

А.М. Жандарбекова^{1*}, М.И. Арпабеков², К.А. Мурзабекова³

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан

³Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан
E-mail: *azhandarbekova@bk.ru

Астана қаласының көлік түйіндерінде қозғалысты басқару тиімділігін арттыру мәселелері

Аңдатпа. Қазіргі таңда көлік кептелістері Астана қ. көше-жол желісінде қозғалысты басқарудың ең өзекті мәселелерінің біріне айналды. Қаланың көптеген көшелері (даңғылдары) көлік кептелістерінің жүйелі туындауымен сипатталады. Көлік кептелістерінің ұлғаюы, көлік құралдарының жоғары тығыздығы мен қозғалыс қарқындылығы көше-жол желісі қызметінің тиімділігін төмендеуіне әсер етіп, жол апаттары туындауының негізгі себептерінің біріне айналды. Бұл жағдай әсіресе көше-жол желісінің көліктік түйіндерінде (қиылыстарында) жиі орын алады. Көше қиылыстарындағы қозғалыс кідірістерінің әсері кептелістердің жиі туындауына, қатынас жылдамдығының төмендеуіне, жанармайдың негізсіз артық тұтынылуына және көлік құралдарының түйіндері мен агрегаттарының тозуына әкелетіні белгілі.

Қалалық бюджетте қаражат тапшылығы жағдайында жол қозғалысын ұйымдастырудың өзекті әдістерінің бірі көлік ағындарын басқару тиімділігін арттыру болып табылады.

Бұл мақалада Астана қ. Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысында қозғалыс кідірістерін азайту, көлік ағындарының ең ұтымды таралуын қамтамасыз ету мақсатында бағдаршам нысанын басқару тиімділігін арттыру мәселелері

Қарбалас уақыт кезеңдерінде қозғалыс қарқындылығын анықтау бойынша шынайы бақылаулар арқылы зерттеу нәтижелері алынды, Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысында фазалық тарату сұлбасы және бағдаршам нысаны жұмыс режимін түзетуге негіздеме жасалды. Оның негізінде бағдаршамдық реттеу циклі құрылымының өзгеруімен сол жақ бұрылысты бөліп, көлік ағындарының ең ұтымды таралуын қамтамасыз ететін ұсыныстар жасауға мүмкіндік бар.

Түйін сөздер: көше-жол желісі, көлік құралдары, көлік түйіні, көше қиылысы, бағдаршам нысаны, бағдаршамдық реттеу циклі, қозғалыс қарқындылығы, қозғалысты басқару, көлік ағыны.

DOI: doi.org/10.32523/2616-7263-2023-143-2-156-166

Кіріспе

Көше-жол желісіндегі кептеліс жағдайлары қалалық жоспарлаудың маңызды аспектісі болғандықтан көлік құралдары (КҚ) тіркелуінің өсуіне және көлікке деген сұранысқа байланысты шешілуі тиіс күрделі мәселеге айналды [1]. Бағдаршаммен реттеу

қиылыстардағы (көлік түйіндеріндегі) кептелістерді азайтудың ең тиімді әдістерінің бірі болғандықтан көлік ағындарын басқарудың маңызды құралы болып табылады [2].

Халық санының және автокөлік құралдары тіркелуінің өсуі жол-көлік оқиғаларының (ЖКО) және олардың зардаптарының ауырлығын болжау құралдарының бірі екені белгілі [3]. Соңғы он жылда Астана қ. халық санының және жеңіл автокөліктердің тіркелуіне байланысты айтарлықтай өсу динамикасына куә болдық (1-кесте). Соңғы онжылдықта (2012-2021 жж.) Астана қ. халқының саны 40% жуық, ал автокөліктер саны 16% жуық өсіп, 270 мың бірліктен асты (1-сурет) [4]. 2022 ж. соңына қарай елорда халқы 1340782 адам санына жетті.

1-кесте. Астана қ. халық санының және автокөліктер тіркелуінің өсу динамикасы (2012-2021 жж.)

Жыл-дар	Халық саны, адам	Өсу/ төмендеу, %	Жеңіл КҚ саны, мың бірлік	Өсу/ төмендеу, %	Халықты жеңіл автокөліктермен қамтамасыз ету, 1000 адамға бірлік	Өсу/ төмендеу, %
2012	778083	5,48	233,6	12,90	287	8,71
2013	814401	4,67	236,5	1,24	278	-3,14
2014	852882	4,73	248,9	5,26	276	-0,72
2015	872655	2,32	244,5	-1,77	263	-4,71
2016	972692	11,46	246,9	0,94	249	-5,32
2017	1030577	5,95	250,9	1,63	233	-6,43
2018	1070196	3,84	261,1	4,08	230	-1,29
2019	1078384	0,77	270,7	3,67	221	-3,91
2020	1184411	9,83	273,1	0,88	231	4,52
2021	1295711	9,40	273,7	0,23	211	-8,66

Құрылыс аймағын игеруді ескеретін Астана қ. даму жоспарына сәйкес 2035 ж. дейін елорда халқының саны 1 228 800-ден (2022 ж. нақты деректер) 2 081 800-ге дейін (2035 ж. болжамды деректер) өседі деп болжануда [5]. Қала құрылысының негізгі аумағы Астана қ. сол жағалауы болғандықтан баламалы жолдарсыз «көлік коллапсы» туындауы мүмкін және бұл мәселені шешу үшін кез-келген құрылыс объектісін салудан бұрын көлік инфрақұрылымын жоспарлау маңызды. Осыған байланысты қаланың өсу қарқынын, көлік ағынының таралуын үнемі жоспарлау қажеттігі туындайды. Белгілі бір уақыт аралығында қозғалыс қарқындылығының (трафигінің) қалай өзгертетіні, яғни тәуліктің әртүрлі кезеңдеріндегі оның шамасының ауытқуын білу қажет. Бұл мәселені көлік инфрақұрылымының ажырамас бөлігі болып табылатын интеллектуалды көлік жүйесін дамыту арқылы тиімді шешуге болады.

Көлік кептелістерінің жиілеуі, КҚ қозғалысының жоғары тығыздығы мен қарқындылығы КЖЖ жұмыс істеуі тиімділігінің төмендеуіне, нәтижесінде ЖКО және оның ауырлық салдарының өсуіне әсер етеді. Соңғы кезде Астана қ. сол жағалау ауданыны КЖЖ қиылыстарында көлік кідірістері артып, оның салдары кезектер мен кептелістердің жиі туындауына, қатынас жылдамдығының төмендеуіне әкелетіні байқалады.

Астана қ. көлік кешенін басқаруда Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысында жол қозғалысының айтарлықтай қиындау жағдайы орын алады. Осы зерттеуде аталған қиылыста бағдаршам нысаны (БН) жұмыс режимін түзету қажеттілігіне негіздеме жасау қарастырылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу барысында бастапқы ақпаратты жинау үшін ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының мәліметтері, ҚР Бас прокуратурасының Құқықтық статистика және арнайы есепке алу комитетінің деректері, көлік ағыны көрсеткіштерін шынайы бақылаулар нәтижелері қолданылды.

Статистикалық талдау, көлік ағынының көрсеткіштерін шынайы бақылау (зерттеу), бағдаршам нысаны жұмыс режимін талдау әдістері қолданылды.

Алынған нәтижелер

Қазіргі таңда Қабанбай батыр және Тұран даңғылдарының арасындағы аумақтағы қарқынды құрылыстың әсерінен (3038 пәтерге арналған 7 үй) және Тұран даңғылынан Айтматов көшесіне дейінгі Ұлы Дала даңғылының бойындағы жолдың тез ашылуына байланысты БН қолданымдағы жұмыс режимі көлік ағынының ағымдағы және болжамды қарқындылығына сәйкес келмейтіні анықталды. Зерттеу аумағы «Ботаникалық бақ», «ЭКСПО-2017» кешеніне жақын орналасқан (1 сурет).

Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысындағы көлік кептелістеріне байланысты (Керей Жәнібек хандар көшесінен және Ұлы Дала даңғылынан солға бұрылу жерінде) шынайы бақылаулар жүргізілді. Осыған орай, қарастырылған қиылыстың БН жұмыс режимін ағымдағы қозғалыс қарқындылығы шамасына сәйкес түзету қажеттілігі туындайды.



Сурет 1. Көлік ағымы көрсеткіштеріне шынайы бақылаулар жүргізу учаскесі

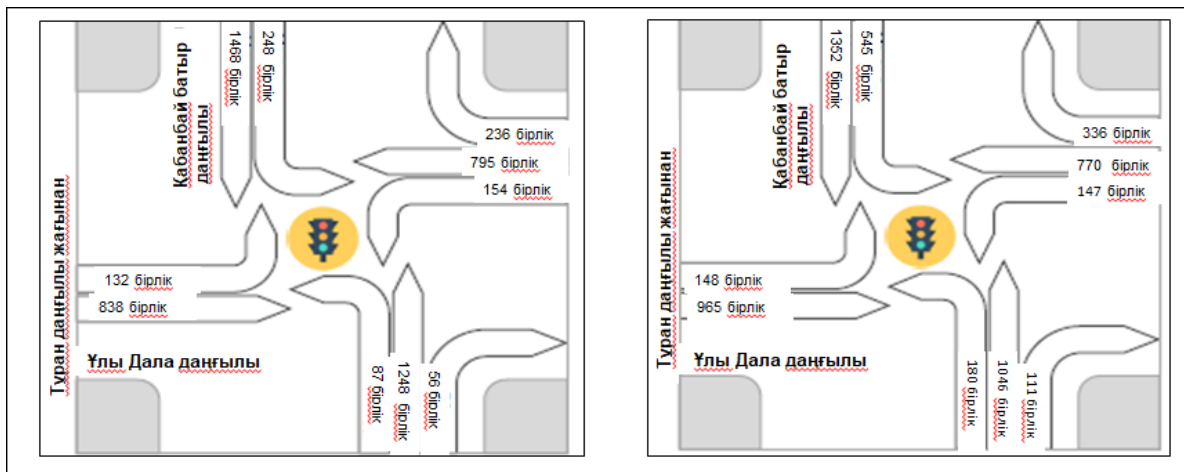
Зерттеу аумағында қозғалысты ұйымдастырудағы елеулі қиындықтар жұмыс күнінің басталуы мен аяқталуы кездеріндегі тәуліктің таңертеңгі және кешкі уақыттарында қозғалыс қарқындылығының күрт өсуімен (көбінесе тәуліктің орташа мәніне қарағанда 2-4 есе көп) байланысты ең жоғары жүктемелер туындайтыны анықталды. Сонымен қатар, жоғары қарқындылықтағы көлік ағындарын өткізуге байланысты қиындықтар «қақтығыс нүктелерінің» болуымен арта түсетіні байқалады.

Қарастырылған қиылыстың ағымдағы жағдайын талдау Бұхар Жырау көшесі жағынан Қабанбай батыр даңғылы бойында сол жақ бұрылысқа қозғалыстың жоғары сұранысын көрсетеді. Сонымен қатар, Ұлы Дала даңғылында (әсіресе Тұран даңғылы жағынан) №26 бағдардың қалалық жолаушылар көлігі қозғалысының жиі кешігуі орын алады. Осы кезеңде қиылыстың солға бұрылыстары көп жолақты көшеге шығатын болғандықтан ЖКО негізгі себептерінің біріне айналды. Статистикалық деректерге сәйкес, 2022 ж. қорытындысы бойынша қарастырылып отырған жол учаскесі апат ошағы болып табылады, бұл жерде жаяу жүргіншілерге соққы (қағып кету) және КҚ соқтығысуымен байланысты төрт ЖКО тіркелген (2 сурет) [6].



Сурет 2. Қарастырылған жол учаскесінде ЖКО топографиялық талдау нәтижелері (2022 ж. 12 айы бойынша)

Аталған қиылыста орнатылған бейнекамералардың мүмкіндіктері қолданылып, қозғалыс қарқындылығы шамасын анықтау үшін шынайы бақылаулар арқылы зерттеу жүргізілді. 3 суретте келтірілген цифrogramма Қабанбай батыр даңғылын Ұлы Дала даңғылымен салыстырғанда таңертеңгі және кешкі қарбалас уақыт кезеңдерінде қозғалыс қарқындылығы шамасы басым және сұранысы жоғары екенін көрсетеді.

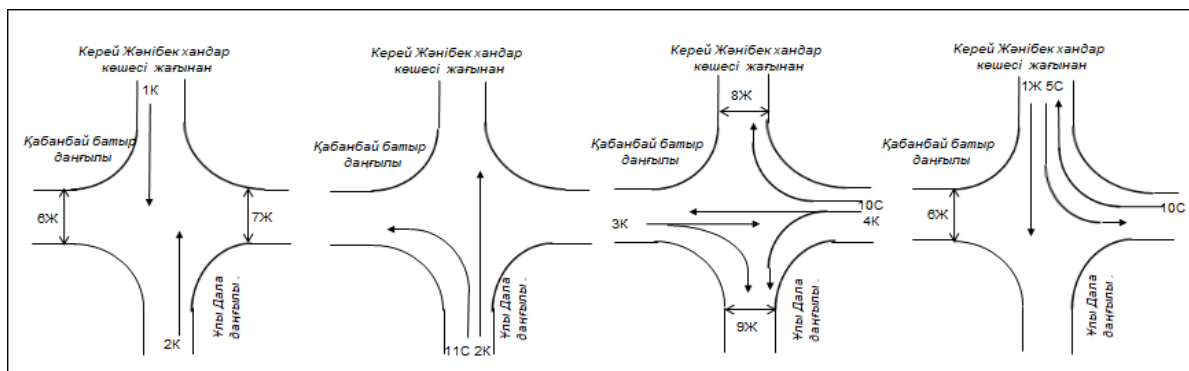


а - таңертеңгі қарбалас сағат

в - кешкі қарбалас сағат

Сурет 3. Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысындағы көлік ағыны қарқындылығының цифрограммасы

Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысындағы БН жұмыс режиміне талдау жасалып, бұл қиылыста тәуліктің әр кезеңіндегі қозғалыс қарқындылығының шамасы ескерілетін бірнеше бағдарламалы бағдаршам режимі енгізілгені анықталды. Яғни, жұмыс және демалыс күндеріне арналған бағдаршам режимінің үш бағдарламалы жұмысы қарастырылған. 4 суретте мысал ретінде осы қиылыстың БН фазалық тарату сұлбасы және бағдаршам режимінің бірінші бағдарламасының жұмыс кестесі келтірілген. Айта кету қажет, 2019 ж. бастап Астана қ. ҚЖЖ қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында шетелдік тәжірибені талдау негізінде бағдаршамның жасыл жыпылықтау сигналының жану ұзақтығын 4 секунд шамасында белгілеу туралы шешім қабылданған.



Бағдарлама №1 (жұмыс күндері 7:15 -09:30), демалыс күндері: 00:00 -24:00

Цикл	Цикл ұзақтығы -103 с																	
	1 синхрондалатын				2				3				4					
Фазалар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Такт																		
Уақыт, сек	2	23	4	3	2	9	4	3	2	20	4	3	2	13	4	3	1	1
1К	Ж	Ж	ЖЖ	С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	ҚС	Ж	ЖЖ	С	ҚС	ҚС
2К	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	ЖЖ	С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	ҚС	ҚС
3К	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	ҚС	Ж	ЖЖ	С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ
4К	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	ҚС	Ж	ЖЖ	С	К	К	К	К	К	К
5С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	ЖЖ	К	К	К
6С	Ж	Ж	ЖЖ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж
7Ж	Ж	Ж	ЖЖ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ
8Ж	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	ЖЖ	С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ
9Ж	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	ЖЖ	С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ
10С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	ЖЖ	Қ	Қ	Қ	Қ
11С	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Ж	ЖЖ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ	Қ

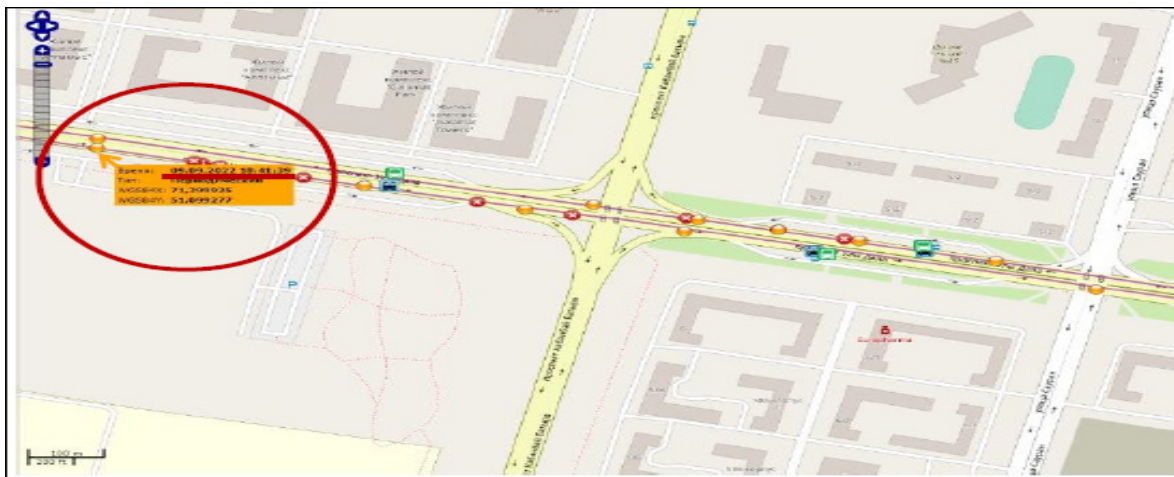
Ж жасыл ЖЖ жасыл жыпылықтау Қ қызыл ҚС қызыл мен сары С сары

Сурет 4. Қабанбай батыр және Ұлы Дала даңғылдарының қиылысындағы фазалық тарату сұлбасы және БН жұмыс режимі (16.08.2022 ж. №1 бағдарлама)

Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысы аумағында жол қозғалысын ұйымдастырудың жағдайын талдау қолданымдағы көлік жүйесінің жұмыс істеу мәселелерін анықтауға мүмкіндік берді. Оның негізгілерінің бірі көлік желісінің өткізу қабілетінің ағымдағы қозғалыс қарқындылығына сәйкес келмеуі.

Тәулік бойы бақыланатын қозғалыс қарқындылығы шамасының өзгеруі бағдарлам жұмысы циклінің және рұқсат (жасыл, жасыл жыпылықтау) сигналдарының ұзақтығын түзетуді қажет етеді. Сонымен қатар, шынайы бақылауларға сүйене отырып арақашықтығы 700 м құрайтын бір аялдамадан келесі аялдамаға дейінгі учаскеде қалалық жолаушы көлігінің 10 мин. шамасында уақыт жоғалтатыны анықталды [7].

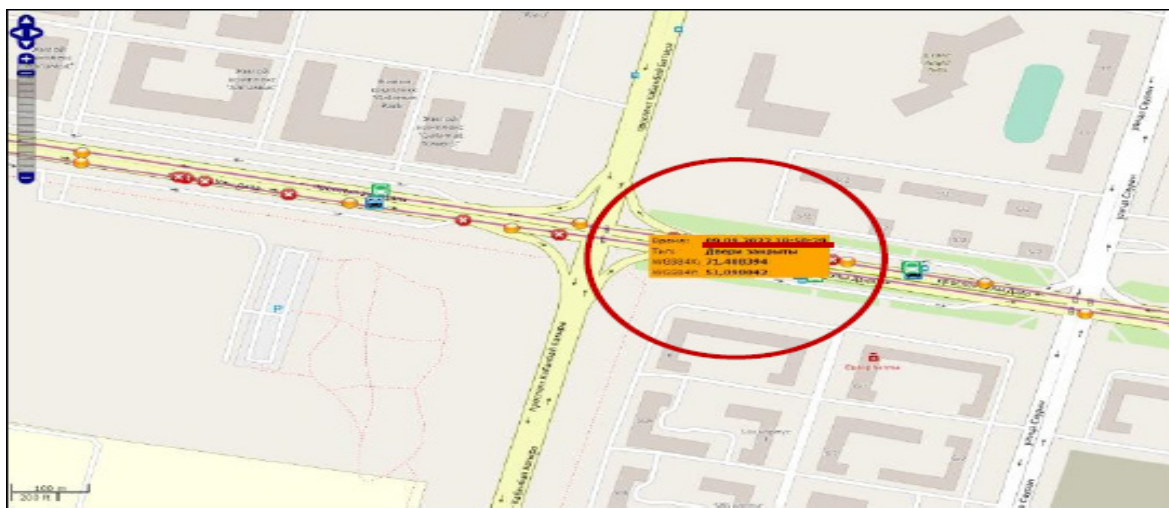
Сонымен, орындалған шынайы бақылаулардың нәтижесінде қарастырылған учаскеде жол қозғалысын ұйымдастырудың қолданымдағы сұлбасы көлік ағындарына жеткілікті тиімді қызмет көрсетпейтіні анықталды (5 сурет). Осы қиылыста тәуліктің әр кезеңдерінде қозғалыс қарқындылығы шамасының өзгеруі ескерілетін көлік ағынының қозғалысын модельдеу арқылы ұсыныстар құрастыруға мүмкіндік бар. Бұл мәселені тиімді шешу үшін көлік ағыны қозғалысын модельдеу бағдарламаларының қолдану қажет [8, 9].



а) Автобус аялдама пунктiнен шығып, кезектiң соңына Тұран даңғылы жағынан келедi (18:41:39)



б) Автобус Қабанбай батыр мен Ұлы дала даңғылдарының қиылысына келедi (18:48:50)



с) Автобус келесi аялдама пунктiне келедi – «ЭКСПО-2017» (18:50:29)

Сурет 5. № 26 бағдардағы автобус қозғалысының кешігуден зерттеуден фрагмент

Талқылау

Қабанбай батыр және Ұлы Дала даңғылдарының қиылысындағы КҚ кідірістерін азайту мәселесін шешу үшін фазалық тарату сұлбасын түзету бойынша ұсыныстар құрастырудың негізі болып табылады. Солға бұрылудың өткізу қабілетін арттыру үшін БН реттеу циклінің ұзақтығын және оның элементтерін Вебстер әдістемесі қолданылып, арнайы есептеулер жүргізіледі [10].

Қақтығыстық нүктелер санын, көлік кідірістерін азайту және солға бұрылу кезінде қауіпсіздікті жақсарту үшін келесі әдістерді қолдану ұсынылады [11]:

- қарама-қарсы бағытталған ағынды кесу әдісі;

- бағдаршамдық реттеудің жеке фазасында сол жақ айналмалы қозғалысты бөлу.

Бірінші әдіс қозғалыс қарқындылығы төмен уақыт кезеңдерінде қолдану қолайлы, мұнда КҚ бір бөлігі қарсы бағыттағы КҚ қозғалысына жол беріп, солға бұрылады, ал бір бөлігі маневрді қиылыстың ортасынан бағдаршамның сары сигналына дейін кезек туындатпай аяқтай алады. Алайда, көлік ағымы қарқындылығының жоғарылауымен қарсы бағыттағы қозғалысқа жол беріп солға бұрылуы қиындап, қиылыстың алдында кезек туындай бастайды. Бұл жағдайда бағдаршамдық реттеу циклінің және сәйкесінше қиылыстағы кідірістер уақытының ұзаруына әкелетін солға бұрылу фазасын бөлуді қарастыратын екінші әдісті қолданған дұрыс [11]. Бірақ, тәжірибе көрсеткендей бұл әдісті қозғалыс қарқындылығының шамасы жоғары емес уақыт кезеңдерінде қолдану экономикалық тұрғыдан ақталмайды.

Қорытынды

Шынайы бақылаулар арқылы зерттеу жүргізу нәтижесінде Астана қ. ҚЖЖ Қабанбай батыр мен Ұлы Дала даңғылдарының қиылысында жол қозғалысын ұйымдастырудың ағымдағы жағдайына байланысты бірқатар мәселелер анықталды. Осы қиылыста көлік ағынын таратуда қозғалыс қарқындылығы шамасының ауытқуын ескеріліп БН жұмыс режимін түзету қажеттілігіне негіздеме жасалды.

Сонымен қатар, қарастырылған учаскеде қалалық жолаушылар көлігі қозғалысының мәселелеріне айрықша көңіл бөлінді, атап айтқанда, көлік кептелістері салдарынан №26 бағдарда автобус қозғалысының қиындауына аталған қиылыстың БН жұмыс режимінің ықпалы анықталды.

Осы зерттеудің жалғасында Қабанбай батыр даңғылынан солға бұрылудың және Ұлы Дала даңғылының бойындағы тік бағыттағы қозғалыстың өткізу қабілетін арттыру үшін рұқсат сигналының жануын ұзартуды көздейтін, Қабанбай батыр даңғылының іргелес қиылыстарында БН синхронды жұмысының сақталуын қамтамасыз ететін фазалық тарату сұлбасын және БН жұмыс режимін түзету бойынша ұсыныстар беріледі. Қарастырылған көлік түйінінде қозғалысты басқару тиімділігін арттыру мақсатында көлік ағындары қозғалысын модельдеу арқылы, кептеліс жағдайларын алдын алуға және жоюға мүмкіндік беретін іс-шаралар құрастырылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Eom M., Kim B.-I. The traffic signal control problem for intersections: a review *Transport Research Review* (2020). Қолжетімдік режимі: <https://doi.org/10.1186/s12544-020-00440-8>
2. Lee, S., Wong, S. C., & Varaiya, P. (2017). Group-based hierarchical adaptive traffic-signal control part I: Formulation. *Transportation Research Part B: Methodological*, 105, 1–18.
3. Burcu Oralhan and Ziya Gökalp Göktolga Determination of the Risk Factors That Influence Occurrence Time of Traffic Accidents with Survival Analysis /*Iran J Public Health*. 2018 Aug; 47(8): 1181–1191. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6123587/>

4. <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 18.11.2022)
5. Новый генплан Астаны: что снесут, где будут новые школы и какие районы соединит ЛРТ. Қолжетімділік режимі: https://informburo.kz/stati/novyi-genplan-astany-cto-snesut-gde-budut-novye-skoly-i-kakie-raiony-soedinit-lrt_1668593083 (дата обращения: 18.11.2022)
6. <https://www.gov.kz/memleket/Комитет по право́й статисти́ке и специа́льным учета́м Генера́льной прокуратуры РК> (дата обращения: 10.02.2023)
7. <https://yandex.kz/maps/163/astana/?ll=71.435806%2C51.143974&z=12> (дата обращения: 02.02.2023)
8. <https://www.ptvgroup.com/ru/reshenija/produkty/ptv-vissim/> (дата обращения: 10.02.2023)
9. <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 15.02.2023)
10. Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академия», 2005. – 279 с.
11. М.А. Кузьмина, А.П. Бруев Повышение эффективности управления движением в транспортных узлах путем применения адаптивных исполнительных элементов/ Вестник СГТУ. 2013 №2 (71). Выпуск 2. С. 299-302.

А.М. Жандарбекова¹, М.И. Арпабеков², К.А. Мурзабекова³

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени
С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

³Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан

Вопросы повышения эффективности управления движением в транспортных узлах города Астаны

Аннотация. Актуальность. На сегодняшний день транспортные заторы стали одной из самых актуальных проблем управления движением на улично-дорожной сети г. Астаны. Для многих улиц (проспектов) города характерным становится возникновение систематических транспортных заторов. Увеличение транспортных заторов, высокая плотность и интенсивность движения транспортных средств снижают эффективность функционирования улично-дорожной сети и, как следствие, являются одной из основных причин возникновения дорожных аварий.

Особенно остро она проявляется в узловых пунктах (перекрестки) улично-дорожной сети. Здесь увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств.

В условиях дефицита средств в городском бюджете одним из актуальных способов организации движения является повышение эффективности управления транспортными потоками.

В данной статье рассмотрены вопросы повышения эффективности управления светофорным объектом на пересечении Кабанбай батыра и Улы Дала г. Астаны с целью снижения задержек движения, обеспечения наилучшего распределения транспортных потоков.

Выводы: Получены результаты натурных наблюдений по определению интенсивности движения в часы пик, дано обоснование корректировки схемы пофазного разъезда и режима работы светофорного объекта на пересечении проспектов Кабанбай батыра и Улы Дала, что позволит выделить левый поворот с изменением структуры цикла светофорного регулирования, обеспечивая наилучшее распределение транспортных потоков.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, транспортные средства, транспортный узел, пересечение, светофорный объект, цикл светофорного регулирования, интенсивность движения, управление движением, транспортный поток.

A. Zhandarbekova¹, M. Arpabekov², K. Murzabekova³

¹S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University, Astana, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

³Academy of Logistics and Transport, Almaty, Kazakhstan

Issues of increasing the traffic management efficiency in the transport hubs of the city of Astana

Abstract. Relevance. To date, traffic congestion has become one of the most urgent problems of traffic control on the road network of Astana. For many streets (avenues) of the city, the occurrence of systematic traffic jams is becoming characteristic. The increase in traffic congestion, high density and traffic intensity of vehicles reduce the efficiency of the road network, as a result, have an impact on the growth in the number of traffic accidents.

It is especially acute in the nodal points (crossroads) of the road network. Here, transport delays increase, queues and congestion are formed, which causes a decrease in the speed of communication, unjustified excessive fuel consumption and increased wear of vehicle components and assemblies.

In the context of a fund shortage in the city budget, one of the relevant ways to organize traffic is to increase the efficiency of traffic management.

This article discusses the issues of improving the efficiency of managing a traffic light object at the intersection of Kabanbai Batyr and Uly Dala in Astana, in order to reduce traffic delays and ensure the best distribution of traffic flows.

Conclusion: The results of field observations were obtained to determine the intensity of traffic during peak hours, the justification was given for adjusting the phase-by-phase passing scheme and the operation mode of the traffic light object at the intersection of Kabanbay Batyr and Uly Dala avenues, which will make it possible to identify a left turn with a change in the structure of the traffic light control cycle ensuring the best distribution of traffic flows.

Keywords: road network, vehicles, transport hub, intersection, traffic light object, traffic light control cycle, traffic intensity, traffic control, organization of left-hand traffic, traffic flow.

References

1. Eom M., Kim B.-I. The traffic signal control problem for intersections: a review *Transport Research Review* (2020). URL: <https://doi.org/10.1186/s12544-020-00440-8>
2. Lee. S.. Wong. S. C.. & Varaiya. P. (2017). Group-based hierarchical adaptive traffic-signal control part I: Formulation. *Transportation Research Part B: Methodological*. 105. 1–18.
3. Oralhan B., Göktolga Z.G. Determination of the Risk Factors That Influence Occurrence Time of Traffic Accidents with Survival Analysis/*Iran J Public Health*. 2018 Aug; 47(8): 1181–1191. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6123587/>
4. <https://stat.gov.kz> (accessed: 18.11.2022)
5. Novyy genplan Astany: Chto Snesut. Gde Budut Novyye Shkoly I Kakiye Rayony Soyedinit LRT. URL: https://informburo.kz/stati/novyi-genplan-astany-cto-snesut-gde-budut-novye-skoly-i-kakie-raiony-soedinit-lrt_1668593083 (accessed: 18.11.2022)
6. <https://www.gov.kz/memleket/Komitet-po-pravoy-statistike-i-spetsialnym-uchetam-Generalnoy-prokuratury-RK> (accessed: 10.02.2023)
7. <https://yandex.kz/maps/163/astana/?ll=71.435806%2C51.143974&z=12> (accessed: 02.02.2023)
8. <https://www.ptvgroup.com/ru/resheniya/produkty/ptv-vissim/> (accessed: 10.02.2023)
9. <https://www.tadviser.ru/index.php/> (accessed: 15.02.2023)
10. Kremenets Yu.A., Pecherskiy M.P., Afanasyev M.B. *Tekhnicheskiye sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya: Uchebnik dlya vuzov*. – M.: IKTs «Akademiya». 2005 -279 s.
11. Kuzmina M.A., Bruyev A.P. Povysheniye effektivnosti upravleniya dvizheniyem v transportnykh uzлах putem primeneniya adaptivnykh ispolnitelnykh elementov/ *Vestnik SGTU*. 2013 №2 (71). Vypusk 2. S 299-302.

Авторлар туралы мәлімет:

А.М. Жандарбекова – техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Жеңіс даңғ., 62, Астана, Қазақстан.

М.И. Арпабеков – техника ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш., 2, Астана, Қазақстан.

К.А. Мурзабекова – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Логистика және көлік академиясы, Шевченко көш., 97, Астана, Қазақстан.

А.М. Жандарбекова – кандидат технических наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, пр. Женис, 62, Астана, Казахстан.

М.И. Арпабеков – доктор технических наук, профессор, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

К.А. Мурзабекова – кандидат технических наук, доцент, Академии логистики и транспорта, ул. Шевченко, 97, Алматы, Казахстан.

A. Zhandarbekova – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 62 Zhenis ave., Astana, Kazakhstan.

M. Arpabekov – Doctor of Technical Sciences, Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2 Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

K. Murzabekova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Academy of Logistics and Transport, 97 Shevchenko str., Almaty, Kazakhstan.