

УДК 656.13, 504.056:656, 504.064.36:574 DOI 10.52167/1609-1817-2022-121-2-648-655

Е.А.Джайлаубеков¹, Е.В.Шпенст², А.Е.Омархан³

¹Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан

²ТОО НИИ ТК, Алматы, Казахстан

³Управление городской мобильности города Алматы, Алматы, Казахстан

E-mail: erkin.j@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА АЛМАТЫ

Аннотация. Город Алматы становится крупным мегаполисом в Казахстане с населением, достигающим до 2,0 млн жителей. Обеспечение санитарной чистоты воздуха города является важной задачей для комфортных условий проживания горожан. Однако, данным проекта «Всемирный индекс качества воздуха» город Алматы по состоянию степени загрязненности воздуха, оцениваемой по шкале AQI США, находится в числе первых тридцати загрязненных городов мира и при неблагоприятных метеорологических по загрязненности воздуха оценивается как «вредно». По данным мониторинга качества атмосферного воздуха РГП «Казгидромет» в г. Алматы уровень загрязнения атмосферного воздуха в зимнее время (январь 2021 г.) оценивался как очень высокий, в летнее время (июнь 2021 г.) уровень загрязнения атмосферного воздуха города, в целом оценивался как повышенный.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются повышенные и неконтролируемые выбросы от автомобильного транспорта, теплоэлектрических центров и предприятий промышленности. При этом выбросы от автотранспорта преобладают выбросов других источников.

В городе Алматы на ноябрь 2020 г. было зарегистрировано 521367 единиц автотранспортных средств. Количество выбросов вредных загрязняющих веществ от автомобильного транспорта по городу в год составляет 57071 тонн.

Поставлена задача оценить существующего негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду города по выбросам от автотранспорта, в том числе грузового транспорта на предлагаемую территорию зоны специальной организации дорожного движения в центральной части города Алматы. Как показали расчеты, на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта происходит выброс загрязняющих веществ от автотранспорта в количестве 32742,3 т, из них 1636,6 т от дизельных грузовых автомобилей.

При ограничении в специальной зоне работы дизельных грузовых автомобилей от автотранспорта выбрасываются 30750,5 т загрязняющих веществ.

Введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в специальной зоне позволяет снизить общие выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в окружающую среду на 6 %, а по отдельным особо вредным веществам до 30 %.

Разработаны предложения по ограничению движения грузовых автомобилей в г. Алматы. Приведены предлагаемые порядки разрешения работы отдельных видов грузового транспорта в ограничительной зоне центральной части города.

Ключевые слова. Экология, загрязнения, автотранспорт, мониторинг, выбросы, ограничения, предложения.

Введение.

Город Алматы становится крупным мегаполисом в Казахстане с населением, достигающим до 2,0 млн жителей. Обеспечение комфортных условий проживания горожан является важной задачей. Среди них поддержание санитарной чистоты воздуха города. Однако, данным проекта «Всемирный индекс качества воздуха» город Алматы по состоянию степени загрязненности воздуха, оцениваемой по шкале AQI США, находится в числе первых двадцати самых загрязненных городов мира. При неблагоприятных метеорологических условиях индекс качества воздуха AQI города достигает до 180-200 ед. и по загрязненности оценивается как «вредно» [1].

Материалы и методы.

РГП «Казгидромет» проводит постоянный мониторинг качества атмосферного воздуха в г. Алматы. Контроль за состоянием атмосферного воздуха на территории города. проводятся на 35 постах наблюдения, в том числе на 30 автоматических станциях и на 5 постах ручного отбора проб. Результаты измерений сообщаются в ежемесячных информационных бюллетенях «Казгидромет» о состоянии окружающей среды и на информационных табло в городе в текущем временном режиме [2].

В зимнее время (январь 2021 г.) по данным сети наблюдений г. Алматы, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался как *очень высокий*, и определялся значением НП равным 51% (очень высокий уровень) в районе поста №3 (Алатауский район, ледовая арена «Алматы арена» по улице Момышулы) и значением СИ =6,3 (высокий уровень) в районе поста №30 (м-н «Шанырак», школа №26, ул. Жанкожа батыра, 202) по концентрации взвешенных частиц РМ-2,5. Данное загрязнение характерно для зимнего сезона, сопровождающегося влиянием выбросов от теплоэнергетических предприятий и процессом отопления частного сектора. Увеличение показателя наибольшей повторяемости отмечено в основном за счет диоксида и оксида азота, оксид углерода, что свидетельствует о значительном вкладе в загрязнение воздуха от автотранспорта на загруженных перекрестках города, а также метеорологических условий на загрязнение атмосферного воздуха [2].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются повышенные и неконтролируемые выбросы от автомобильного транспорта, теплоэлектрических центров и предприятий промышленности. При этом выбросы от автотранспорта преобладают выбросов других источников.

Результаты.

В городе Алматы на ноябрь 2020 г. было зарегистрировано 521367 единиц автотранспортных средств. Из них: легковые автомобили 470367 единиц и составляют 90,2 % от общего количества АТС, автобусы 9638 единиц, составляют 1,8 %, грузовые автомобили 33617 единиц составляют 6,4 %, специальная техника 1344 единиц, составляет 0,3 % и мототранспорт 6541 единиц, составляет 1,2 %.

Количество выбросов вредных загрязняющих веществ от автомобильного транспорта по городу Алматы на 2020 год (годовое расчетное количество выбросов) составляет 57071 тонн. Основное количество вредных выбросов приходится на долю легковых автомобилей - 63,4 % от общего количества. Грузовыми автомобилями выделяются 20,4 % и автобусами 15,9 % выбросов (таблица1). Количество выбросов от дизельных грузовых автомобилей составляет 2351,8 т, что 4,1 % от общих выбросов.

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта по городу в год

Тип АТС	Выбросы, тонны в год							Проценты, %
	Оксид углерода, CO	Углеводороды СН (VOC)	Оксиды азота NO _x	Диоксид серы SO ₂	Твёрдые частицы PM _{2,5} и PM ₁₀	Неметаллические углеводороды NMVOC	Все выбросы	
Легковые	27757	2933	2420	139	83	2818	36139	63,4
Грузовые	7732	824	2092	52	84	794	11578	20,4
Автобусы	5373	583	2425	99	94	512	9086	15,9
Специальные	21	9	7	0,1	0,6	8	46	0,1
Мотоциклы	60	26	-	-	0,3	25	159	0,2
Все АТС	41022	4377	6948	291	264	4167	57071	100

Управлением городской мобильности г. Алматы была поставлена задача оценить существующего негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду города по выбросам от автотранспорта, в том числе грузового транспорта на предлагаемую территорию зоны специальной организации дорожного движения в городе Алматы. Предполагается введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в дневные часы с 6 до 20 часов, на территорию зоны специальной организации дорожного движения в городе Алматы, ограниченную ул. Саина-пр. Аль-Фараби –ВОАД- пр. Рыскулова.

Для выполнения задач проведены следующие расчеты выбросов загрязняющих веществ автотранспортных средств. Выбросы загрязняющих веществ рассчитаны на основе программы Copert 5 [4, 5].

1. Годовые выбросы по количеству автотранспортных средств с учетом въезжающих в город автомобилей при увеличении общего количества на 20 % (ежедневный въезд 100 тыс. автомобилей, за исключением городских).

2. Выбросы по количеству автотранспортных средств, работающих на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта.

3. Выбросы по количеству автотранспортных средств, работающих на территории зоны специальной организации дорожного движения при введении запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т.

На основе обследований НИИТК принято, что на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта участвуют легковые автомобили в количестве 60 % от численности, грузовые автомобили,

специальные и мототранспорт участвуют в количестве 40 % от численности, автобусы участвуют в количестве 70 % от численности.

Как показали расчеты, на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта происходит выброс загрязняющих веществ от автотранспорта в количестве 32742,3 т, из них 1636,6 т от дизельных грузовых автомобилей (таблица 2).

При ограничении в специальной зоне работы дизельных грузовых автомобилей от автотранспорта выбрасываются 30750,5 т загрязняющих веществ. Происходит снижение общего выброса на 6,1 %. От разрешенных дизельных грузовых автомобилей выбрасываются 63,9 т., снижение на 96,1 % (таблица 2).

При ограничительных мерах снижение общего выброса небольшой. Однако, необходимо обратить внимание на то, что в специальной зоне при ограничении работы дизельных грузовых автомобилей существенное снижение выбросов происходит по особым вредным веществам, как твердые частицы PM_{2,5} и PM₁₀ на 30,9 %, оксиды азота NO_x на 24,6 % и неметановые углеводороды NMVOC. Снижение выбросов от дизельных грузовых автомобилей в зоне составляет порядка 96 %.

Эти данные позволяют утверждать о том, что введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в специальной зоне позволяет снизить общие выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в окружающую среду на 6 %, а по отдельным особо вредным веществам до 30 %.

Таблица 2 – Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта

Загрязняющие вещества	Выбросы, тонны в год			Эффективность, снижение выбросов, %
	По городу, полная работа	В специальной зоне до ограничения	В специальной зоне после ограничения	
Оксид углерода CO	41022,8	23325,9	22616,2	3,0
Оксид углерода CO, грузовые более 3,5 т	436,1	302,5	11,8	96,1
Углеводороды CH(VOC)	4377,3	2428,1	2357,3	2,9
Углеводороды CH(VOC), грузовые более 3,5 т	110,9	73,6	2,8	96,1
Оксиды азота NO _x	6948,2	4318,8	3254,7	24,6
Оксиды азота NO _x , грузовые более 3,5 т	1578,6	1107,5	43,4	96,1
Диоксид серы SO ₂	291,4	182,4	152,3	16,5

Диоксид серы SO ₂ , грузовые более 3,5 т	43,9	31,4	1,2	96,1
Твёрдые частицы PM _{2,5} и PM ₁₀	264,0	171,4	118,4	30,9
Твёрдые частицы PM _{2,5} и PM ₁₀ , грузовые более 3,5 т	81,8	55,0	2,2	96,0
Неметановые углеводороды NMVOC	4167,6	2315,7	2251,6	2,7
Неметановые углеводороды NMVOC грузовые более 3,5 т	100,5	66,6	2,5	96,2
Соединения свинца Pb	1,3	0,7	0,7	-
Соединения свинца Pb, грузовые более 3,5 т	0	0	0	-
Все загрязняющие вещества	57071,3	32742,3	30750,5	6,1
Все загрязняющие вещества, грузовые более 3,5 т	2351,8	1636,6	63,9	96,1

Обсуждение.

Разработаны предложения по ограничению движения грузовых автомобилей в г. Алматы.

1. Устанавливается зона по ограничению движения грузовых автомобилей, ограниченная по улице Саина, по проспекту Аль-Фараби, по восточной объездной кольцевой автомобильной дороге, по проспекту Рыскулова.

2. Въезд и пребывание в зоне ограничения движения грузовых автомобилей с 6 до 20 часов разрешается:

- грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т., имеющих экологический класс не менее Евро-3 и Евро-4 по выбросу загрязняющих веществ согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 018/2011;

- коммерческих (малых) грузовых автомобилей с разрешенной максимальной массой 3,5 т. и менее, имеющих экологический класс не менее Евро-3 и Евро-4 по выбросу загрязняющих веществ согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 018/2011;

- транспорта специализированных предприятий, осуществляющих текущее санитарное содержание города Алматы, имеющего экологический класс не менее Евро-2 по выбросу загрязняющих веществ;

- специализированного транспорта мусоровывозящих организаций, имеющего экологический класс не менее Евро-2 по выбросу загрязняющих веществ;

- специального транспорта, обеспечивающего непрерывный технологический цикл укладки асфальта и бетона, имеющего экологический класс не менее Евро-2 по выбросу загрязняющих веществ.

Заключение.

1. Проведена экологическая оценка ограничения движения грузовых автомобилей в центральной части г. Алматы. Введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в специальной зоне позволяет снизить общие выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в окружающую среду на 6 %, а по отдельным особо вредным веществам до 30 %.

2. Разработаны предложения по ограничению движения грузовых автомобилей в г. Алматы.

ЛИТЕРАТУРА

[1] World air quality ranking (AQI) (Мировой рейтинг по индексу качества воздуха (AQI), <https://www.iqair.com/ru/world-air-quality-ranking>.

[2] Ежемесячный информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РГП «КАЗГИДРОМЕТ». <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyu-informacionnyu-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy>.

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств».

[4] Computer program for calculating road transport emissions COPERT 5 (Компьютерная программа для расчета выбросов, создаваемых дорожным транспортом COPERT 5), <https://copert.emisia.com/>.

[5] Джайлаубеков Е.А., Алибеков Р.Д., Нартов М.А., Бекболатов Г.Ж. Компьютерная программа импорта большого массива информации и экспорта данных для программы COPERT и расчет выбросов загрязняющих веществ автотранспортных средств. Свидетельство о внесении в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом № 16143 от 26.03.2021 г.

Еркін Джайлаубеков, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Ресей көлік академиясының академигі, Қазақстанның құрметті автокөлік қайраткері, Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан, erkin.j@mail.ru;

Елена Шпенст, «НИИ ТК» ЖШС жол-көлік нысандарын жобалау бөлімінің басшысы, Алматы, Қазақстан, shpenst777@mail.ru

Абылайхан Омархан, Алматы қаласы Қалалық мобильділік басқармасының баламалы көлікті дамыту басқармасының басшысы, Алматы, Қазақстан, ugm_transport@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ОРТАЛЫҚ БӨЛІГІНДЕГІ ЖҮК КӨЛІКТЕРІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ШЕКТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУЫ

Андатпа. Алматы қаласы Қазақстанның 2,0 миллион тұрғыны бар ірі мегаполисіне айналуға. Қала ауасының санитарлық тазалығын қамтамасыз ету – қала тұрғындарының жайлы өмір сүру жағдайлары үшін маңызды міндет. Дегенмен, Дүниежүзілік ауа сапасы индексі жобасы бойынша Алматы қаласы АҚШ-тың AQI шкаласы бойынша бағаланған ауаның ластану жағдайы бойынша әлемдегі бірінші ластанған қалалардың отыздығына кіреді және қолайсыз ауа райы жағдайында ауаның ластануы тұрғысынан «зиянды» деп бағаланады. «Қазгидромет» РМК-ның атмосфералық ауа сапасының мониторингі

деректері бойынша Алматыда қыста (2021 жылғы қаңтар) атмосфералық ауаның ластану деңгейі өте жоғары, жазда (2021 жылғы маусым) атмосфералық ауаның ластану деңгейі негізінен жоғарыланған деп бағаланды.

Қаланың ауасын ластайтын негізгі көздер автомобиль көлігінен, термоэлектрлік орталықтардан және өнеркәсіптік кәсіпорындардан шығарылатын ұлғайған және реттелмейтін шығарындылар болып табылады. Сонымен қатар, көлік құралдарынан шығарылатын шығарындылар басқа көздерден келетін шығарындылардан басым келеді.

Алматы қаласында 2020 жылдың қараша айындағы жағдай бойынша 521367 автокөлік құралы тіркелген. Осы жылда автомобиль көлігінен зиянды ластаушы заттардың шығарындылары 57 071 тоннаны құрайды.

Алматы қаласының орталық бөлігіндегі қозғалысты ұйымдастырудың арнайы аймағының болжанған аумағына автомобиль көлігінің, оның ішінде жүк көлігінің шығарындылары бойынша автомобиль көлігінің қаланың қоршаған ортаға теріс әсерін бағалау міндеті қойылды. Есептеулер көрсеткендей, көлік қозғалысын шектеу аймағындағы арнайы қозғалысты ұйымдастыру аймағының аумағында көлік құралдарынан 32 742,3 тонна көлемінде ластаушы заттардың шығарылуы байқалады, оның 1636,6 тоннасы дизелді жүк көліктерінен.

Арнайы аумақта дизелді көліктердің жұмысына шектеу қойылса, көліктерден 30 750,5 тонна ластаушы заттар бөлінеді.

Арнайы аумақта жүк көліктері мен рұқсат етілген ең жоғары салмағы 3,5 тоннадан асатын көлік құралдарының қозғалысына тыйым салуды енгізу көліктерден қоршаған ортаға ластаушы заттардың жалпы шығарындыларын 6%-ға, ал соның ішінде ерекше зиянды заттарды 30%-ға дейін азайтуға мүмкіндік береді.

Алматыда жүк көліктерінің қозғалысын шектеу бойынша ұсыныстар әзірленді. Қаланың орталық бөлігіндегі шектеу аймағында жүк көлігінің жекелеген түрлерін пайдалануға рұқсат берудің тәртібі ұсынылды.

Түйінді сөздер. Экология, ластану, автомобиль көлігі, мониторинг, шығарындылар, шектеулер, ұсыныстар.

Yerkin Jailaubekov, Cand.Sci.(Eng.), ast. professor, Academician of the Russian Academy of Transport, Honorary Motor Carrier of Kazakhstan, Academy of Logistics and Transport, Almaty, Kazakhstan, erkin.j@mail.ru;

Yelena Shpenst, Head of the Department of Design of Road Transport Objects, NII TK LLP, Almaty, Kazakhstan, shpenst777@mail.ru;

Abylay Omarkhan, Head of the Department of Evelopment of Alternative Transport, Department of Urban Mobility of the city of Almaty, Almaty, Kazakhstan, ugm_transport@mail.ru.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE PROJECT TO RESTRICT THE TRAFFIC OF TRUCKS IN THE CENTRAL PART OF THE CITY OF ALMATY

Abstract. The city of Almaty is becoming a large metropolis in Kazakhstan with a population of up to 2.0 million inhabitants. Ensuring the air quality of the city is an important task for the comfortable living conditions. According to the IQAir project which is using the Air Quality Index (US AQI) the city of Almaty is among the first thirty polluted cities in the world. Under unfavorable meteorological conditions, the city's AQI index reaches a pollution level that

is rated as «Unhealthy». According to the air monitoring data of the National Meteorological Service «Kazhydromet», the level of air pollution in the winter time (January 2021) was assessed as very high, and in the summer time (June 2021) the level of air pollution in the city was generally estimated as elevated.

The main sources of air pollution are increased and uncontrolled emissions from thermoelectric power plants and industrial facilities, whereas motor transport is the dominant source of urban air pollution.

As of November 2020, 521367 units of motor vehicles were registered in the city. The annual of air pollutant emissions from road transport are estimated to be 57,071 tons.

The goal of this study is to assess the existing negative impact of motor transport on the city's air quality in terms of emissions from motor transport including freight transport, for the proposed district in the central part of the city of Almaty with special traffic restricted zone. Calculations have shown that for the proposed district, the amount of motor vehicles emissions are 32,742.3 tons, of which 1,636.6 tons are from diesel trucks.

If traffic of diesel trucks is restricted in the proposed district, 30,750.5 tons of pollutants are emitted from motor vehicles.

The introduction of traffic restricted zone for trucks and vehicles with a total weight of more than 3.5 tons makes it possible to reduce the gross emissions from vehicles by 6%, and for some harmful pollutants up to 30%.

Proposals have been developed to organize traffic restriction of trucks in the city of Almaty. The proposed procedures for permitting the traffic of certain types of freight transport in the restricted zone of the central part of the city are presented.

Keywords. Ecology, pollution, motor transport, monitoring, emissions, restrictions, proposals.
