УДК 504.6:629.016

ОБСЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИТУАЦИИ В Г. БИШКЕК И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА (ПРОЦЕДУРЫ) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Давлятов Улукбек Рыскулович, *д.т.н., профессор, каф. «АТ» КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0771604006, e-mail: uluk-2000@mail.ru;*

Дресвянников Сергей Юрьевич, *к.т.н., доцент, каф. «АТ» КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0777138220, e-mail: sergeydres@mail.ru;*
Мамцев Александр Николаевич, *преподаватель, каф. «АТ» КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0558988788, e-mail: alexander_m94@mail.ru.*

Аннотация. Приведены оценка существующей дорожно-транспортной ситуации в г.Бишкек и показатели протяженности элементов улично-дорожной сети. Произведена оценка отрицательного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду по вредным выбросам и уровню транспортного шума. Авторами разработан и предлагается алгоритм (процедура) экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков. Содержащий определенные конкретные узловые точки (пункты наблюдения) проведения экспериментального исследования, подготовленое аппаратное обеспечение экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков, процедуру оценки характеристик транспортного потока и состояния улично-дорожной сети, процедуру измерения шести наиболее вредных компонентов отработавших газов, процедуру измерения уровней шума от транспортного потока, процедуру измерения вредных выбросов в отработавших газах двигателей автомобилей.

Ключевые слова: дорожно-транспортная ситуация, улично-дорожная сеть, вредные выбросы в отработавших газах, транспортных шум, карта шума, организация дорожного движения, аппаратное обеспечение экспериментального исследования, экологические характеристики автомобилей и транспортных потоков.

SURVEYING THE EXISTING ROAD-TRANSPORT SITUATION IN BISHKEK CITY AND DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM (PROCEDURE) OF EXPERIMENTAL STUDY OF THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CARS AND TRAFFIC

Davljatov Ulukbek Rıskulovich, *doctor of technical Sciences, Professor, dep. "AT", KSTU named by I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek c., Ave. Aitmatov 66, Tel: 0771604006, e-mail: uluk-2000@mail.ru;*
Dresvyannikov Sergey Yuryevich*, candidate of technical Sciences, associate Professor, dep. "AT", KSTU named by I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek c., Ave. Aitmatov 66, Tel: 0777138220, e-mail: sergeydres@mail.ru;*
Mamtsev Alexander Nikolaevich, *teacher, dep. "AT", KSTU named by I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek c., Ave. Aitmatov 66, Tel: 0558988788, e-mail: alexander_m94@mail.ru.*

Abstract. An assessment of the existing traffic situation in Bishkek city and indicators of the length of the elements of the road network are given. The assessment of the negative impact of road transport on the environment by harmful emissions and the level of traffic noise was made. The authors have developed and proposed an algorithm (procedure) for the experimental study of the environmental characteristics of automobiles and traffic flows. Containing certain specific nodal points (observation points) of a pilot study, prepared hardware for an experimental study of the environmental characteristics of vehicles and traffic flows, a procedure for evaluating traffic flow characteristics and the state of the road network, a procedure for measuring the six most harmful components of exhaust gases, a procedure for measuring noise levels from traffic flow, the procedure for measuring emissions in the exhaust gases of the car’s engine.

Key words: road traffic situation, street-road network, harmful emissions in exhaust gases, traffic noise, noise map, traffic management, hardware for experimental research, environmental characteristics of cars and traffic flows.

Город Бишкек является не только столицей нашей республики, но и центром, интегрирующим международные, общегосударственные, региональные, городские и местные функции. К тому же, он является крупнейшим транспортным узлом-центром автомобильных перевозок. Здесь сходятся 14 автомобильных дорог, по которым организованы автобусные маршруты пригородного и дальнего сообщения, обеспечиваются перевозки различных видов грузов.

С запада на северо-восток проходит дорога международного значения ЭМ-01 на связи Ташкент – Бишкек - Алматы, в пределах города она проходит по пр. Чуй, пр. Жибек-Жолу и ул. Курманжан Датки, другая международная дорога ЭМ-02 на связи Бишкек – Карабалта – Ош – Иркештам - граница с Китаем. С востока к городу подходит ЭМ-07 международная магистраль Бишкек – Балыкчы – Торугарт, связывающая город с курортной зоной оз. Иссык-Куль, Тянь-Шаньской котловиной и с границей Китая, продолжением ее в городе является пр. Жибек-Жолу. С северо-запада к городу подходит дорога ЭМ-09 Бишкек - аэропорт «Манас», продолжением которой является дорога М-004 аэропорт «Манас» - Камышановка, имеющая выход в Казахстан. Продолжением этой дороги в Бишкеке является ул. Фучика.

В городе для обслуживания пригородных и междугородних перевозок функционируют Бишкекский (западный) автовокзал, Аламединский (восточный) автовокзал, автостанция «Ош» и автостанция «Ак-Жол».

Внутригородские пассажирские перевозки в Бишкеке реализуются сложившейся транспортно-коммуникационной системой, включающей следующие виды массового пассажирского транспорта: автобусы, троллейбусы, а также индивидуальный транспорт (такси, легковые автомобили государственной, муниципальной, частной и др. принадлежности). В Бишкеке суммарно всеми видами городского пассажирского транспорта ежегодно перевозится более 250 млн. пассажиров.

Городские улицы и дороги, объединяющиеся в улично-дорожную сеть, система внешнего и городского пассажирского транспорта, инженерные сети, коммуникации и сооружения представляют собой уникальный комплекс, обеспечивающий жизнедеятельность города, его социально-пространственные взаимосвязи. Транспортная система города несет также и градоформирующую функцию, являясь каркасом планировочной и функциональной структур города.

В результате обследования протяженность улично-дорожной сети г.Бишкек составила 1350,6 км, в том числе протяженность магистральных улиц (общегородского и районного значения и грузового движения) - 238,8 км. Показатели протяженности элементов улично-дорожной сети основной части города, проездов в микрорайонах, улиц и дорог в жилмассивах представлены в табл. 1.

При всех положительных моментах, у автомобильного транспорта, как у комплекса есть и отрицательное воздействие на окружающую среду. Непосредственно одним из отрицательных воздействий считают количество вредных выбросов, выбрасываемых в составе отработавших газов бензиновых двигателей и дизелей транспортных средств. На рис. 1 показан состав отработавших газов бензиновых двигателей и дизелей, и их процентное распределение.

Таблица 1 – Показатели протяженности элементов улично-дорожной сети г. Бишкек (разделенные по функциональному назначению) [1]

Расположение	Общая протяже-нность, км	Протяженность улиц и дорог, км				
		Магистральные улицы			Улицы местного значения	
		Обще-городские	Районные	Грузового движения	Жилые	Внутренние проезды
Основная часть города	813,7	94,6	74,1	56,5	535,3	53,3
Проезды в микрорайонах	21,5					21,5
Улицы и дороги в жилмассивах	515,4		13,6		456,7	45,1
Всего по городу:	1350,6	94,6	87,7	56,5	992,0	119,9
		238,8			1111,9	

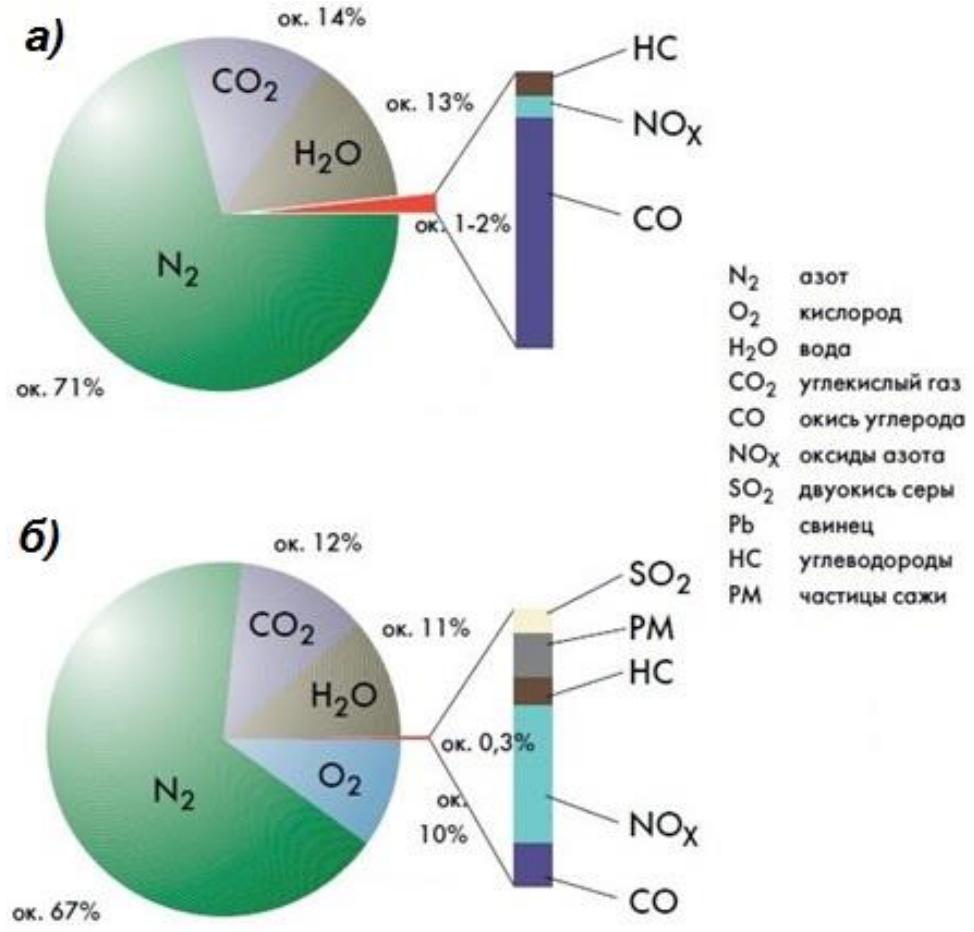

Рисунок 1 – Состав отработавших газов *а)* бензиновых двигателей и *б)* дизелей

На следующем рис. 2. представлено процентное распределение выбросов вредных веществ по видам автомобильного транспорта. Распределение представлено для первой группы - легковых автомобилей и для второй группы: автобусов и грузовых автомобилей. Очевидно, по выбросам окиси углерода *CO* и углеводородов *HC* лидируют легковые автомобили. В свою очередь автобусы и грузовые автомобили в большей степени выбрасывают оксиды азота NO_x и частицы сажи *PM*.

Еще одним из отрицательных воздействий автомобильного транспорта является транспортный шум, точнее шум от транспортного потока. Его воздействие измеряется, как это показано на рис. 3 с помощью измерителя шума и вибраций ИШВ-1. Поскольку в транспортном потоке присутствуют автомобили различного класса и состава, а сам транспортный поток обладает интенсивностью, плотностью и скоростью движения, то только расчетным путем определяется общий эквивалентный уровень шума от транспортного потока в определенном сечении улицы или дороги. Как раз этот показатель сравнивают с предельно-допустимым уровнем (ПДУ) шума по гигиеническим нормам, установленным ГОСТами, и тем самым определяется степень его отрицательного воздействия. Для полноты картины на всей территории г. Бишкек авторами были проведены замеры уровня шума в узловых точках улично-дорожной сети, и затем после расчета эквивалентных уровней шума построена карта шума от транспортных потоков на территории г. Бишкек (рис. 4). Карта почти повсеместно демонстрирует превышение ПДУ на 5-15 %.

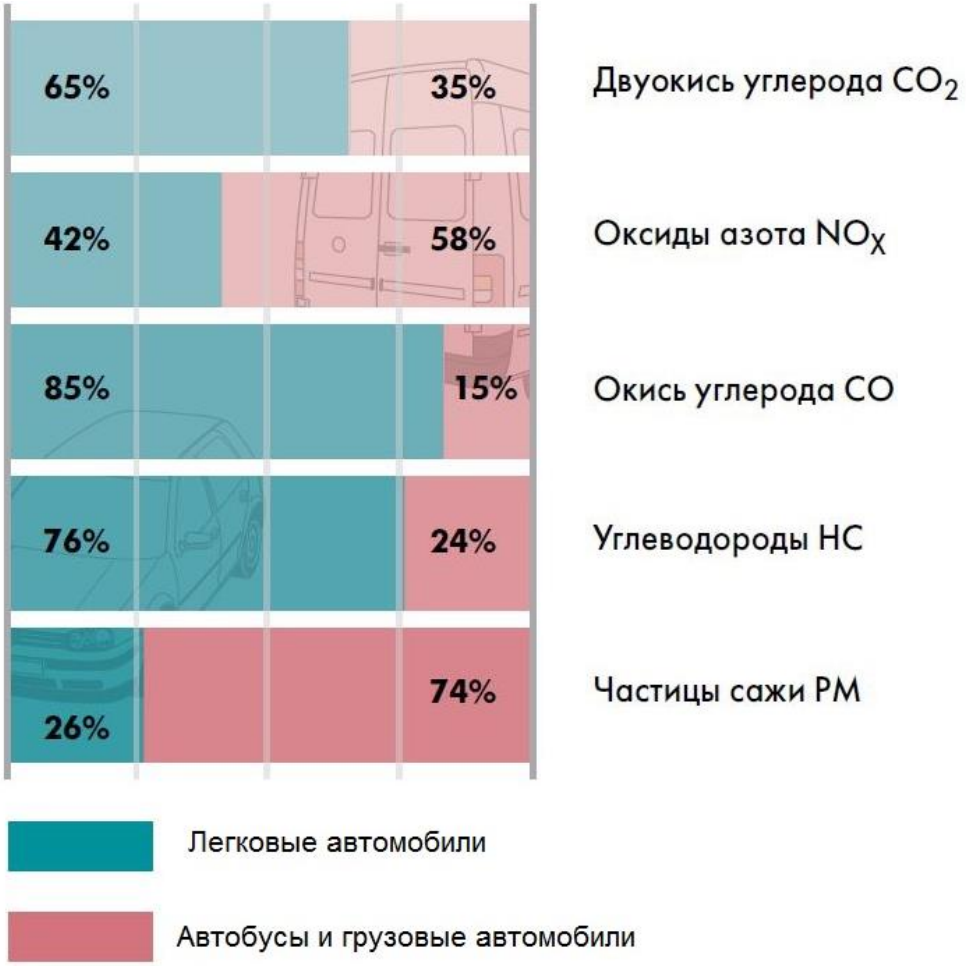

Рисунок 2 - Процентное распределение выбросов вредных веществ по видам автомобильного транспорта

а) б)

Рисунок 3 - Рабочие моменты измерения уровня шумового воздействия:
а) на пересечении ул. Московская и ул. Советская, б) в микрорайоне Джал

Рисунок 4 - Карта шума от транспортных потоков на территории
г. Бишкек (по характерным точкам измерения) [4]

Эти вышеперечисленные виды отрицательного воздействия во многом определяются интенсивностью всех видов перевозок, техническим состоянием парка транспортных средств, развитием видов транспортных услуг, дорожно-транспортной ситуацией, т.е. распределением транспортных потоков по улично-дорожной сети в единицу времени, интенсивностью, плотностью и составом транспортного потока, архитектурно-градостроительной ситуацией и др. [3].

За последние годы резко повысилась подвижность населения, увеличилось количество перевозимых грузов автомобильным транспортом. В этих условиях наблюдается быстрый рост численности автомобильного парка, что может привести к еще большему негативному воздействию на окружающую среду. Как следствие, возросла и интенсивность транспортного потока (рис. 5).

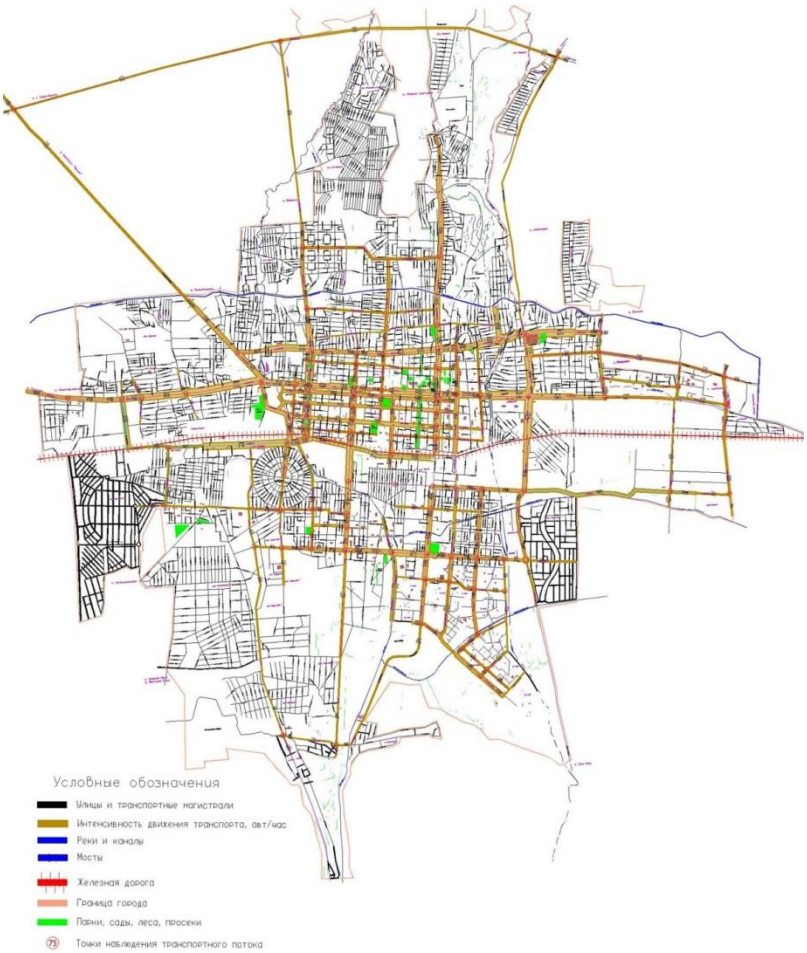

Рисунок 5 – Масштабная картограмма интенсивности транспортных потоков на улично-дорожной сети г. Бишкек (по результатам наблюдений)

Механизм воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду г. Бишкек имеет ряд специфических особенностей:

- массовость и постоянно растущие темпы процесса автомобилизации;
- широкий спектр отрицательных явлений, сопровождающих процесс развития автомобилизации;
- низкие удельные показатели экологической безопасности транспортных средств на единицу выполненной транспортной работы;
- сложности значительного улучшения показателей экологической безопасности в ближайшей перспективе;

- концентрация большого количества транспортных средств на сравнительно ограниченной территории и их массовое проникновение в зоны жилой застройки, трудность локализации неблагоприятных последствий;
- хроническое отставание темпов развития улично-дорожной сети от темпов автомобилизации;
- практически неизменная технология транспортного процесса.

Сочетание этих факторов в определенных условиях приводит по отдельным параметрам к доминирующему воздействию автомобильного транспорта на окружающую среду.

Проведенный анализ развития и функционирования всех основных систем и подсистем городского автомобильного транспорта позволил выявить основные проблемы и болевые точки в развитии транспортной сферы города. Проблема вредного воздействия автомобильного транспорта может быть решена на основе комплексного подхода, включающего совершенствование вариантов технической эксплуатации, организации движения транспортных потоков по улично-дорожной сети города и применение рациональных градостроительных решений.

В настоящий момент Мэрией г. Бишкек и Управлением по капитальному строительству проводятся мероприятия по повышению безопасности, пропускной способности перекрестков, в г.Бишкек заработала система «Безопасный город», разрабатываются новые схемы регулирования и работы светофорной сигнализации. Для оценки данных этих вариантов и разработки новых вариантов с точки зрения экологической безопасности и целесообразности их применения, авторами разработан и предлагается алгоритм (процедура) экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков.

Во-первых, с учетом специфики определены конкретные узловые точки (пункты наблюдения) проведения экспериментального исследования на территории г.Бишкек близи магистралей и пересечений как показано на рис. 6.

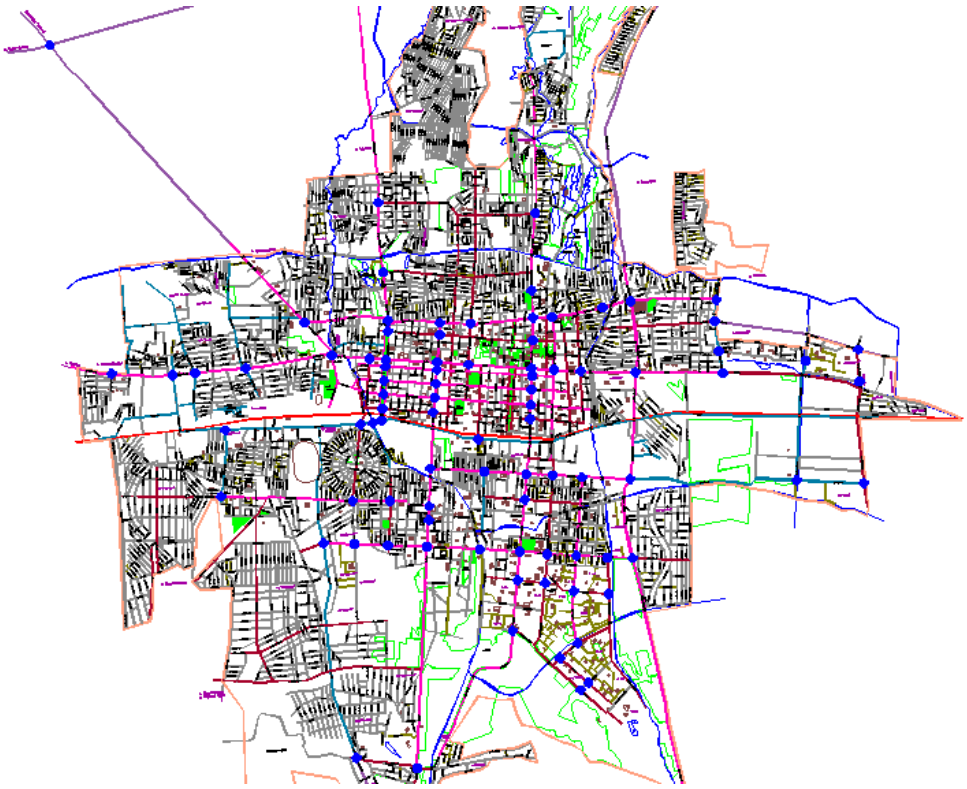

Рисунок 6 - Планируемая расстановка пунктов наблюдения транспортных потоков на территории г. Бишкек

Во-вторых, подготовлено аппаратное обеспечение экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков (табл. 2). Которое, для повышения мобильности проведения экспериментального исследования установлено на передвижную лабораторию на базе автомобиля Toyota Avensis (рис. 7).

В-третьих, разработана процедура оценки характеристик транспортного потока: интенсивности, плотности, состава и скорости потока, а также состояния улично-дорожной сети: геометрические параметры улиц и дорог, состояния дорог, продольного уклона, типа дорожного покрытия, наличия разделительной полосы между проезжими частями, характера застройки и т. п.

В-четвертых, разработана процедура измерения шести наиболее вредных компонентов отработавших газов на примагистральной территории с помощью переносного шестикомпонентного газоанализатора с принудительным пробоотбором в выбранных узловых точках.

В-пятых, разработана процедура измерения уровней шума от транспортного потока по общепринятой методике измерения в выбранных узловых точках [2].

В-шестых, разработана процедура измерения в отработавших газах двигателей автомобилей объемной доли оксида углерода (CO), углеводородов (CH) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO_2), кислорода (O_2), окислов азота (NOx) автомобильным 5-ти компонентным газоанализатором «Инфракар 5М-2Т.01».

Таблица 2 - Аппаратное обеспечение экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков

№ п.п.	Наименование оборудования	Внешний вид оборудования
1.	Сенсон-М-3007-6 (технологическая модель) переносной шестикомпонентный (4 измеряемых газа, 2 оптических сенсора на CO_2 и CH) газоанализатор с принудительным пробоотбором	
2.	Измеритель шума и вибраций ИШВ-1	
3.	Автомобильный 5-ти компонентный газоанализатор «Инфракар 5М-2Т.01» предназначен для измерения объемной доли оксида углерода (CO), углеводородов (CH) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO_2), кислорода (O_2), окислы азота (NOx) в отработавших газах двигателя автомобиля	
4.	Оборудование для видеофиксации характеристик транспортных потоков и проведения исследования (квадрокоптер с видеокамерой высокого разрешения), видеокамеры, подставки-держатели)	
5.	Ноутбук для обработки экспериментальных данных (с поддержкой питания)	

Рисунок 7 – Передвижная лаборатория на базе автомобиля Toyota Avensis с установленным аппаратным обеспечением экспериментального исследования экологических характеристик автомобилей и транспортных потоков

Библиографический список

1. Дресвянников С.Ю., Кульбатыров Д.Б. и др. Генеральный план города Бишкек. Книга 3. Транспорт. Телекоммуникации. Том III. Генеральный план г. Бишкек на период до 2025 г. КыргызНИИП градостроительства. Бишкек, 2006. – 43 с.

2. Экологическая безопасность транспортных потоков / [А.Б. Дьяков, Ю.В. Игнатьев, Е.П. Коньшин и др.]. – М.: Транспорт, 1989. – 128 с.

3. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда - 2: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Луканина. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 646с.

4. Оценка шума наземных источников. Шумовое загрязнение города Бишкек. Генеральный план города Бишкек. Презентационный том. Комплексная оценка современного состояния города Бишкек. КыргызНИИПградостроительства. Бишкек, 2005. – 281 с.