УДК 621.436.

Жоробеков Болотбек Астаевич, к.т.н., проф.,
Жакыпджанова Вахида Саипджановна, доц.,
Мамажакыпова Гулзара Токтобаевна, преподаватель,
Ошский технологический университет

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ СРЕДСТВАМИ ГИС ТЕХНОЛОГИИ

В этой статье рассмотрено применение географической информационной системы (ГИС) для транспорта. У разных видов транспорта есть свои специфические задачи, которые могут эффективнее решаться с помощью ГИС и повысить эффективность работы.

Ключевые слова: транспортный поток, интенсивности, геоинформационные системы, ГИС технологии.

Жоробеков Болотбек Астаевич, т.и.к., проф.,
Жакыпджанова Вахида Саипджановна, доц.,
Мамажакыпова Гулзара Токтобаевна, окутуучу,
Ош технологиялык университети

ГИС ТЕХНОЛОГИЯ КАРАЖАТТАРЫ МЕНЕН ТРАНСПОРТ АГЫМЫН ОПТИМАЛДАШТЫРУУ

Бул макалада транспорт үчүн геомаалыматтык система (ГИС) колдонуу карап чыгылган. Транспорттун ар кандай түрлөрүндө ГИСти колдонуу менен жана натыйжалуулугун жогорулатуу мүмкүн.

Негизги сөздөр: Жол агымы, катуулугу, геомаалыматтык системалар, ГИС технологиялары.

Bolotbek Zhorobekov, C.T.S., assoc. prof.,
Zhakypdzhanova Vahida Saipjanovna, docent,
Mamazhakypova Gulzara,lecturer,
Osh technological university

OPTIMIZATION OF TRANSPORT FLOW BY GIS TECHNOLOGY MEANS

This article discusses the use of geographic information system (GIS) for transport. Different types of transport have their own specific tasks that can be solved more effectively with the help of GIS and enhance work efficiency.

Key words: traffic flow, intensities, geographic information systems, GIS technology.

Введение. Постоянное увеличение общего количества автотранспорта в городах и ограниченная пропускная способность дорог, особенно в центральной части города, приводят к возникновению “пробок” на дорогах. Для разрешения проблемы “пробок” требуются большие капиталовложения в модернизацию дорожно-транспортной сети города. Следовательно, принимаемые решения должны базироваться на результатах всестороннего исследования транспортных потоков. При проведении исследований широко используются геоинформационные системы и агентные модели.

Область исследования. Объект исследования внутригородские дорожные сети города Ош. Особенное внимание будет уделено главные дороги города.

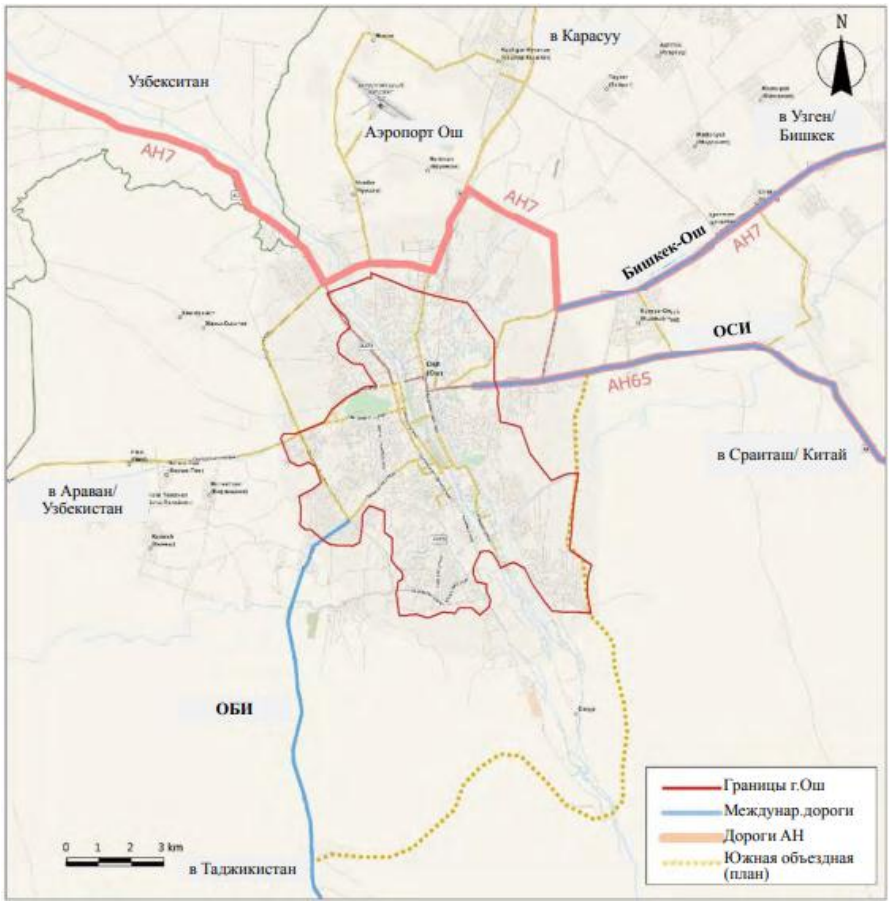

Рис 1. Карта расположения

В Кыргызстане одним из основных видов транспорта является автомобильный транспорт и им перевозится около 98% всех грузов и пассажиров, поэтому проблемы эксплуатации автомобильного транспорта в республике является актуальными. Город Ош- южная столица республики не является исключением. В городе эксплуатируются 32017 транспортных единиц, из них 8986 грузовые, 15689 легковые, 7342 бусы, автобусы (справка г. Ош исх. № 1272 от 29.12.18), кроме этого из пригородных районов около 10000 транспортных средств ежедневно посещают город Ош, перегружая центральные улицы города транзитным движением.

Транспортно-эксплуатационные качество автомобильных дорог определяются скоростью и себестоимостью перевозок, безопасностью и удобствам проезда по дороге, ее пропускной способностью. Поэтому при оценке участка дороги необходимо выяснить: степень опасности ДТП; удобства дороги для водителей и пассажиров; пропускную способность дороги. Эти же показатели следует использовать при оценке вариантов проектных решений и мероприятий, направленных на повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог.

Материал и методы исследования. В настоящее время одним из транспортных проблем города Ош является повышение пропускной способности и уровня загрузки дороги. Центральные улицы города эксплуатируются повышенной нагрузкой. На этих улицах часто образуются заторы, которые влияют на безопасность движения, удобства проезда по этим улицам, затраты времени водителей и пассажиров.

В марте 2019 года сотрудниками кафедры «Эксплуатация транспорта и устойчивая технология» Ошского технологического университета проведен хронометраж проезда автотранспортных средств на улицах А. Масалиева, А. Навои,

Монуева, Г. Айтиева и Курманжан – Датка, для анализа пропускной способности. При этом для каждой отдельной улицы проведен хронометраж в зависимости от интенсивности транспортного потока, ширины проезжей части, типа покрытия, погодных условий и времени суток.

Целью проведения этих исследований являлась установление характеристик транспортных потоков: интенсивности движения; состава транспортного потока; плотности потока транспортных средств; скорости движения; продолжительность задержек движения, которые, безусловно, влияют на транспортно-эксплуатационные показатели.

Для анализа дорожной сети была построена электронно-транспортная карта города Ош. Дорожно-транспортная сеть города представляет собой равномерно распределенную сеть с несколькими ведущими улицами (ул. Г. Айтиев, ул. А. Новои, ул. Курманжан-Датка, ул. Монуева и проспект А. Масалиева), на которых находится большая часть автотранспорта города. В целом дорожная сеть справляется с транспортным потоком, который может предложить город, поэтому наличие так называемых «автомобильных пробок» является большой редкостью. При анализе и построении улично-дорожной сети все улицы разбивались на отдельные сегменты. Сегмент представлял собой участок улицы от перекрестка до перекрестка. Каждый сегмент в городе отдельно представлен своими дорожными знаками и светофорами.

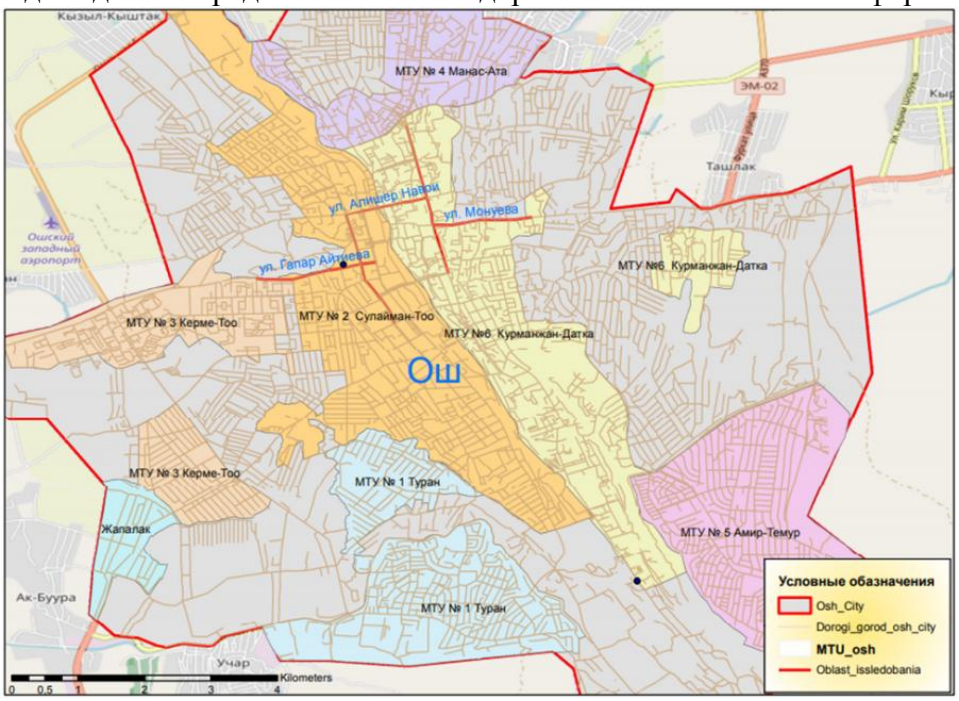

Рис 2. Территориальные советы и дорожно-транспортные сети города Ош

Хронометраж проезда автотранспортных средств произведен два раза в день с 9.00 до 10.00 и с 16.00 до 17.00 в часы пик, когда движение автотранспортных средств происходит более насыщенно, чем в остальное время суток.

Район исследования и анализа на данном участке дорожно-уличной сети интенсивность движения транспортного потока ($И_А$) составляет:

- по улице Курманжан Датка - $И_А$=46 авт/мин.ю огда за один час $И_{А/час}$=46авт×60мин=2760авт/час.
- из них автомобили частного сектора $И_{Ач}$=36авт/мин.
- из них общественный транспорт - $И_{Ао}$=10авт/мин.

$И_А$= $И_{Ач}$+ $И_{Ао}$=36+10=46авт/мин.

-по улице Гапар Айтиева - $И_А$=43авт/мин. Тогда за один час $И_{А/час}$=43авт×60мин=2580авт/час.

- из них автомобили частного сектора - $И_{Ач}$=34авт/мин.

- из них общественный транспорт - $И_{Ао}$=9 авт/мин.

$$И_А = И_{Ач} + И_{Ао} = 34+9 = 43 \text{ авт/мин.}$$

Интенсивность движения пешеходов ($И_П$) на перекрестке:

- по улице К. Датка - $И_П$-23 чел/мин., тогда за один час $И_П$=23чел×60 мин=1380 чел.
- по улице Г. Айтиева - $И_П$=23 чел/мин., тогда за один час $И_П$=23 чел×60 мин=660 чел.

Соответственно среднеь - техническая скорость ($V_{СР}$) движения автотранспорта составляет:

- по улице К. Датка; Г. Айтиева - $V_{СР}$=15 км/час.

$$V_{ср} = \frac{0 + 10 + 15 + 20}{3} = 15 \text{ км/ч}$$

где: $V_{нач}$ – начальная скорость автомобиля; $V_{срI}$ – скорость автобуса на первой передаче;

$V_{срII}$ – скорость микроавтобуса на первой передаче; $V_{срIII}$ –скорость легковых автомобилей на первой передаче. По результатам исследования $V_{нач}$= 0 км/час; $V_{срI}$=10 км/час; $V_{срII}$=15 км/час; $V_{срIII}$=20 км/час.

Следует отметит, что остановки общественного транспорта производится почти на проезжей части автодороги и в тридцать пяти метрах от загруженного перекрестка.

На остановке общественного транспорта по ул. К. Датка останавливаются микроавтобусы, следующие по нижеследующим городским маршрутам за №135, 138, 142, 130, 145, 153, 125, 128, 127, 122, 121, 106, 134 что способствует загромождению автодороги (количество часовой интенсивности только микроавтобусов по этой улице достигает до 600 авт/час).

На остановке общественного транспорта по ул. Г. Айтиева останавливаются микроавтобусы, следующие по нижеследующим городским маршрутам за №119, 112, 113, 122, 143, 105, 159, 141, 123 и автобусы №12 большой вместимости (количество часовой интенсивности только микроавтобусов по этой улице достигает до 540 авт/час).

При этом ширина проезжей части составляет: по улице К. Датка- 16 метров; по улице Г. Айтиева -12 метров.

Для уменьшения интенсивности транспортного потока на перекрестке ул. К. Датка, ул. Г. Айтиева были произведены ряд исследований.

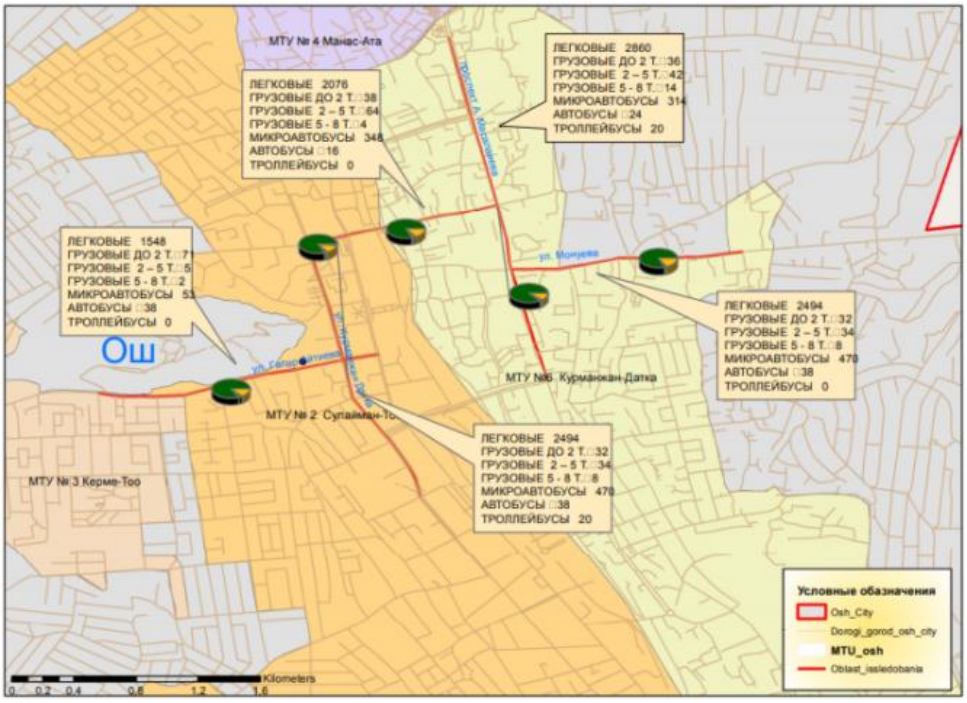

Рис 3. Интенсивности транспортного потока по основным улицам

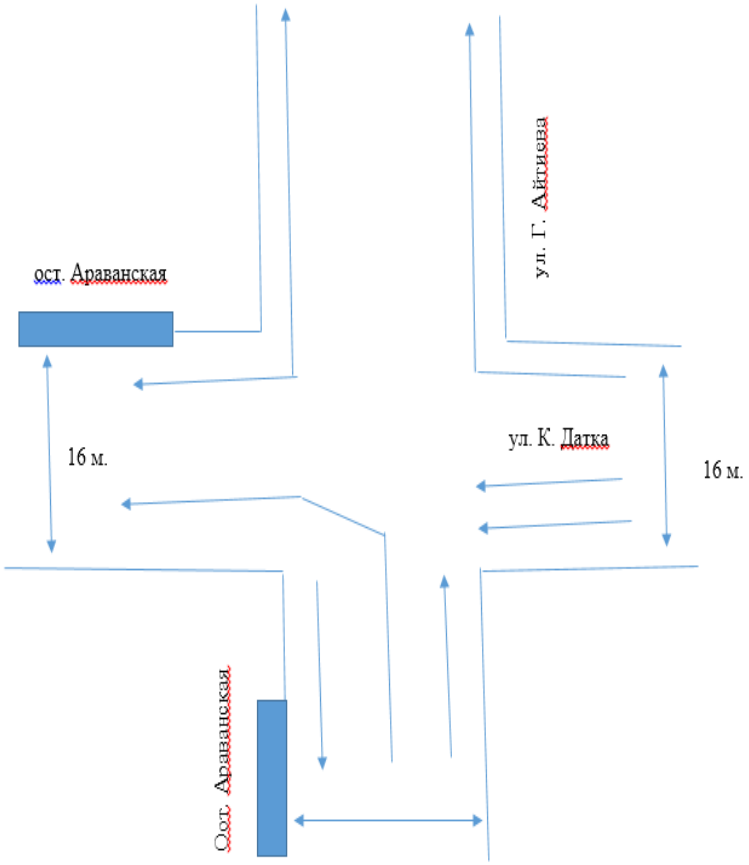

Рис 4. Схема перекрестка ул. К датка и ул. Г. Айтиева

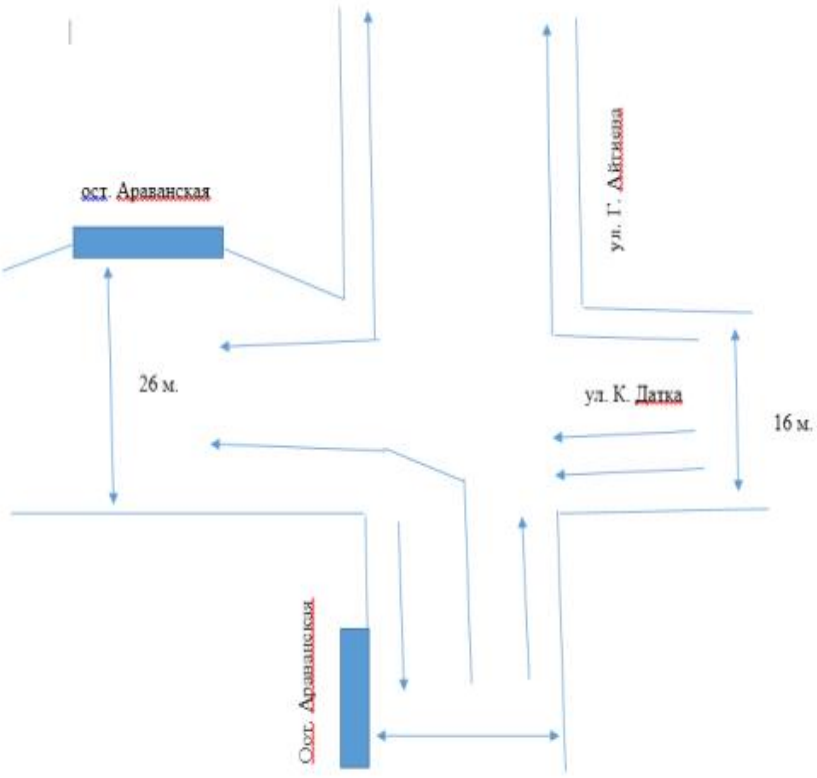

Рис 5. Предполагаемая схема перекрестка ул. К. Датка и Г. Айтиева

Как видно по вновь разработанной схеме остановки и движения общественного транспорта, месторасположение остановки перемещается на 10 метров от проезжей части, что естественно повысит пропускную способность проезжей части автодороги по улице К. Датка, следовательно, увеличится средне техническая скорость автомобилей на данном перекрестке, прямо пропорционально снизится показатели выбросов вредных веществ в атмосферу.

Таблица 1

Результаты исследований приведены в таблице.

№	Наименование улицы	Дата наблюдения	Время наблюдения	Тип подвижного состава	Число единиц
1	ул. Курманжан-Датка	04.03.09	09.00 – 10.00	Легковые	**2860**
				Грузовые до 2 т.	**36**
				Грузовые 2 – 5 т.	**42**
				Грузовые 5 - 8 т.	**14**
				Микроавтобусы	**314**
				Автобусы	**24**
				Троллейбусы	**20**
				Итого	3310
2	ул. Курманжан-Датка	04.03.09	16.00 – 17.00	Легковые	**2494**
				Грузовые до 2 т.	**32**
				Грузовые 2 – 5 т.	**34**
				Грузовые 5 - 8 т.	**8**
				Микроавтобусы	**470**
				Автобусы	**38**
				Троллейбусы	**-**
				Итого	3096
…	….	…	….	….	….

По результатам изучения и анализа можно сделать вывод, что на исследуемом участке автомобильной дороги (по улице К. Датка на пересечении с ул. Г. Айтиева), плотность интенсивности движения автотранспортных средств на общую площадь проезжей части, превышает стандартным значениям почти в два раза. За счет чего снижается среднетехническая скорость движения транспортного потока до минимума, что приводит к созданию автомобильных пробок и соответственно к увеличению дорожно-транспортных происшествий.

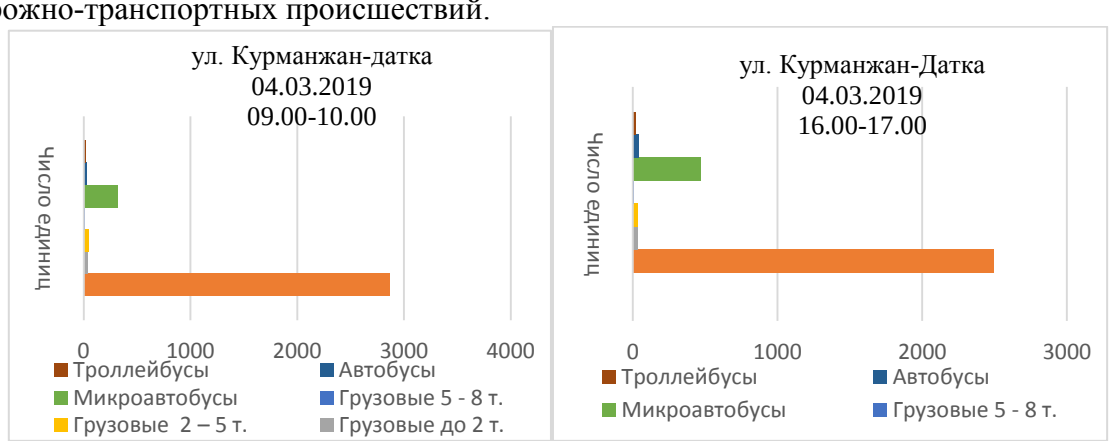

Рис. 6. Результаты исследования по улице Курманжан-Датка (время проведения с 9.00 до 10.00 и с 16.00 до 17.00)

Заключения. Таким образом, несомненно, применение геоинформационных технологий на этапах проектирования и оптимизации городской транспортной сети позволит решить ряд важных задач ориентированных, в том числе, и на перспективное развитие территории. В заключении можно сказать, что наиболее перспективными

способами повышения пропускной способности, скорости сообщения, снижения уровня загрузки транспортными потоками, интенсивности транспортных потоков, транспортных задержек (очереди и заторы), неоправданных перерасходов топлива и изнашивание узлов, агрегатов транспортных средств являются:

- организация объездных дорог;
- введение одностороннего движения по двум соседним параллельным улицам, что обеспечивает повышение скорости и увлечение пропускной способности улиц;
- создание сети временных автостоянок для разгрузки проезжей части улиц;
- ликвидация объектов (торговых точек, предприятий бытового облуживания и т.д.), образующих пешеходные и транспортные потоки или обслуживание их размеров.

Эти исследования проведены для выявления причин низкого уровня транспортно-эксплуатационных качеств дорог на определенном участке дорог. Такие проблемы, как было отмечено, существуют и на других центральных улицах города, которые необходимо решить.

Литература:

1. **Лобанов Е.М.** Транспортная планировка городов. [Текст] // М.: Транспорт, 1990г.
2. **Голубев И.Р.** Окружающая среда и транспорт. [Текст] / Ю.В. Новиков // М.: Транспорт, 1986г. -125 с.
3. **Клинковштейн Г.И.** Организация дорожного движения: Учебник для вузов. 5-е изд. перераб. и доп. [Текст] / М.Б. Афанасьев // М.: Транспорт, 2001г.
4. **Кременец Ю.А.** Технические средства организации дорожного движения. [Текст] / М.: Транспорт, 1990 г.
5. **Андрианов В.Ю.** ГИС на транспорте. [Текст] / ArcReview, 2003, вып.24, с.1–3
6. **Андрианов В.Ю.** ГИС и транспорт. [Текст] / ArcReview, 2007, вып.42, с.1–2
7. **Батлер Дж.Э.** Проектирование баз геоданных для транспорта [Текст] / (перевод Дата+), 2011, 494 с.