



**ШАҲАР ЙЎНАЛИШЛИ АВТОБУСЛАРИНИНГ
ЭКСПЛУАТАЦИОН КЎРСАТКИЧЛАРИГА ОБ-ҲАВО
ОМИЛЛАРИНИНГ ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ**

Йулдашев Даврон Фуркат угли,

Тошкент давлат транспорт университети, докторант,

Кенжаева Барно Отабоевна

Тошкент давлат транспорт университети, катта уқитувчи

Низматова Дилбар Зафаровна

*М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети, катта
уқитувчи*

Аннотация: Ноқулай ва кескин ўзгарувчан об-ҳаво шароити йўналишларда ишловчи автобусларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари билан бир қаторда, жамоат транспортларига бўлган йўловчиларнинг талабини ҳам ўзгаришига сабаб бўлади. Мақолада турли об-ҳаво шароитлари ва йўловчилар оқимининг ўзгарувчанлиги, автобусларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари ўртасидаги боғлиқлик тадқиқ этилган.

Калит сўзлар: йўналишли автобуслар, об-ҳаво шароити, автобуслар ҳаракат жадвали, концептуал муносабатлар, эксплуатацион кўрсаткичлар, регрессия, корреляция, автобуслар ҳаракат тезлиги, ишга чиқиш жаражаси, йўловчилар оқими.

1. Кириш.

Ҳаракат шароитини баҳолашнинг мураккаблиги ва унда кўп сонли кўрсаткичларни таҳлил қилиш зарурияти масалага тизимли ёндашишни талаб қилади. “Транспорт оқими ҳолати-йўл шароити-ҳаво-иқлим шароити” комплексини тизимли таҳлил қилиш натижасида, кўрсаткичлар аломатлари бўйича умумлаштирилди.



Об-ҳаво шароитлари ва йўловчилар сони ўртасидаги боғланишларни ўрганиш нафақат сотиладиган чипталар сонини олдиндан башоратлашнинг иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш, балки кутилаётган шароитда йўловчиларнинг ишончли транспорт хизматларига бўладиган талабларини ҳам олдиндан башоратлаш имконини беради.

Бугунги кунда ривожланган мамлакатлар- Япония, Хитой, Германия, БАА, Россия, Корея, мамлакатлари олимлари об-ҳаво кўрсаткичларининг транспорт воситалари ҳаракат вақтига, йўллардаги тирбандликларга, йўлларда ортиқча ушланиб қолишларга, ўртача ҳаракат тезлигининг пасайишига бевосита таъсирга бағишланган қатор илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Об-ҳаво-ҳаракат-йўловчилар оқими муносабатларни турли хил вақт ва фазовий даражаларда метеорологик кўрсаткичлар ва транспорт шароитлари инobatга олган ҳолда кўп ўзгарувчан корреляция-регрессия таҳлилларни бажаришни талаб қилади.(Петрова Д.В., 2020)

Ўрганишлар шуни кўрсатмоқдаки, ўзгарувчан об-ҳаво шароити туфайли автобуслар ишини ташкил этиш механизминини иккита таъсирга ажратиш мумкин:

1- об-ҳаво шароити йўловчилар оқимига бевосита таъсир этади ва йўловчилар оқими ўзгарувчан характерланади.

2- об-ҳаво кўрсаткичларининг ноқулайлиги сабаб автобусларнинг умумий жадаллигига таъсир кўрсатади.

Об-ҳаво шароити ва йўловчилар оқими орасидаги концептуал муносабатлар шуни англатадики, ҳарорат ёки намлик даражаси каби об-ҳаво кўрсаткичлари йўловчиларнинг автобус ёки бошқа транспорт турларидан бирини (масалан такси) танлашларига таъсир кўрсатади бу эса йўналишда ишловчи автобусларда йўловчиларнинг оқимининг ортишига ёки камайишига сабаб бўлади.

2. Асосий қисм

Транспорт тизимларига об-ҳаво кўрсаткичларининг таъсири борасида етарлича ўрганилмаган масалалар мавжуд:



1) Об-ҳаво ва реал вақтдаги автобуслар ҳаракат тезликлари ўртасидаги боғлиқликлар бўйича тадқиқотлар кам;

2) Йўловчилар оқимини ҳисоблашда ва уларни ўзгарувчанлигини башорат қилишда об-ҳаво маълумотларидан фойдаланилмайди.

3) Автобуслар ҳаракат жадвали ишлаб чиқишда, керакли автобуслар сонини аниқлашда, об-ҳаво кўрсаткичлари бўйича маълумотлар инобатга олинмайди.

4) Йўловчилар сонини олдиндан башоратлашда об-ҳаво кўрсаткичларининг таъсирий коэффициентлари ишлаб чиқилмаган (Н.Д. Борисова, 2018)

Ушбу тадқиқот иши қуйидаги муаммоларни ва ўз ечимини кутаётган масалаларни шрганиш ва таҳлил қилишга қаратилади:

- Об-ҳаво кўрсаткичлари (жумладан, ҳарорат ёғингарчилик, намлик даражаси, шамол тезлиги, кўриниш даражаси) реал вақтдаги йўловчилар оқимиға таъсир қиладими ?

- Агар шундай бўлса, ҳар бир об-ҳаво параметрининг транспорт шароитларига индивидуал таъсири қандай ?

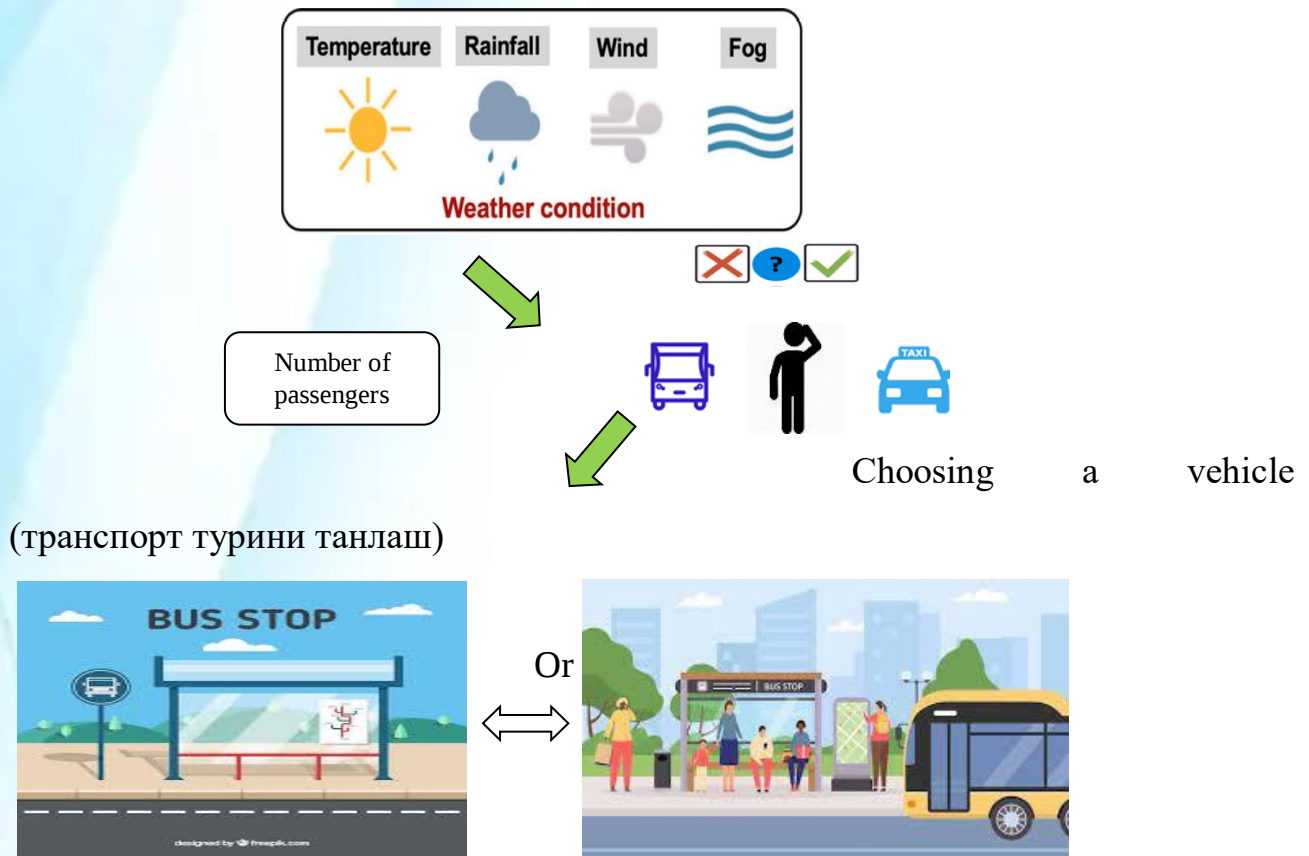
- Уларнинг йўловчилар оқимининг ўзгаришиға таъсири борми ўзаро боғлиқ бўлиши мумкинми ?

- Ҳар хил фазовий-вақтинчалик миқёсдаги об-ҳаво ва транспорт муносабатларини қандай тасвирлаш мумкин ?

Умуман олганда, ўзгарувчан об-ҳаво шароити туфайли автобуслар ишини ташкил этиш механизимини иккита таъсирға ажратиш мумкин:

1- об-ҳаво шароити йўловчилар оқимиға бевосита таъсир этади ва йўловчилар оқими ўзгарувчан характерланади.

2- об-ҳаво кўрсаткичларининг ноқулайлиги сабаб автобусларнинг умумий жадаллигига таъсир кўрсатади.



2-расм. Об-ҳаво шароити ва йўловчилар оқими орасидаги концептуал муносабатлар

Об-ҳаво шароити ва йўловчилар оқими орасидаги концептуал муносабатлар шуни англатадики ҳарорат ёки намлик кўрсаткичлари йўловчиларнинг автобус ёки бошқа транспорт турларидан бирини (масалан такси) танлашларига таъсир кўрсатади бу эса йўналишда ишловчи автобусларда йўловчиларнинг оқимининг ортишига ёки умуман камайиб кетишига сабаб бўлади. (Krystian Birt*, Kazimierz Jamroz, Wojciech Kustra, 2014) (Stephen Arhin, Errol Noel, Melissa F. Anderson, 2015)

Тадқиқот натижалари таҳлили

Шаҳар йўналишли автобусларининг хусусиятлари ва улар билан боғлиқ об-ҳаво шароитлари.

Тошкент шаҳри йўналишли автобусларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари ўртача ҳаракат тезлиги (км/соат), кунлик режалаштирилган ишга чиқиш даражаси (%) даромад (сўм) ҳамда ташилган йўловчилар сонининг ҳаво



ҳарорати ва кўрсаткичларнинг ўзоро боғлиқлигини тавсифловчи статистикаси бўйича тизимли тадқиқот (01.02.2022- 01.02.2023 йил оралиғида) ўтказилди.

Йўналишли автобусларнинг эксплуатацион ва иқтисодий кўрсаткичлари

2-жадвал

	x1	x2	x3	x4	Y
кунла	Автобусларнинг	Кунлик	Даромад	Йўловчила	ҳаво
p	г ўртача	ишга чиқиш	(минг сўм)	р сони	ҳарорат
	тезлиги км/с	+/-			и
		режадагида			
		н			
1	19,0	28,0	382101,40	290 631,0	-1,0
2	18,0	-71,0	130 043,2	102 316,0	-1,0
3	18,0	-42,0	190 944,6	152 565,0	-1,0
4	21,0	-20,0	241 295,0	194 617,0	-2,0
5	21,0	-11,0	508 912,0	413 183,0	2,0
6	21,0	0,0	561 267,2	460 831,0	2,0
n	...	...	...	...	...

Регрессия ва корреляцион таҳлил - статистик тадқиқот усуллари. Бу параметрнинг бир ёки бир нечта мустақил ўзгарувчиларга боғлиқлигини кўрсатишнинг энг кенг тарқалган усуллари ҳисобланади.

Куйида, аниқ амалий маълумотлардан фойдаланиб, ушбу таҳлилларни кўриб чиқамиз. Уларни бирлаштирганда кўрсаткичларнинг боғлиқлик натижаларни аниқлаймиз.

Баъзи қийматлар ўзгарувчига таъсири даражасинини кўрсатади. Масалан, ҳаво ҳароратининг автобусларнинг кунлик ишга чиқиш даражасига, ташилган йўловчилар сонининг олинган даромадга, ҳаво ҳарорати ва намлик даражасининг автобуслар ҳаракат тезлигига қандай таъсир қилиши.



Кўрсаткичларнинг ўзаро боғлиқлигини тавсифловчи статистик ҳисоблар натижалари (натижалар 2 жадвалдаги кўрсаткичлар асосида олинган)

3-жадвал

	x_1	x_2	x_3	x_4	Y
мин	14,0	-71,0	130 043,2	102 316,0	-17,0
сред (ўртач)	18,1	-10,8	462 667,9	387 481,3	-4,1
мах	24,0	32,0	690 180,0	613 842,0	6,0
станд.оғиш	2,3	33,3	143 348,	129712,03	6,8
медиана	17,2	-4,5	486 347,0	405 961,0	-2,0
асимм.	0,72	-0,35	-0,493486	-0,270590	-0,8
□□ х	2	20,6	112027,3	102305,2	4,6

Ўзаро ва ҳароратга корреляцион боғлиқлик моделини ишлаб чиқиш учун кўрсаткичлар қуйидагича қабул қилинди

- автобусларнинг ўртача ҳаракат тезлиги x_1
- кунлик режалаштирилган ишга чиқиш даражаси x_2
- даромад x_3
- ташилган йўловчилар сони x_4
- ҳаво ҳарорати y

Кўрсаткичларнинг ўзаро корреляцион боғлиқ модели натижалари

3-жадвал

	45	121541781	124169395	76972563
14853225		568466379	572092143	516146
12154178	568466379		994301666	30267249
12416939	572092143	994301666		30102291



76972563 316146 302672487 30

Олинган корреляциядан кўриниб турибдики матрицалар, энг яқин корреляция боғланишлари X_1 ва Y , X_2 ва Y , ўртасида кузатилади

Шу билан бирга кўриб чиқиладиган омил белгилари орасидаги регрессия тенгламасининг сифатини сезиларли даражада ёмонлаштирадиган мултиколлинеарлик X_3 ва Y , X_4 ва Y , кузатилади. Шунинг учун, омил X_3 ва X_4 регрессия моделидан ишончли баҳо олиш учун чиқариб ташланиб қайта таҳлиллар бажарилади.

Таҳлиллар натижаси маълумотлар билан ишлашда аниқлик даражасининг ортишига имкон беради ва асосий таъсир этувчи омилларга асосланиб, устувор йўналишларни ривожлантиришни башорат қилиш, режалаштириш, бошқарув қарорларини қабул қилиш, кўрсаткичларнинг ўзгаришига таъсир этаётган омилларни аниқлашга ёрдам беради.

Регрессия моделини яратиш ва натижаларни шарҳлаш учун бир неча турдаги усулларни қўллаш мумкин

- чизикли ($y = a + bx$);
- парабол ($y = a + bx + cx^2$);
- экспоненциал ($y = a * \exp(bx)$);
- степенной ($y = a * x^b$);
- гипербол ($y = b/x + a$);
- логарифмик ($y = b * \ln(x) + a$);
- кўрсаткичли ($y = a * b^x$).

Регрессия моделини яратиш ва олинган натижаларни шарҳлаш учун . регрессиянинг чизикли турини олайлик.

Вазифа. Автобусларнинг эксплуатацион ва иқтисодий кўрсаткичларини ҳароратга боғлиқлигини аниқлаш

Чизикли регрессия модели қуйидагича ифодаланади:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n$$



Бу ерда

a - регрессия коэффициентлари,

x - таъсир қилувчи ўзгарувчилар,

n - омиллар сони.

Бизнинг мисолимизда у – (харорат) автобусларнинг эксплуатацион ва иқтисодий кўрсаткичларга таъсир этувчи омил

Регрессия моделининг статистик натижалари.

4-жадвал

Регрессия моделининг статистикаси	Кўрсаткич қиймати
Множественный R	0,76
R-квадрат	0,59
Нормированный R-квадрат	0,57
Стандарт хатолик	4,40
кузатувлар	31

Манба: муаллифнинг ҳисоб натижалари

Регрессион модел натижасига кўра боғлиқлик мавжуд эканлиги аниқланди (R-квадрат $0.59 \approx 0,6$).

Дисперсион таҳлил натижалари

5-жадвал

Дисперсион таҳлил					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	817,5	817,5	42,1	4,1
қолдиқ	29	562,3	19,3		
жами	30	1379,8			

Манба: муаллифнинг ҳисоб натижалари

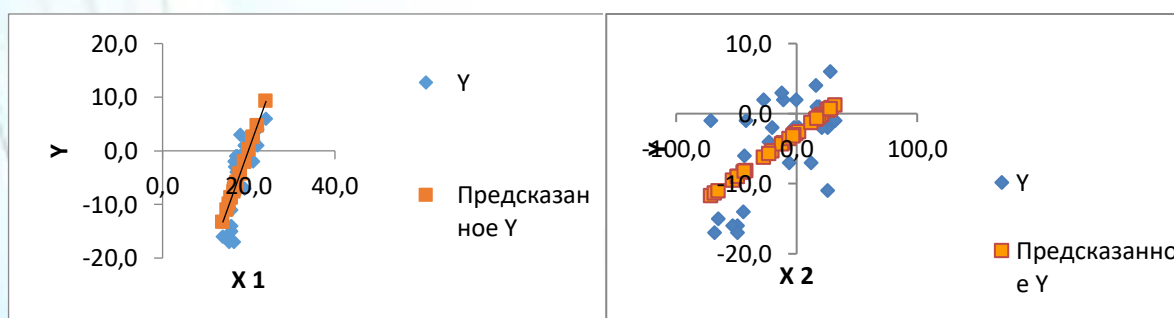
Критик интервал 42 Фишернинг F-критерия қийматига мос келади ($4.1; +\infty$).

	Коэффи ц иент	Стандар т-ная хатолик	t- стати с	P- қийма т	настк и 95%	юқор и 95%	настк и 95,0%	юқор и
--	---------------------	-----------------------------	------------------	------------------	----------------	------------------	---------------------	-----------



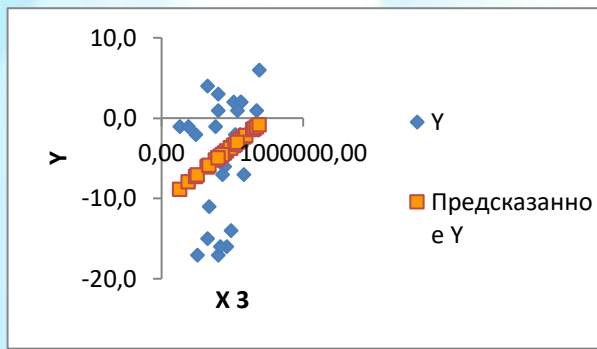
			тика					95,0 %
Y-пересечение	-10,1	3,7	-2,6	0,01	-17,8	-2,4	-17,8	-2,4
X 1	2,2	0,34	6,4	4,16	1,54	2,9	1,5	2,9
Y-пересечение	-2,8	1	-2,7	0,009	-4,9	-0,7	-4,9	-0,7
X 2	0,1	0,02	4,2	0,0002	0,06	0,1	0,06	0,18
Y-пересечение	-10,6	4,0	-2,6	0,01	-18,9	-2,4	-18,9	-2,4
X 3	1,4	8,37	1,7	0,09	-2,8	3,1	-2,8	3,14
Y-пересечение	-10,1	3,7	-2,6	0,01	-17,8	-2,4	-17,8	-2,4
X 4	1,5	9,2	1,6	0,09	-3,2	3,4	-3,2	3,4

Барча коэффициентлар учун жуфтлик t-статистика ва p-қийматларини таққослаб, биз t-статистик қийматлари t-қийматидан каттароқ бўлганларни қолдирамыз.

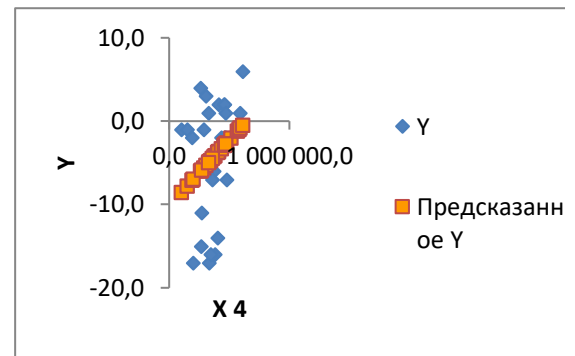


а)

б)



с)



д)

1-Йўналишли автобусларнинг эксплуатацион кўрсаткичларининг об-ҳаво омилларига боғлиқлиги

а) йўналишли автобусларнинг эксплуатацион тезликларини ҳаво ҳароратига боғлиқлиги

б) автобусларнинг кунлик ишга чиқиш даражасини ҳаво ҳароратига боғлиқлиги

с) кунлик олинган даромаднинг ҳаво ҳароратига боғлиқлиги

д) йўловчилар оқимининг ҳаво ҳароратига боғлиқлиги

Авало, биз R -квадрат ва коэффициентларга ётибор берамиз.

R-квадрат - детерминация коэффициенти. Бизнинг таҳлилларимизда у 0,59 ёки 59% ни ташкил қилади. Бу шуни англатадики, моделнинг ҳисобланган параметрлари ўрганилаётган параметрлар орасидаги боғлиқликни 59 % га тенг. Детерминация коэффициенти қанчалик юқори бўлса, модел шунчалик яхши бўлади. Яхши - 0,8 дан юқори. Ёмон - 0,5 дан кам (бундай таҳлилни оқилона деб ҳисоблаш қийин). Бизнинг мисолимизда - "боғлиқлик мавжуд деб қараш мумкин". (Низамова Г.З., & Гайфуллина М.М. (2021))

-44,7 коэффициенти кўриб чиқиладиган моделдаги барча ўзгарувчилар 0 га тенг бўлса у қандай бўлишини кўрсатади. Яъни моделда тавсифланмаган бошқа омиллар ҳам таҳлил қилинаётган параметр қийматига таъсир қилади.

2,2 коэффициенти X ўзгарувчисининг у бўйича оғирлигини кўрсатади. Автобуслар эксплуатацион кўрсаткичларининг ҳароратга боғлиқлик даражасини аниқлаш масалалари автокорхоналарнинг келгусидаги иқтисодий самарадорлигини баҳолаш имконини яратади. Йил мавсумларида ҳарорат



ўзгарувчан бўлганлиги сабабли эксплуатацион кўрсаткичлар ва ҳарорат боғлиқлигини мавсумлар кесимида баҳоланиши орқали тадқиқот натижавийлиги ва ҳисобларнинг аниқлигига эришиш мумкин.

4.Хулоса.

Тошкент шаҳрида йўналишли автобусларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари ва ҳарорат ўртасидаги концептуал боғланиш натижалари олинди. Ўзоро ва ҳароратга корреляцион боғлиқлик модели ҳисобларига кўра автобусларнинг ўртача ҳаракат тезлиги ҳаво ҳароратига $R^2=0,76$ (ўртача кучли) боғлиқ кунлик режалаштирилган ишга чиқиш даражаси ҳароратга $R^2=0,57$ (ўртача) боғлиқ, ташилган йўловчилар сонининг даромадга $R^2=0.9$ (кучли), умумий эксплуатацион кўрсаткичларнинг ҳаво ҳароратига $R^2=0,756$ (кучли) боғлиқлиги маълум бўлди. Автобуслар эксплуатацион кўрсаткичларининг ҳароратга боғлиқлик даражасини аниқлаш орқали автокорхоналарнинг иқтисодий мувозанатини сақлаб қолинишига ва кутилаётган об-ҳаво маълумотлари асосида эксплуатацион кўрсаткичларни мунтазамлигини таъминлашга эришиш мумкин.

REFERENCES:

1. Петрова Д.В. (2020). Современные подходы к организации мониторинга пассажиропотоков общественного транспорта городских агломераций. *International Journal of Open Information Technologies* ISSN: 2307-8162 vol. 8, no.1.
2. Н.Д. Борисова, С.А. (2018). Кустова.Пассажирские автомобильные пере - возки. г. С. 31-39.
3. Д. А. Никулина (2014). Моделирование работы городского пассажирского транспорта на основе данных диспетчерской системы управления / // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. № 3 (11).* – С. 138–145.
4. BotirAbdullaev, DavronYuldoshev, Tolqin Muminov, and Dilmurod Axmedov (2021). Improving the method of assessing road safety at intersections of single-level highways *E3S Web of Conferences* 264, 05027 (2021).CONMECHYDRO – 2021.<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405027>



5. Низамова Г.З., & Гайфуллина М.М. (2021). Корреляционно-регрессионный анализ рынка автомобильных бензинов. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*, (3 (37)), 35-44.
6. Krystian Birr*, Kazimierz Jamroz, Wojciech Kustra, (2014), Travel Time of Public Transport Vehicles Estimation, 17th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, EWGT2014, 2-4 July 2014, Sevilla, (Spain).
7. Stephen Arhin*, Errol Noel, Melissa F. Anderson, Lakeasha Williams, Asteway Ribisso, Regis Stinson (2015). *Optimization of transit total bus stop time models*, Department of Civil and Environmental Engineering, Howard University, Washington DC 20059, (USA).
8. Makrand wagale, Ajit Pratap Singha, Ashoke K Sarkar and Srinivas Arkat/ (2013) Real-Time Optimal Bus Scheduling for a City using A DTR Model- 2nd Conference of Transportation Research Group of India.
9. Chuanjiao, S., Z. Wei, and W. Yuanqing. (2008), Scheduling Combination and Headway Optimization of Bus Rapid Transit, *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 8(5), 61 – 67.
10. Chen, W., C. Yang, F. Feng, and Z. Chen. (2012). An Improved Model for Headway-Based Bus Service Unreliability Prevention with Vehicle Load Capacity Constraint at Bus Stops, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2012,
11. Fu, L., Q. Liu, and P. Calamai. (2003). Real-Time Optimization Model for *Dynamic Scheduling of Transit Operations*, *Transportation Research Record*, 1857, 48-55.
12. B. Anil Kumar¹ · G. Hari Prasath¹ · Lelitha Vanajakshi¹ (2019). Dynamic Bus Scheduling Based on Real-Time Demand and Travel Time- *International Journal of Civil Engineering* 17:1481–1489
13. Yaser Elsayed Havas, (2013), Simulation-Based Regression Models to Estimate Bus Routes and Network Travel Times, *Journal of Public Transportation* · December 2013 (United Arab Emirates).
14. Gudkov V.A., Mirotin L.B., Velmojin A.V., Shiryaev S.A. (2006). *Passajirskie avtomobilnye perevozki: Uchebnik. Pod ed. V.A. Gudkova. - M.: Goryachaya line - Telekom,*



15. Spirin I.V. (2010) Organizatsiya i upravlenie passajirskimi avtomobilnymi perevozkai, M., Akademia.
16. Абчук В.А. (2014) *Прогнозирование в бизнесе, менеджменте и маркетинге.* – СПб.: Изд-во Михайлова В. А.
17. Слуцкий Л.Н. (2018) Анализ стабильности модели линейной регрессии во времени. –М.: Синергия.
18. С.А. Беляев [и др.]. (2016). Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях – Курск: Деловая полиграфия,.