

УДК 551.508.951:502.175
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-4-41-51

**СОЗДАНИЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО МОНИТОРИНГУ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТА, ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

С.Ю. Дресвянников, М.Т. Алсеитов, А.Н. Мамцев

Аннотация. Рассматривается обоснование необходимости создания передвижной лаборатории по мониторингу экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности для проведения адекватного, всестороннего и многокомпонентного анализа экологической ситуации. Рассмотрены действующие нормы на количество вредных выбросов с отработавшими газами автомобилей, подобраны группы оборудования и разработаны протоколы для проведения этого анализа.

Ключевые слова: экологическая безопасность; мониторинг; экологическая лаборатория; транспорт; экологические нормы; вредные вещества; газоанализатор.

**ТРАНСПОРТ ОБЪЕКТТЕРИНИН, ТРАНСПОРТТУК ИНФРАСТРУКТУРАНЫН
ЖАНА ӨНӨР ЖАЙДЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК КООПСУЗДУГУНА
ЖАНА ТЕХНИКАЛЫК АБАЛЫНА МОНИТОРИНГ ЖҮРГҮЗҮҮ БОЮНЧА
КӨЧМӨ ЛАБОРАТОРИЯНЫ ТҮЗҮҮ**

С.Ю. Дресвянников, М.Т. Алсеитов, А.Н. Мамцев

Аннотация. Бул макалада экологиялык абалга адекваттуу, комплекстүү жана көп компоненттүү талдоо жүргүзүү үчүн транспорттук объекттердин, транспорттук инфраструктуранын жана өнөр жайдын экологиялык коопсуздугуна жана техникалык абалына мониторинг жүргүзүү үчүн көчмө лабораторияны түзүү зарылчылыгынын негиздери каралат. Бул талдоо жүргүзүү үчүн иштелип чыккан машиналардын газ менен зыяндуу заттардын чыгындыларынын саны боюнча колдонуудагы ченемдер каралып, жабдуулардын топтору тандалып алынган жана протоколдор иштелип чыккан. Автомобилдердин иштеп чыккан газдары менен зыяндуу чыгындылардын санына карата колдонуудагы ченемдер каралып, жабдуулардын топтору тандалып алынган жана бул талдоону жүргүзүү үчүн протоколдор иштелип чыккан.

Түйүндүү сөздөр: экологиялык коопсуздук; мониторинг; экологиялык лаборатория; транспорт; экологиялык ченемдер; зыяндуу заттар; газ анализатору.

**CREATION OF A MOBILE LABORATORY
FOR MONITORING ENVIRONMENTAL SAFETY AND TECHNICAL CONDITION
OF TRANSPORT FACILITIES, TRANSPORT INFRASTRUCTURE
AND INDUSTRY**

S.Yu. Dresvyannikov, M.T. Alseitov, A.N. Mamtsev

Abstract. The article considers the rationale for the need to create a mobile laboratory for monitoring environmental safety and technical condition of transport facilities, transport infrastructure and industry to conduct an adequate,

comprehensive and multicomponent analysis of the environmental situation, considers the current standards for the amount of harmful emissions from exhaust gases of cars, selected groups of equipment and developed protocols for this analysis.

Keywords: environmental safety; monitoring; environmental laboratory; transport; environmental standards; harmful substances; gas analyzer.

Постановка проблемы. В последнее время жители г. Бишкека и прилегающих к городу районов все чаще становятся очевидцами ухудшающейся день ото дня экологической ситуации на дорожно-уличной сети, в микрорайонах, на территориях индивидуальной жилой застройки. Налицо видимые проявления загрязнения атмосферного воздуха в виде туманов, клубов дыма и смога, особенно это проявляется в зимний период.

Во многих средствах массовой информации, в результатах работы общественных организаций, объединений и движений экологической направленности фиксируют показатели концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, которые превышают нормативные значения. По ряду экологических показателей атмосферы г. Бишкек периодически входит в первую пятерку в антирейтинге самых загрязненных городов мира [1–4]. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха идет по так называемым экологическим показателям «Air quality index (AQI)» – индекс качества воздуха и «PM2.5» – твердые частицы PM2.5 размером от 1,0 до 2,5 мкм. Во многом состояние загрязнения атмосферного воздуха зависит от трех основных видов источников загрязнения: промышленные выбросы, вредные выбросы от автомобильного транспорта, выброс от частного сектора.

При таких высоких значениях загрязнения атмосферного воздуха речь идет о нарушении устойчивого развития (гармоничного и сбалансированного развития) и обеспечения качества жизни людей. На этом фоне появилась общая концепция устойчивого развития, объединяющая экономическую, социальную и экологическую платформу. Речь идет о внедрении процессов экономического, технического и социального воздействий, при которых природные ресурсы, инвестиции, направленность научно-технического развития, личностное развитие и изменения в управленческой сфере должны быть согласованы друг с другом для укрепления потенциала потребностей человека и общества. Вместе с тем, мобильность и социальный статус горожан не должны пострадать, но экологическая ситуация должна стать намного лучше. Для достижения этого работают многочисленные организации и специалисты – от экологов, до транспортников, архитекторов, градостроителей.

До сих пор однозначно не определен основной источник загрязнения атмосферного воздуха – либо это промышленные выбросы, либо вредные выбросы от автомобильного транспорта, либо выброс от частного сектора.

Назрела острая необходимость создания передвижной лаборатории по мониторингу экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности для проведения адекватного, всестороннего и многокомпонентного анализа экологической ситуации. Создание данной лаборатории позволит вывести контроль состояния экологической ситуации на качественно новый уровень как в г. Бишкеке, так и во всей Кыргызской Республике, предоставит возможность научного обоснования по определению основного источника загрязнения атмосферного воздуха.

Необходимость создания такой лаборатории поддерживается и государственными органами: Министерством природных ресурсов, экологии и технического надзора, муниципалитета г. Бишкек, транспортными предприятиями и организациями, объектами транспортной инфраструктуры, объектами промышленного сектора, а также общественными организациями, работающими в сфере обеспечения экологической безопасности, сертификации автомобильного транспорта и объектов загрязнения атмосферы по стандартам ЕАЭС.

Кафедра «Автомобильный транспорт» КРСУ имеет огромный научный потенциал в области обеспечения экологической безопасности. В связи с необходимостью улучшения лабораторной, научной

и материально-технической базы кафедры руководством КРСУ при поддержке Российской Федерации для укомплектования лабораторной базы были выделены средства на приобретение современного научного диагностического и лабораторного оборудования, которое позволило бы проводить научно-исследовательские работы и получать достаточно важные результаты, а также создать современную лабораторию для проведения научно-исследовательских работ по повышению эффективности эксплуатации и обеспечению экологической безопасности автомобильного транспорта, по организации проведения независимой экспертизы транспортных средств и поддержания процедуры внедрения требований технического регламента Таможенного союза, обеспечивающих безопасность дорожного движения, по улучшению экологической обстановки, проведению сертификации автомобильного транспорта и объектов загрязнения атмосферы. Использовать последние достижения технологии обучения специалистов по управлению транспортными процессами, и дальнейшего использования ее по всем освоенным лицензированным программам.

Для достижения поставленной цели авторами были сформулированы следующие задачи:

1) разработка полного пакета нормативно-правовых документов по параметрам и показателям экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности;

2) разработка необходимого и достаточного объема приобретаемых средств для проведения мониторинга экологической безопасности объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности;

3) разработка необходимого и достаточного объема приобретаемых средств для контроля технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности.

Анализ поставленной проблемы. В рамках первой задачи проанализированы действующие экологические нормы автотранспортных средств в Кыргызской Республике до вступления в Таможенный союз, которые регулировались ГОСТами, оставшимися в Кыргызской Республике после распада СССР.

А именно, стандарт – ГОСТ 17.2.2.03–87 [5] регулировал нормы выбросов бензиновых двигателей по двум компонентам – окиси углерода CO и углеводородам CH_x (таблица 1).

Стандарт – ГОСТ 21393–75 [6] устанавливал нормы дымности для автотранспортных средств, с установленным дизельным двигателем (таблица 2).

Таблица 1 – Нормы выбросов вредных веществ для бензиновых двигателей [5]

Частота вращения	Предельно-допустимое содержание окиси углерода, объемная доля, % (г/кВт·ч)	Предельно-допустимое содержание углеводородов, объемная доля, млн ⁻¹ , (г/кВт·ч)	
		Для ДВС с числом цилиндров	
		до 4	более 4
n_{\min}	1,5 (107)	1200 (8,1)	3000 (10,6)
n_{\max}	2 (129)	600 (7,3)	1000 (7,9)

Таблица 2 – Нормы дымности отработавших газов для дизельных двигателей [6]

Режим измерения дымности	Предельно допустимый натуральный показатель ослабления светового потока, К	Предельно допустимый коэффициент ослабления светового потока, N %
Свободное ускорение:		
1. Без наддува	1,2	40
2. С наддувом	1,6	50
Максимальная частота вращения	0,4	15

Необходимо отметить, что эти нормы действуют и до сих пор согласно пункту 6.1. документа «Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения [7].

Следующий стандарт, ратифицированный Кыргызской Республикой ГОСТ 33997–2016 [8]. Этот стандарт распространяется на колесные транспортные средства категорий L, M, N и O, эксплуатируемые на автомобильных дорогах. Требования стандарта направлены на обеспечение безопасности дорожного движения, жизни и здоровья людей, сохранности их имущества и охраны окружающей среды. В стандарте приведены методы проверки двигателей с принудительным зажиганием, а также методы проверки двигателей с воспламенением от сжатия.

Следует отметить, что этот стандарт (ГОСТ 33997–2016) представлен как основной норматив для автотранспортных средств, при которых запрещается их дальнейшая эксплуатация в документе «Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения [7]. В связи с этим, возникают разночтения этого документа при сравнении с пунктом 6.1 [7].

Следующим документом нормирования вредных выбросов от автомобилей является Технический регламент Таможенного союза, ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» [9], который вступил в силу в Кыргызской Республике с 12 февраля 2016 года, а фактически с 2018 года:

- с принудительным зажиганием для экологического от класса 0 до класса 6: Правила ООН № 83-02, Правила ООН № 49-02, Правила ООН № 83-04, Правила ООН № 83-05, Правила ООН № 49-04, Правила ООН № 49-05, Правила ООН № 83-06;
- с воспламенением от сжатия для экологического от класса 0 до класса 6: Правила ООН № 24-03, Правила ООН № 49-01, Правила ООН № 83-02, Правила ООН № 83-04, Правила ООН № 83-05, Правила ООН № 49-04, Правила ООН № 96-01, Правила ООН № 49-05, Правила ООН № 96-02, Правила ООН № 83-06.

Его действие распространяется на весь ЕАЭС (входят: Россия, Кыргызстан, Казахстан, Беларусь и Армения).

В соответствии с этими нормами проводят контроль колесных транспортных средств и выдается сертификат одобрения типа транспортного средства (ОТТС). Без этого сертификата ОТТС невозможно получить технический паспорт колесного транспортного средства и поставить колесные транспортные средства на учет в ГРС КР.

Эти нормы по выбросам вредных веществ ратифицированного регламента устанавливают и регулируют выбросы трех компонентов – окись углерода CO , окись азота NO_x и углеводородов CH_x (таблица 3). Особое внимание следует обратить на вводимые экологические классы технического регламента. Экологические классы в регламенте – это классификация автотранспортных средств в соответствии с Европейскими экологическими стандартами «ЕВРО».

Экологические нормы в таблице 3 представлены для всех экологических классов и не распространяются на автомобили старше 30 лет.

В таблице 4 представлены расшифровки Европейских экологических стандартов «ЕВРО». Немаловажно отметить, что с весны 2022 г. в Российской Федерации действия всех стандартов «ЕВРО» были приостановлены на законодательном уровне.

На сегодняшний день в одном только Бишкеке насчитывается более 800 тысяч автомобилей, возраст которых колеблется от 3 до 30 лет и старше. Эксплуатируемые автотранспортные средства выпущены разными автопроизводителями и в разное время. Такое разнообразие свидетельствует о том, что в городе присутствуют транспортные средства всех экологических классов.

Принятый стандарт ГОСТ 17.2.2.03–87И этому следует, он распространялся на все экологические классы (рисунок 1).

Технический регламент не запрещает эксплуатацию автомобилей разных экологических классов и учитывает эту особенность.

Таблица 3 – Экологические нормы выбросов вредных веществ согласно [9]

Экологический класс КТС	Тип ДВС ИЖ/ВоЖ	Экологические нормы выбросов		
		СО, г/кВт·ч	СН _x , г/кВт·ч	NO _x , г/кВт·ч
0	И.З.	85	5	17
	ВоС	4	0,5	0,46
1	И.З.	72	4	14
	ВоС	2,1	0,66	5
2	И.З.	55	2,4	10
	ВоС	1,5	0,46	3,5
3	И.З.	20	1,1	7
	ВоС	1,5	0,46	2,4
4	И.З.	4	0,55	2
	ВоС	1,5	0,3	3,5
5	И.З.	1,5	0,46	2
	ВоС	1,5	0,25	2

Таблица 4 – Экологические нормы Европейских экологических стандартов «ЕВРО»

Европейский экологический стандарт «ЕВРО»	Тип двигателя внутреннего сгорания (ДВС)	Экологические нормы выбросов			
		СО, г/км	СН _x , г/км	NO _x , г/км	Твердые частицы РМ, г/км
«ЕВРО-0» с 1988 г.	Бензиновые ДВС	11,2 г/(кВт/ч)	2,4 г/(кВт/ч)	14,4 г/(кВт/ч)	-
	Дизельные ДВС	-	-	-	-
«ЕВРО-1» с 1992 г.	Бензиновые ДВС	2,72	0,72	0,27	-
	Дизельные ДВС	-	-	-	-
«ЕВРО-2» с 1995 г.	Бензиновые ДВС	2,2	0,5		-
	Дизельные ДВС	1,0	0,9		-
«ЕВРО-3» с 1999 г.	Бензиновые ДВС	2,3	0,2	0,15	-
	Дизельные ДВС	0,64	-	0,56	0,05
«ЕВРО-4» с 2005 г.	Бензиновые ДВС	1,0	0,1	0,08	-
	Дизельные ДВС	0,50	0,3		0,025
«ЕВРО-5» с 2009 г.	Бензиновые ДВС	1,0	1,0	0,06	-
	Дизельные ДВС	0,5	0,23		0,005
«ЕВРО-6»* С 2015 г.	Бензиновые ДВС	1,0	0,1	0,06	0,005
	Дизельные ДВС	0,5	0,17		0,005

*По «ЕВРО-6» введен для бензиновых ДВС новый вид веществ – летучие органические вещества, которые не должны превышать 0,068 г/км.

В отличие от ранее используемого стандарта, нормы регламента регулируют не только уровень выбросов автотранспортных средств, на которые установлены ДВС с принудительным зажиганием, но и с воспламенением от сжатия (рисунки 2 и 3). Стандарт (ГОСТ 21393–75) устанавливал только нормы дымности для автомобилей с дизельным двигателем.

Сравнительный анализ норм (рисунок 4) показал, что используемые ранее нормативные документы по вопросу экологической безопасности устанавливали чрезмерно завышенные допустимые уровни выбросов. Это привело к тому, что при незначительно неисправной системе питания, зажигания или нейтрализации отработавших газов, автотранспортное средство считалось технически исправным. Нормы технического регламента устанавливают более жесткие требования к выбросам вредных

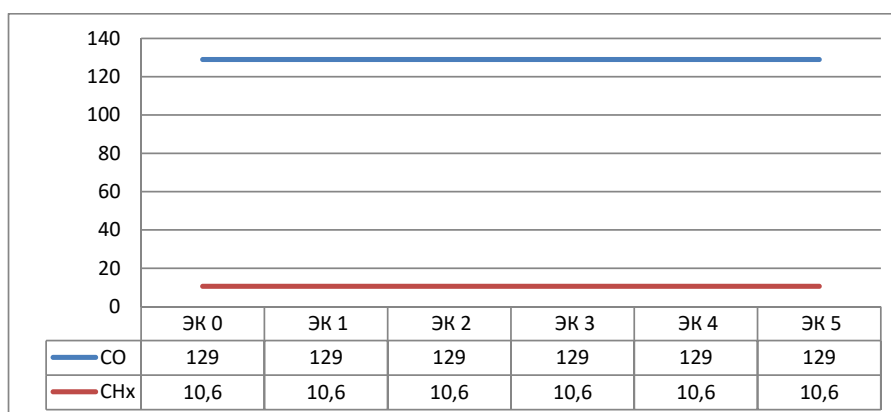


Рисунок 1 – Нормы выбросов вредных веществ по ГОСТ 17.2.2.03–87

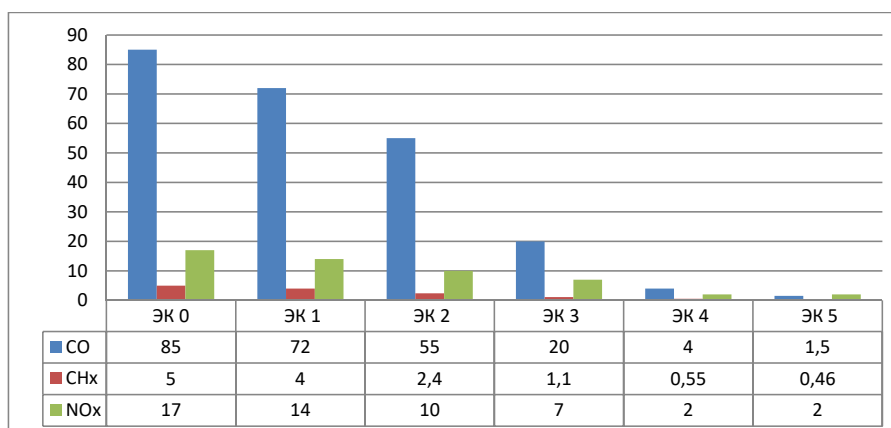


Рисунок 2 – Уровень выбросов для ДВС с принудительным зажиганием в соответствии с нормами ТР ТС

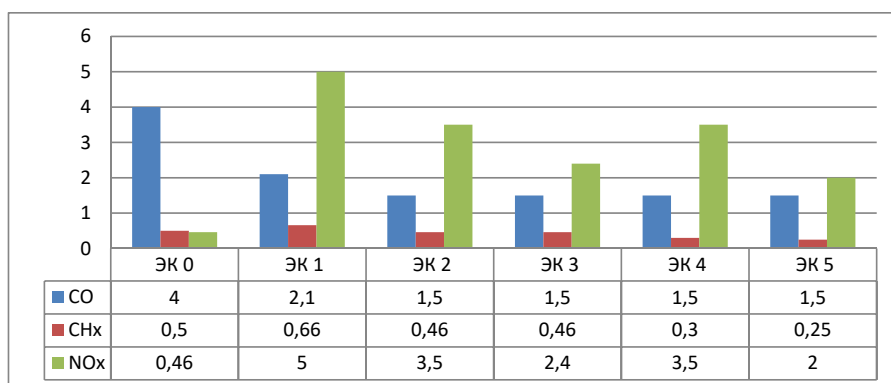


Рисунок 3 – Уровень выбросов для ДВС с воспламенением от сжатия в соответствии с нормами ТР ТС

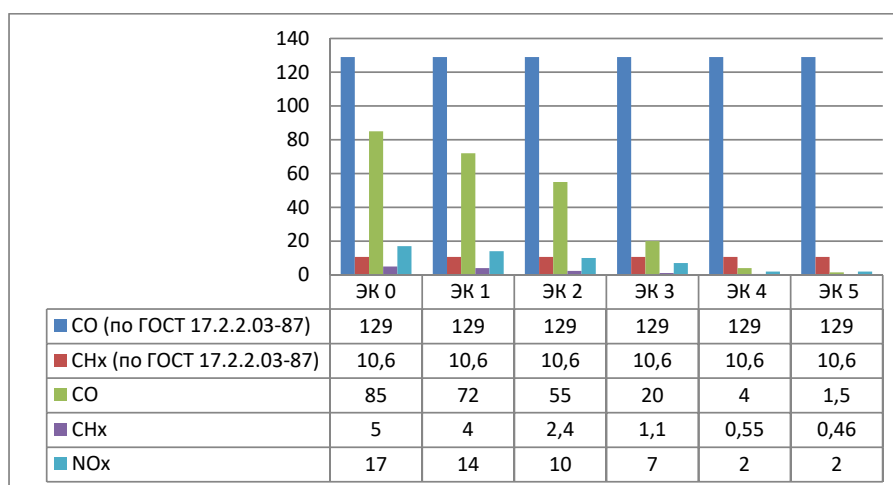


Рисунок 4 – Сравнение по уровню выбросов вредных веществ для двигателей с искровым зажиганием

веществ по сравнению с ранее используемыми, но при этом учитывает экологический класс, а следовательно, и возраст автомобилей. Система норм достаточно гибкая, ведь требования к уровню выбросов предъявляются в соответствии с присвоенным экологическим классом.

В рамках второй задачи по разработке необходимого и достаточного объема приобретаемых средств для проведения мониторинга экологической безопасности объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности, проанализировано большое количество предложений. Все средства были разделены на три группы: 1-я группа – средства для контроля вредных веществ выбрасываемых вместе с отработавшими газами автомобилей, 2-я группа – средства контроля состояния моторных топлив для автомобилей; 3-я группа – средства контроля атмосферного воздуха на содержание в нем загрязняющих веществ. Для средств контроля 1-й (таблица 5) и 3-й групп (таблица 6) были разработаны комплексные протоколы измерения, которые впервые в практике проведения исследований по экологической безопасности производят учет многокомпонентных параметров.

В рамках третьей задачи по разработке необходимого и достаточного объема приобретаемых средств для контроля технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности были предложены средства, аналогичные проведению государственных технических осмотров.

Предложения по решению проблемы. Для создания передвижной лаборатории был приобретен полугрузовой фургон Газель с дальнейшей установкой в нем этих трех групп средств для проведения мониторинга экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности. На рисунке 5 показана передвижная лаборатория до установки и после установки трех групп средств.

Презентация и демонстрация некоторых рабочих моментов по контролю атмосферного воздуха состоялась перед главным корпусом КРСУ им. Б.Н. Ельцина 31 января 2023 года. Для открытия презентации и с приветственным словом выступил ректор КРСУ академик НАН В.И. Нифадьев. Затем состоялись выступления А.О. Подрезова, Д.В. Глазунова, С.Ю. Дресвянникова, А.А. Султангазиевой, Ч.С. Касмамбетовой. В заключение с предварительными результатами замеров загрязнения воздуха по городу Бишкек выступил М.Т. Алсеитов (рисунок 6)

Таблица 5 – Разработанный протокол измерения ВВ в ОГ автомобилей согласно с 1-й группой средств контроля

№ п/п	Дата проверки	Марка, модель, класс, страна производства автомобиля	Обозначение по классификации ЕЭК ООН	Год выпуска	Экологический класс	Объем двигателя автомобиля, л / двигатель с наддувом или без наддува	ФИО и подпись лица, проводившего проверку	Температура окружающего воздуха, °С	Атмосферное давление, мм. рт. ст.	Газоанализатор, дымомер	Примечание																						
												Объемная доля веществ в отработавших газах автомобиля и состав рабочей смеси двигателя																					
Вид топлива																																	
Моноксид углерода CO, %			Углевородады CnHm, млн-1 (ppm)			Сумма оксидов азота NOx, %			Коэффициент избытка воздуха λ			Кислород O ₂ , %			Дымность, К, мгл ⁻¹ (ppm), N, %			Углекислый газ CO ₂ , %															
P _{пов} (2500±2800 мин ⁻¹)			P _{мин} (обороты х.х.)			P _{пов} (2500±2800 мин ⁻¹)			P _{мин} (обороты х.х.)			P _{пов} (2500±2800 мин ⁻¹)			P _{мин} (обороты х.х.)			P _{пов} (2500±2800 мин ⁻¹)															
1. Бензин																																	
2. Дизельное топливо																																	
3. Компримированный природный газ (КПГ)																																	
4. Сжиженные углеводородные газы																																	
Техническое состояние двигателя автомобиля												Отсутствие видимых повреждений элементов контроля и управления двигателем и системы снижения выбросов (ЭБУ, кислор. датчик, КН, СВКД, СРОГ, СУПТ и др.)											Отсутствие ошибок диагностического индикатора двигателя и системы нейтрализации ОГ										
												Наличие и функционирование системы нейтрализации ОГ											Автомобиль с гибридной установкой (включая ДВС)										

Таблица 6 – Разработанный протокол измерения состояния атмосферного воздуха по пунктам наблюдения согласно с 3-й группой средств контроля

Газоанализатор	Виды контролируемых веществ в атмосферном воздухе	Единицы измерения	ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (*)		Место измерения		
			Величина ПДК (мг/м ³) максимальная разовая	Величина ПДК (мг/м ³) среднесуточная	Дата измерения	Время измерения	Температура ОС, °С
Сенсон-М	Диоксид серы O ₂ S	мг/м ³	0,5	0,05			
	Монооксид азота NO	мг/м ³	0,4	0,06			
	Углеводороды C _n H _m	мг/м ³	1	-			
	Диоксид углерода CO ₂	% по объему	-	-			
	Диоксид азота NO ₂	мг/м ³	0,085	0,04			
	Формальдегид CH ₂ O	мг/м ³	0,035	0,003			
Полар-2	Монооксид углерода CO	мг/м ³	5	3			
	Кислород O ₂	% по объему	-	-			
Particle Mass Concentration Detector (Детектор качества воздуха DT-9680)	PM2,5	мкг/м ³	160	35			
	PM10	мкг/м ³	300	60			
	Формальдегид H ₂ CO	мг/м ³	0,035	0,003			
	Определение концентрации летучих органических соединений (TVOC)	мг/м ³					



Рисунке 5 – Передвижная лаборатория до установки и после установки трех групп средств мониторинга экологической безопасности



Рисунок 6 – Выступление к.т.н., доцента М.Т. Алсеитова с докладом «Предварительные результаты замеров загрязнения воздуха по г. Бишкек»

Авторы видят успешное решение экологических проблем при консолидации усилий двух вузов: КРСУ им. Б.Н. Ельцина и КГТУ им. И. Раззакова, общественного фонда ОФ «Green Energy» (Зеленая энергетика), общественного объединения «Дорожная безопасность», гражданской инициативы #БишкекСмог и Ассоциации центров технического осмотра автотранспортных средств и органов по сертификации продукции Кыргызской Республики для проведения следующих работ:

1. Исследование отработавших газов автомобилей, эксплуатируемых в г. Бишкеке на содержание загрязняющих веществ.
2. Исследование состояния моторных топлив для автомобилей, эксплуатируемых в г. Бишкеке.
3. Исследование уровня загрязненности прилегающих территорий г. Бишкека загрязняющими веществами от автотранспорта.
4. Разработка комплекса практических рекомендаций и мероприятий для снижения вредного воздействия транспорта и транспортной инфраструктуры на окружающую среду и население г. Бишкек.

Для этого в образовательных средах есть научные работники, которые могли бы с научной и экспериментальной стороны выявить и обосновать основные причины повышенного загрязнения воздуха вредными веществами от автотранспортного комплекса. Следует привлекать и студентов как будущих специалистов отрасли при выполнении практических задач функционирования транспортной инфраструктуры и ее экологического состояния. Все это позволит обосновать и разработать комплекс мер для улучшения экологической безопасности города, а также проводить постоянный мониторинг при проведении этих мероприятий.

В целом это приведет к достижению требований Концепции зеленой экономики в Кыргызской Республике «Кыргызстан – страна зеленой экономики», показателей гигиенических нормативов «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», действующих в КР, показателей вредных выбросов в отработавших газах автотранспортных средств, согласно Техническому регламенту Таможенного союза, ратифицированному в КР в 2018 г. – требований норм в отношении экологического класса топлива по требованию Технического регламента ТС к безопасности (характеристикам) топлива.

Выводы. Результаты предварительных исследований позволили обосновать необходимость создания передвижной лаборатории по мониторингу экологической безопасности и технического состояния

объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности и приобретения требуемого объема (перечня) средств для проведения полнофакторных и многокомпонентных исследований.

Рассмотрены действующие нормы как в Кыргызской Республике, так и за рубежом. На их основе впервые в практике проведения исследований разработаны протоколы для контроля экологической безопасности с учетом многокомпонентных параметров.

Поступила: 10.03.23; рецензирована: 24.03.23; принята: 27.03.23.

Литература

1. Air quality index (AQI) and PM2.5 air pollution in Bishkek. URL: <https://www.iqair.com/kyrgyzstan/bishkek> (дата обращения: 16.03.2023).
2. Sputnik Кыргызстан. Бишкек вновь вошел в топ мирового антирейтинга городов с самым грязным воздухом. URL: <https://ru.sputnik.kg/20221106/bishkek-vozduh-kachestvo-zagryaznenie-rejting-1069736670.html> (дата обращения: 16.03.2023).
3. ПРООН и ЮНЕП (2022). Качество воздуха в Бишкеке: Оценка источников выбросов и дорожная карта для содействия управлению качеством воздуха. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-10/kachestvo_vozdukha_v_bishkeke_ru_1.pdf (дата обращения: 16.03.2023).
4. Рыскулбекова А. Где в Бишкеке самый грязный воздух? Карта от экологов MoveGreen. URL: <https://kloop.kg/blog/2021/11/09/gde-v-bishkeke-samyj-gryaznyj-vozduh-karta-ot-ekologov-movegreen/> (дата обращения: 16.03.2023).
5. ГОСТ 17.2.2.03–87 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1987. 8 с.
6. ГОСТ 21393–75 Автомобили с дизелями. Дымность отработанных газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности. М.: ИПК Издательство стандартов, 1975. 9 с.
7. Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения. Утверждены постановлением Правительства КР от 4 августа 1999 года № 421 (В редакции от 26 мая 2021 года №14).
8. ГОСТ 33997–2016 «Межгосударственный стандарт. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки». М.: Стандартиформ, 2018. 73 с.
9. ТР ТС 018/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 877 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21 июня 2019 года).