillashtirish, axborot texnologiyalarini keng joriy etish hamda transport-logistik provayderlar o‘rtasida integratsiyani kuchaytirish muhim ahamiyatga ega. Ushbu omillar transport tizimi samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlarini tasdiqlash to‘g‘risida. PF-6079 05.10.2020.
2. “Logistics 4.0 Towards Digitization”. Vincent Bamberger, Florent Nansé, Bernd Schreiber, Michael Zintel. 2018
3. Werner, H. (2019). "Supply Chain Management”

ISSN 3030-3907

4. Alias, C., Zahlmann, M., Olalla, F. E. A., Iwersen, H., & Noche, B. (2019). "Design of intelligent logistics processes using cyberphysical systems and complex processing of events."
5. Цифровая экономика 2018 [Электронный ресурс]. URL: http://raec.ru (дата обращения: 19.12.2019).
6. Логистика и управление цепями поставок : учебник для академического бакалавриата / В. В. Щербаков [и др.] ; под ред. В. В. Щербакова. М. Юрайт, 2019. 582 с.
7. Sangeet P. Choudary, Marshall W. Van Alstyne, Geoffrey G. Parker. Plat-forms and Blockchain Will Transform Logistics // Harvard Business Review. 2019. Vol.1.
8. Journal "Prospects of the transport industry" 2020. Germany
9. Ильхомов С.С. (2023). Основные научные характеристики повышения эффективности диспетчерского управления в грузовых логистических центрах. The scientific journal vehicles and roads, 2023 №2, 80-88.
10. Ilhomov S. S. (2023) Tashishni tashkil etishda dispetcherlik tizimini texnik ta'minlash kompleksining tavsifi. Механика ва технология илмий журнали, 2023, №2 (11), 249-256
11. S.S. Ilhomov. (2023) Yuk tashish logistikasida dispetcherning o'rni. "Yosh ilmiy tadqiqotchi" II xalqaro ilmiy-amaliy anjumani, 4-9.
12. https://muse.jhu.edu/issue/35746
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14742087/

ISSN 3030-3907