

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

Мобильное обучение, дистанционное обучение и совместное обучение на основе веб-технологий становятся важными и эффективными в современных условиях. И во всех этих случаях облачные и смежные технологии оказываются эффективными. Помимо развитых стран, в настоящее время многие развивающиеся страны также прилагают усилия для модернизаций образовательного сектора, включая преподавание, обучение и управление образованием.

#### Список использованных источников

1. Al-Zoube, M. (2009). E-Learning on the cloud. *Int. Arab. J. e Technol.*, 1(2), 58-64.
2. Agraci, I. (2017). Антецеденты и последствия внедрения облачных вычислений в образовании для достижения управления знаниями. *Computers in Human Behavior*, 70, 382-390.
3. Ассанте, Д., Кастро, М., Гамбург, И., и Мартин, С. (2016). Использование облачных вычислений в малых и средних предприятиях. *Procedia computer science*, 83, 1207-1212.
4. Baldassarre, M. T., Caivano, D., Dimauro, G., Gentile, E., & Visaggio, G. (2018). Облачные вычисления для образования: систематическое картографическое исследование. *IEEE transactions on Education*, 61(3), 234-244.
5. Bulla, C., Hunshal, B., & Mehta, S. (2016). Использование облачных вычислений в системе образования: обзор. *Международный журнал инженерных наук*, 6375.
6. Chandra, D. G., & Borah, M. D. (2012, February). Анализ экономической эффективности облачных вычислений в образовании. In *2012 International Conference on Computing, Communication and Applications* (pp. 1-6). IEEE.
7. Чандра, Д. Г., и Малайя, Д. Б. (2012, март). Роль облачных вычислений в образовании. In *2012 international conference on computing, electronics and electrical technologies (ICSEET)* (pp. 832-836). IEEE.

УДК 004.021

#### ҚАЛАДАҒЫ КӨЛІК АҒЫНЫ ҚОЗҒАЛЫСЫН МОДЕЛЬДЕУ

**Жарқын Дәннәр**

[DannarZharkyn@gmail.com](mailto:DannarZharkyn@gmail.com)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің компьютерлік және программалық

инженерия кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші - Дюсекеев К.А.

Аңдатпа – қала халқының саны өскен сайын, көлік қозғалысының динамикасын бақылаудың маңыздылығы арта түседі. Имитациялық модельдеуді пайдалану көлік қозғалысын зерттеу және түсіну үшін тиімді құрал болып табылады. Anylogic көше қозғалысын түрлі жағдайларда модельдеуге мүмкіндік беретін тиімді бағдарламалық құрал ретінде қолданылады.

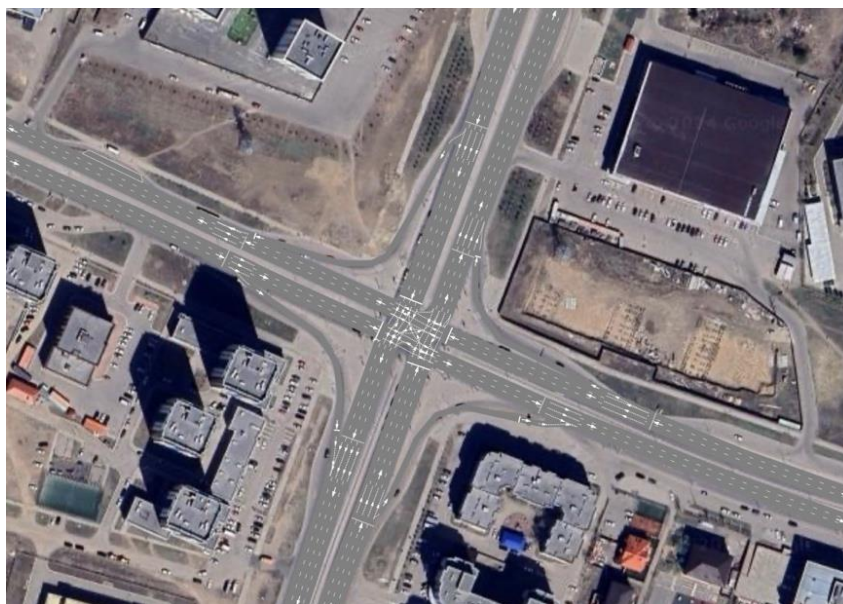
Мақалада Астана қаласындағы көше қиылыстарының бірі мысалға алынды. Қиылысты модельдеу нәтижесінде көлік ағындарын оңтайландыру мақсатында бағдарлам жарығын тиімді басқарудың әдістері қарастырылды. Ұсынылған модель бірнеше рет симуляциядан өтіп, нәтижесінде бағдарлам жарықтарының ауысу уақыттары жиілеген сайын көше қиылысын кесіп өтетін көлік санының арта түсетіні байқалды. Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері алдағы уақыттарда қалалардағы көлік жүйесін дамытуға қолдануға болатындығы ескеріліп, бағдарламалары айқындалды.

Кілт сөздер: қала қозғалысы, мульти-агентті жүйелер, модельдеу, , көлік жүйесі, anylogic.

Кез келген қаланың дамуында маңызды рөл атқаратын факторлардың бірі ол көлік инфрақұрылымдық жүйесі. Халық көп шоғырланған аймақтарда көлік жүйесінің жақсы дамуы тұрғындардың өмір сапасына жақсы әсерін тигізеді. Көлік инфрақұрылымын оңтайландыру үшін мульти-агенттік жүйеге негізделген модельдерді пайдалану тиімді болып саналады. Себебі, модельдеу барысында түрлі жағдаяттарды ескере отырып, жүйенің тиімділігін бағалауға болады [1]. Жыл өткен сайын халықтың басым бөлігі қоғамдық көліктің орнына жеке автокөлікті қолданғанды жөн көреді. Көлік санының артуы, қала ішіндегі кептелістер санын ғана арттырып қоймай, жол көлік апаттарының санының артуына алып келеді. Бұл халықтың еңбекке жарамды бөлігінің жарақаттану немесе өлу қауіпін ұлғайтады. Жол-көлік оқиғаларының 70%-дан астамы мегаполистерде және ірі қалаларда орын алады. Оның бірден бір себебі, көше қиылыстарының қауіпті болуы. Ал көлік саны артқан сайын, қауіпте ұлғая түседі [2].

2024 жылғы деректер бойынша Астана қаласында шамамен 1.4 миллион тұрғын өмір сүреді және де бұл көрсеткіш жыл сайын артуда. Осыған орай, көлік инфрақұрылымын ұйымдастыру барысындағы басты мақсат халық қауіпсіздігін қамтамасыз етіп ғана қоймай, қозғалысты оңтайландырып, уақытты үнемдеу. Қазіргі таңда қаладағы көше қиылыстарында көлік ағындарын басқарудың ең ұтқыр әдісі ол компьютермен модельдеу. Бұл әдіс арқылы автомобиль жолдарын дұрыс ұйымдастыруға, кептелістердің реттілігін және ағынын бақылауға болады. Бұл мақалада мульти-агенттік жүйелер пайдаланыла отырып, Астана қаласының көше қиылысындағы көлік қозғалысы модельденген. Зерттеудің мақсаты көлік қозғалысын модельдей отырып, қозғалысты оңтайландыру үшін бағдарламалар жарығын тиімді басқарудың әдістерін анықтау болып табылады.

Жол торабын модельдеу үшін Anylogic бағдарламасы қолданылды. Белгіленген жол торабының жер серігі арқылы түсірілген суреті (Google Maps) бағдарламаға жүктелініп, артынша суреттегі жол тораптарына сәйкес көше қиылыстары, бағдарламалар жарықтары, басты және қосалқы жолдар модельденді (сурет 1). Көлік кептелісінің жиі орын алатын уақытымен қозғалыстың бағыты ескеріле отырып, әртүрлі жағдаяттағы модельдер бірнеше рет симуляциядан өткізілді.



Сурет 1 Жол торабының моделі.

Ұсынылған модельде әрбір көлікті өзінің белгіленген жолы бар агент ретінде қарастырдық. Anylogic бағдарламасы бір типке жататын бірнеше агенттерді модельдеуді жеңілдетеді [3]. Сондықтан да, “CarSource”, “CarMoveTo” модульдарын қолдана отырып, әрбір көліктің жеке маршрутын құрастыруға болады (сурет 2). “CarDispose” модульы модельден көлікті шығаруға қолданылды. “trafficLight” модульы арқылы жол қиылыстарына

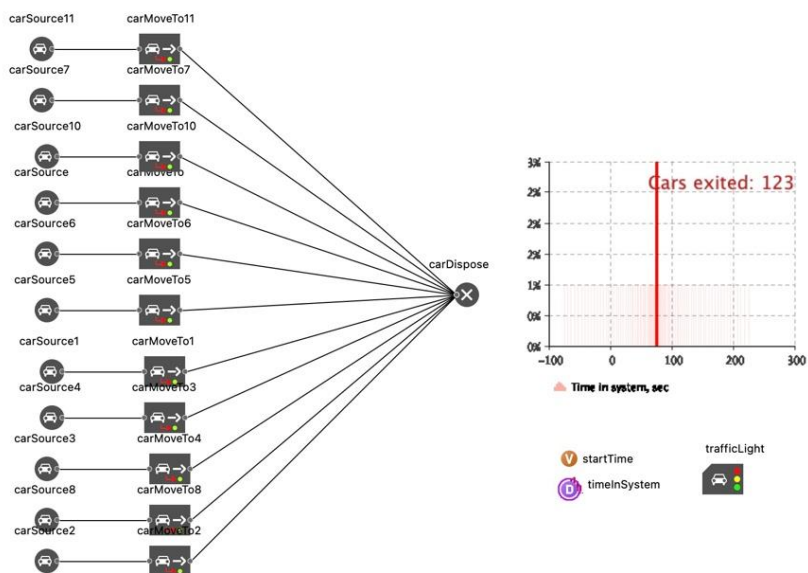
бағдаршам жарығын орнатуға және де бағдаршам жарықтарының өзгеру уақытын белгілеуге болады (сурет 3). Сонымен қатар, Time in system модульін қолдана отырып, симуляция орындалған уақыт аралығындағы жүріп өткен көліктердің санын есептеуге болады:

```
timeInSystem.add( time () – startTime );
```

time () – ағымдағы модельдеу уақыты;

startTime – модельдеу басталғандағы уақыт;

timeInSystem.add()— модельдің белгілі бір бөлігінде қанша уақыт жұмсалынатыны туралы деректерді жинау үшін пайдаланылатын статистикалық деректер құрылымы.



Сурет 2 Көлік қозғалысын ұйымдастырудың моделі.

Phases:

Durations (sec):	30	30	5
Stop lines:			
stopLine10	Red	Green	Yellow
stopLine13	Red	Green	Yellow
stopLine12	Green	Red	Yellow
stopLine11	Green	Red	Yellow

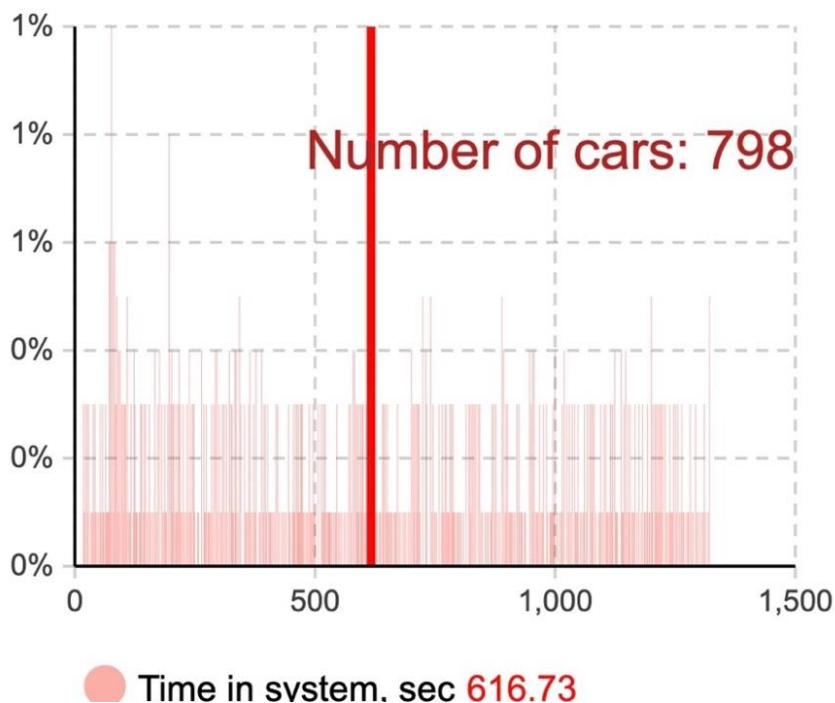
Сурет 3 Бағдаршам жарықтарының өзгеру уақыты.

Таңғы кептеліс уақытында, көліктердің басым көпшілігінің бағыты және де санының басымдылығы ескеріле отырылып, құрылған модель бойынша көше қиылысындағы көлік қозғалысы бірнеше рет симуляциядан өткізілді. Симуляция нәтижелері кестеде көрсетілді (кесте 1):

Қозғалыс уақыты, минут	Бағдаршам жануының ұзақтығы, секунд	Өткен көлік саны
10.25	120/120	656
10.2	60/60	798
10.23	30/30	820
10.23	10/10	867

Кесте 1 Қозғалыс барысындағы өткен көлік санының көрсеткіші.

Симуляция ұзақтығы орташа есеппен 10 минутқа созылды. Бағдаршам жарықтары әр бағытқа бірдей 2 минуттан жанып тұрған уақытта көше қиылысынан 656 көлік өте алды. Келесі, бағдаршам жарықтары 1 минуттан жанып тұрған уақытта көше қиылысынан 798 көлік өтті (сурет 4). Бұл бастапқы көрсеткіштен 142 көлікке артық.



Сурет 4 Көше қиылысынан өткен көлік саны.

Үшінші және де төртінші симуляция нәтижелері бойынша, сәйкесінше 820 және 867 көлік көше қиылысын кесіп өтті. Демек, бағдаршам жарықтарының ауысу уақыттары жиілеген сайын көше қиылысын кесіп өтетін көлік санының арта түсетінін байқауға болады.

Қорытындылай келе, бұл мақалада Астана қаласындағы көше қиылыстарының бірі Anylogic бағдарламасында модельденген. Мақалада бағдарламаның ыңғайлылығымен мен бейімделгіштігі атап өтілді. Модельдеу нәтижесінде, көлік ағындарын оңтайландыру үшін бағдаршам жарығын тиімді басқарудың маңызды екендігі көрсетілді. Мақалада, қаладағы көше қиылысын модельдеу әдісі көрсетілген. Бұл көлік қозғалысын жақсарту және де алдағы уақытта көлік инфраструктурасын құру барысында көмектеседі. Сонымен қатар, бағдаршам жарықтарының ауысу жиілігін өзгерте отырып, көлік кептелісін азайту және кептеліс уақытын қысқарту мүмкіндіктері қарастырылған. Алдағы уақытта, зерттеу нәтижелерін және де модельдеу әдістерін қолдана отырып, қалалардағы көлік жүйесін дамыту және де қала халқының қозғалысын оңтайландыру үшін қолдануға болады.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Yang Liu, Yunxue Song. Research on simulation and optimization of road traffic flow based on Anylogic // E3S Web of Conferences. – 2022 – №360. – С. 1 – 5.
2. Nikolaj Sokolov, Oksana Shalamova, Victor Kochergin. Optimization of urban agglomeration transport flows // E3S Web of Conferences. -2024 – №471. – С. 10 – 20.
3. Nassima Bounadi, Serial Rayene Boussalia, Ahmed Bellaouar. Optimizing Algerian company's delivery fleet with agent-based model in anylogic // Transport and Telecommunication. – 2023 – №24(4). – С. 434–442