

УДК 574

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-123-134

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В ГОРОДАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Викторов И.О., Хайдаров Н.Х., Лялина И.Ю. Юнусов Х.Б.

*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, Российская Федерация*

Аннотация. Работа посвящена изучению экологической ситуации в городах Московской области. Исследовано влияние автомобильного транспорта на состоянии экологии окружающей среды города Клин. Определены пункты фиксирования автомобильных потоков и проведены работы по учету и анализу движения автотранспорта. Проанализирована организация движения и эффективность работы светофоров. Установлены источники шумового загрязнения и даны рекомендации по уменьшению степени этого фактора. Составлены карты исследуемых территорий с учетом расположения светофоров и движения автотранспорта в часы «пик».

Ключевые слова: окружающая среда, ингредиентное загрязнение, шумовое загрязнение, автотранспорт, экология города.

IMPACT OF TRANSPORT ON URBAN ECOLOGY OF MOSCOW REGION

I. Viktorov, N. Khaydarov, I. Lyalina, Kh. Yunusov

*Moscow State Regional University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russia*

Abstract. This research is concerned with the urban ecology of the Moscow region. This paper studies the impact of transport on the environment of the city of Klin. During the research we have determined registering posts of transport flows and sources of acoustic pollution. The statistics obtained has made it possible to carry out an analysis of the vehicular traffic. The research work analyses the traffic management and the efficiency of traffic lights and gives guidelines for reduction of high acoustic pollution degree. The paper includes detailed maps of the studied areas with traffic lights and movement of vehicles during rush hours.

Key words: environment, ingradient pollution, acoustic pollution, traffic, transport, urban ecology.

Экологическая ситуация на Земле для всех живых организмов с каждым годом ухудшается. К деградации экологического состояния окружающей среды (ОС) приводит множество факторов, проанализировав которые, условно можно

разделить на естественные и искусственные факторы. Искусственные факторы влияния на ОС связаны с жизнедеятельностью человека на Земле. Государственная программа по устойчивому развитию России на будущие годы может давать достаточные результаты только тогда, когда будет возможен гомеостаз в природных системах и человек полностью осознает тот факт, что он является неотъемлемой частью природы.

Принятое 14.12.2015 г. в Париже (с участием 195 стран) и подписанное 22.04.2016 г. в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке новое соглашение по глобальному изменению климата на Земле указывает на старания мирового сообщества по сохранению устойчивого состояния экосистемы планеты [6]. Россия, как участница Парижского соглашения, всячески поддерживает основные положения и способствует улучшению экологической ситуации на планете.

В данной работе рассматривается загрязнение атмосферы, почвы и воды по физическим и химическим направлениям.

Источниками загрязнения атмосферы Московской области выступают транспорт, промышленность, стройиндустрия и хозяйственно-бытовая деятельность человека [1; 5].

Согласно информационному выпуску «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2011 году», Министерства экологии и природопользования Московской области, основными источниками загрязнения крупных водотоков региона являются недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды го-

родов Московской области Клин, Краснозаводск, Серпухов, Кашира, Коломна, Воскресенск, Подольск, Наро-Фоминск, Щелково, Ногинск, Орехово-Зуево и других, а также сельскохозяйственные стоки, поступающие непосредственно в реки или через их притоки [3].

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городе Клин осуществляется на трех стационарных станциях ГСН по следующим адресам: улица Левобережная, улица Чайковского, д. 64а, Волоколамское шоссе, д. 23. В городе ведутся наблюдения за содержанием взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида и оксида азота, ртути, формальдегида и бенз(а)пирена.

Основными источниками загрязнения атмосферы в г. Клин являются: предприятия по производству химволокна, стекловарения, стройиндустрии, энергетики, пищевой промышленности, автомобильный и железнодорожный транспорт. К крупнейшим загрязнителям относятся ОАО «Клинский станкозавод», ОАО «Термоприбор», ОАО «Медстекло», а также котельные и автотранспорт [2-3].

По данным наблюдений, в 2011 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе оценивается как повышенный, $ИЗА_5=6$ [3].

Отмечено, что в течение года существенное загрязнение атмосферного воздуха города происходило по бенз(а)пирену и формальдегиду. Средняя за год концентрация бенз(а)пирена превышала ПДК в 1,3 раза, наибольшая среднемесячная – в 2,6 раза [6]. Среднегодовая концентрация формальдегида составила 2,0 ПДК [6]. Максимальные значения концентрации взвешенных

веществ фиксировалась на уровне 1,8 ПДК, формальдегида – 1,2 ПДК [6]. Загрязнение воздуха оксидом углерода, диоксидом и оксидом азота в течение года оценивается как низкое, и превышения нормы не отмечены, хотя часто находятся в верхнем пределе допустимых норм. Концентрации диоксида серы находятся ниже уровня ПДК. Неоднократные замеры показывали отсутствие паров ртути в атмосферном воздухе города.

В течение 2011 г. отмечался рост концентраций взвешенных веществ в мае и июне, формальдегида – в самые жаркие месяцы года (июль-август), бенз(а)пирена – в отопительный сезон. Изменения концентраций других примесей в течение года было выражено слабо [2-3].

По данным наблюдательных пунктов, за последние пять лет по некоторым видам загрязнений атмосферы наблюдается снижение уровня (рис. 1) [3].

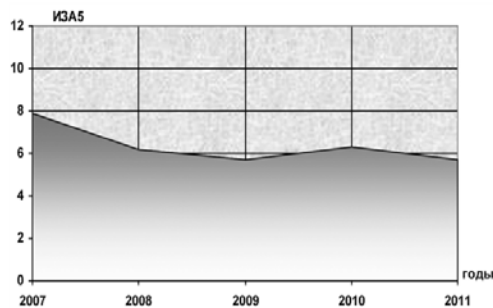


Рис. 1. График изменения содержания загрязняющих веществ в атмосфере г. Клино.

Однако отмечаем, что за период 2007-2011 гг. содержание в атмосферном воздухе оксида азота повысилось,

хотя содержание формальдегида и бенз(а)пирена – понизилось. Загрязнение воздуха другими примесями существенно не изменилось [2].

В своей работе мы проанализировали движение автомобильного потока по городу, т. к. автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения атмосферы в городе Клино, а также загруженность и текущее состояние автомобильных дорог города. Именно от качества дорог и организации уличного движения автотранспорта зависит время простоя и плотность трафика, что и является губительным для окружающей среды [5].

Акцентируем внимание на самом крупном жилом массиве (далее – Основной жилой массив) города Клино, расположенном на левом берегу реки Сестра. Он на западе ограничен Октябрьской железной дорогой, с севера – промышленной площадкой бывшего комбината «Химволокно», а с востока – Федеральной автомобильной дорогой М-10 «Россия».

Установим загруженность дорог и организацию транспортных потоков, определим состав и возраст автопарка города, шумовое загрязнение и выявим закономерности передвижения автотранспорта по городу Клино.

Для исследования автомобильных потоков определили 11 постов наблюдения (табл. 1, рис. 2, 3). Точки были выбраны на пересечении дорог либо немного поодаль от пересечения, но при этом не допуская рассеивания потока автомобилей, связано это с упрощением подсчета и обеспечением точности эксперимента.

Таблица 1

Перечень постов наблюдения

Пост	Местоположение
А	ул. Мира, рядом с д. 24
Б	Бородинский проезд, рядом со светофором №8
В	ул. Первомайская, около д. 13
Г	ул. Карла Маркса, рядом с д. 78
Д	Бородинский проезд, пересечение с ул. Гагарина
Е	ул. Гагарина, возле кругового движения на ул. Гагарина
Ж	ул. Гагарина, возле банка «сбербанк»
З	ул. Литейная, рядом с Центральным рынком
И	ул. Карла Маркса, у светофора № 9
К	ул. Карла Маркса, напротив ж/д вокзала
Л	ул. Новоямская, рядом со стекольным заводом

На данных точках учитывали количество и качественный состав транспорта, проезжающего по исследуемым дорогам (табл. 2), а также измеряли шумовое сопровождение. Шумовые за-

меры производились непосредственно около дороги и ближайших жилых домов, по методике, описанной в работе [4] В.Н. Луканиным и Ю.В. Трофименко.

Таблица 2

Поток автотранспорта в г. Клин

Место	Время	Автомобили			
		Легковые	Грузовые, до 5 тонн	Автобусы	Грузовые, от 5 тонн
А	утро	232	6	1	0
	день	240	5	1	0
	вечер	310	8	0	0
Б	утро	527	32	70	1
	день	580	43	59	0
	вечер	58	34	72	0
В	утро	1607	305	28	230
	день	1502	294	22	240
	вечер	1942	395	27	276
Г	утро	834	67	73	1
	день	939	77	74	2
	вечер	1092	47	75	0
Д	утро	542	35	71	0
	день	602	35	60	0
	вечер	677	43	76	0
Е	утро	825	60	83	0
	день	843	45	77	0
	вечер	1035	28	95	0

Ж	утро	409	42	40	0
	день	493	24	45	0
	вечер	555	18	38	0
З	утро	X	216	45	90
	день	1300	198	20	98
	вечер	1398	187	47	104
И	утро	852	100	92	0
	день	937	87	78	0
	вечер	1105	76	94	0
К	утро	878	137	161	51
	день	884	112	130	50
	вечер	986	102	157	57
Л	Утро	703	140	20	50
	День	745	115	13	52
	Вечер	836	103	23	57

В результате полученных данных можно сделать выводы, что состав трафика не однороден и количество транспорта сильно различается по

точкам. Автомобильный парк, передвигающийся внутри города, сильно отличается от средних значений по России (рис. 2) [2-3].

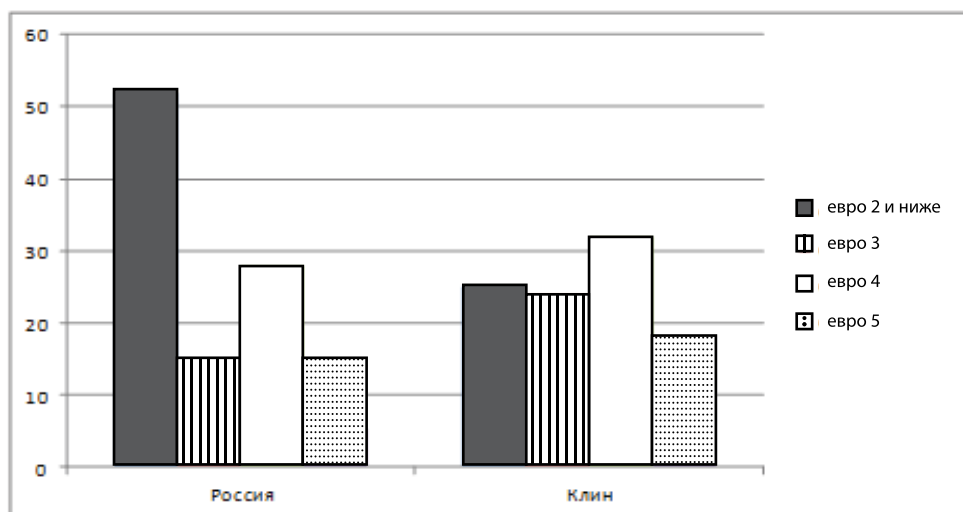


Рис. 2. Распределения парка автомобилей по экологическим классам (в %).

Связано это с тем, что статистика учитывает весь транспорт в стране, включая тот, который находится не на ходу. Развитость региона объясняет наличие большого количества автомобилей класса Евро-5 в г. Клин.

Анализ картографических данных (табл. 3, рис. 3, 4) и особенности расположения дорог указывают на необходимость пересмотра организации дорожного движения по наблюдаемым улицам в г. Клин.

Таблица 3

**Расположение светофорного регулирования дорожного движения
по адресам на наблюдаемой территории г. Клин.**

Светофор №	Местонахождение
1	Т-образный перекресток улиц Гагарина и Чайковского
2	Развилка ул. Гагарина, на север от основной дороги уходит ул. Ленина, а на юг уходит Проезжий пер.
3	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Санкт-Петербург, по ул. Первомайская и ул. Гагарина
4	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Москва, по ул. Первомайская и ул. Гагарина
5	Т-образный перекресток ул. Карла Маркса и Гагарина
6	Т-образный перекресток ул. 60 лет Октября и Федеральной автомобильной дороги М10 «Россия»
7	Пешеходный переход через ул. Победы, рядом с Клинской городской больницей
8	Т-образный перекресток ул. Карла Маркса и Бородинского проезда
9	Перекресток ул. Карла Маркса и Литейная
10	Пешеходный переход через ул. Карла Маркса рядом с ТЦ «Дарья»
11	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Санкт-Петербург, по ул. Первомайская и Новоямской ул.
12	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Москва, по ул. Первомайская и Новоямской ул.
13	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Санкт-Петербург, по ул. Первомайская и Литейной ул.
14	Перекресток одностороннего движения в сторону г. Москва, по ул. Первомайская и Литейной ул.

Дорога ул. Гагарина – ул. Папиви-на пересекает Федеральную автомобильную дорогу М-10 «Россия» (М-10 «Россия») и соединяет две части города – основной жилой массив с исторической частью города, после чего переходит в Автомобильную дорогу

федерального значения А-108, Московское большое кольцо (МБК). Имеет 5 светофоров №№ 1, 2, 3, 4, 5 и один перекресток с круговым движением, в исторической части города имеет 4 полосы движения.

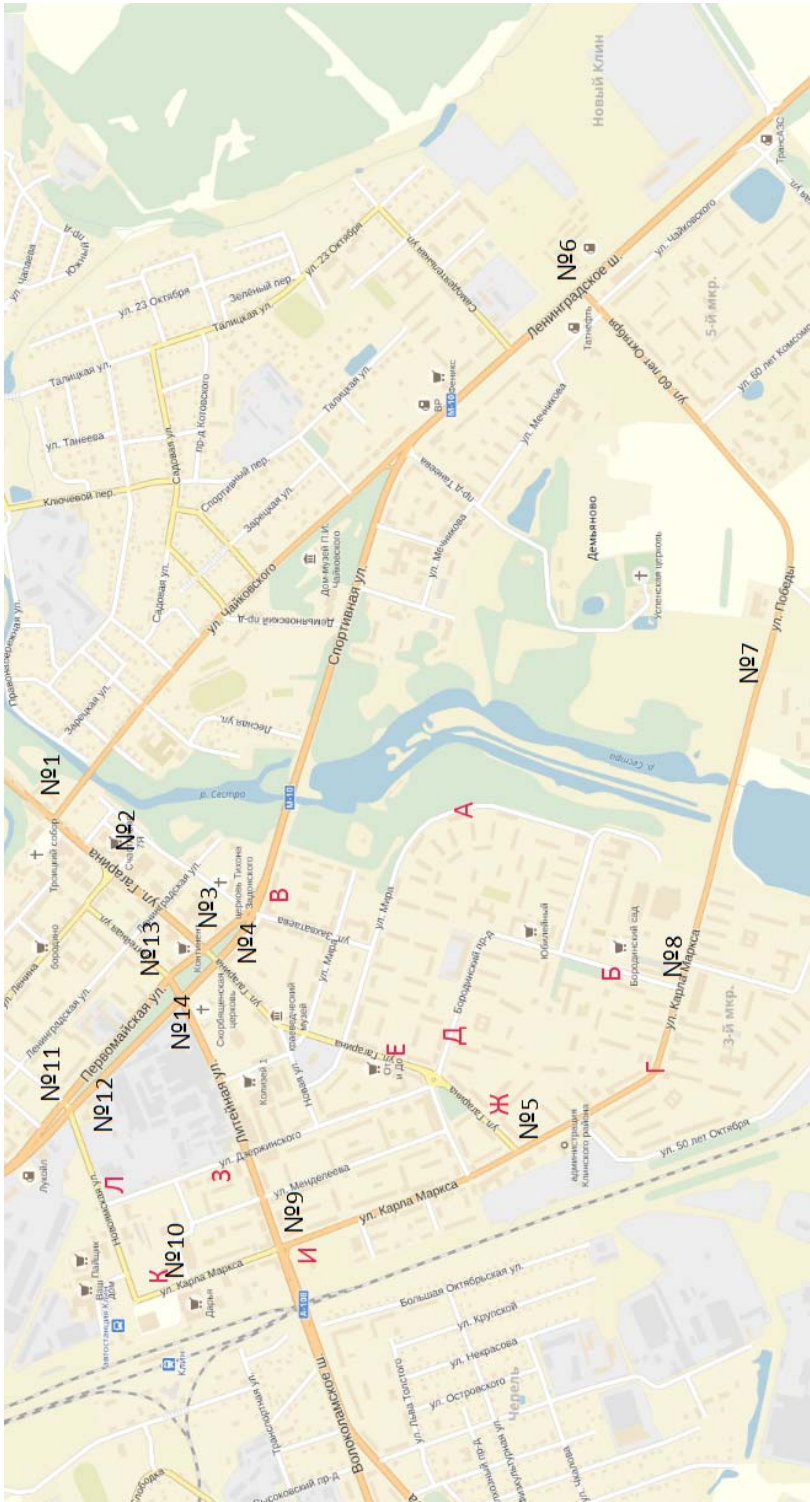


Рис. 3. Расположение светофоров в наблюдаемом районе г. Клин [7].

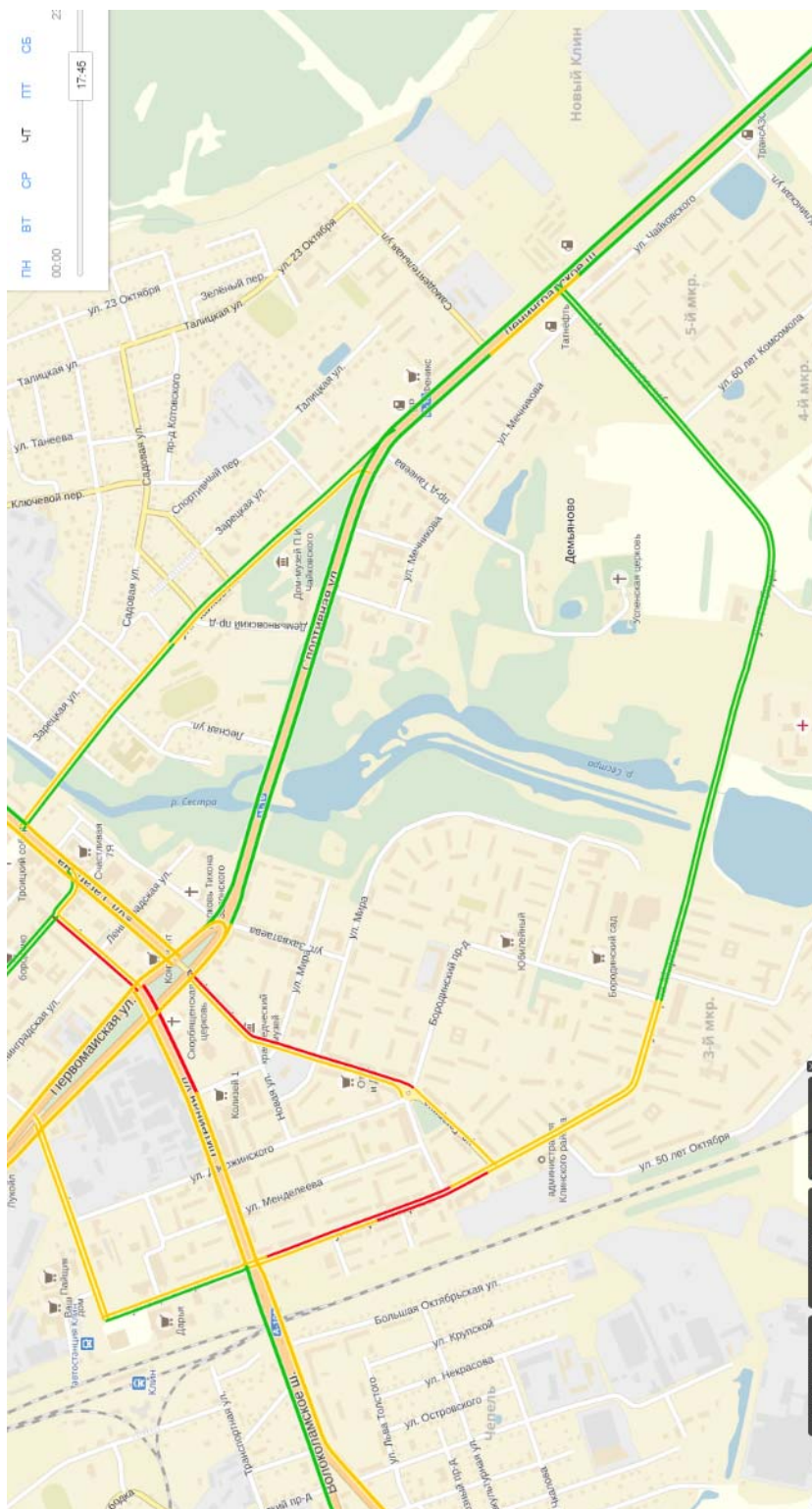


Рис. 4. Интенсивность движения в часы пик в наблюдаемом районе г. Клин [7].

Улица является главной в городе для сферы услуг, здесь находятся: ТЦ «Счастливая 7Я», бизнес-центр «Клин», ТД «Элегант», банк «Сбербанк» (центральный офис в городе), ТЦ «Атак», ТЦ «Седьмой континент», Банк «Росинтербанк», ТЦ «От и До», ТК «Бутик-Центр», банк «Сбербанк». Помимо банков и крупных центров, первые этажи жилых зданий заполнены различными магазинами и ресторанами. Также улица является главной культурной частью города, здесь находятся: Троицкий Собор, Советская площадь, Торговые ряды, Вечный огонь, Краеведческий музей, сквер Афанасьева, 3 фонтана – излюбленные места культурного отдыха клинчан.

Дорога ул. Карла Маркса – ул. Победы – ул. 60 лет Октября соединяет Федеральную автомобильную дорогу М-10 «Россия», 5-й и 4-й микрорайоны с ж/д вокзалом, 3-м микрорайоном и МБК. Место, где ул. Победы переходит в ул. Гагарина – плотина на р. Сестра. Дорога имеет 6 светофоров №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10.

На ул. Карла Маркса расположены Клинский ледовый дворец им. В.Б. Харламова, Клинская городская больница, администрация Клинского района, детская поликлиника, многофункциональное муниципальное здание, Банк Возрождение. В конце улицы, после пересечения с ул. Литейная, находится район деловой активности, где сосредоточены: ТЦ «Атак», ТЦ «Дарья», ТЦ «Петровский», ТЦ «Лента», МФЦ, ж/д вокзал и автостанция Клин, привокзальный рынок и привокзальная площадь, а также большое количество оборудованных парковочных мест и стоянок.

Ул. Литейная – дорога является частью МБК. Имеет 3 светофора №№ 9,

13, 14. По разным сторонам дороги расположены: Стекольный завод – с одной и Скорбящая церковь с Центральным рынком – с другой, который после реконструкции оборудовали подземным паркингом, что облегчило ситуацию с парковкой.

Ул. Первомайская – часть трассы М-10 «Россия», которая севернее моста через р. Сестра расходится на два односторонних потока, образуя бульвар, который и называется Первомайской ул. Имеет 6 светофоров №№ 3, 4, 11, 12, 13, 14.

Бородинский проезд – дорога, соединяющая ул. Гагарина и Карла Маркса. Имеет 1 светофор № 8 и 1 круговое движение. Проезд перенаправляет поток автомобилей на юг с ул. Гагарина на ул. Карла Маркса, что, в свою очередь, разгружает светофор № 5. За счет двух жилых массивов в утренние часы обеспечивает загрузку двух дорог, а в вечерние – их разгрузку. Здесь находятся магазины с товарами народного потребления и Бородинский рынок.

Ул. Мира – дорога, соединяющая Бородинский пр. и ул. Гагарина, также через ул. Захватаева ведет к съезду на Федеральную трассу М-10 «Россия», чем вынуждены пользоваться клинчане. Плюсы этой дороги – отсутствие светофоров и невысокая загруженность дороги (в 4 раза меньше чем на ул. Гагарина и Карла Маркса и в 2,5 раза меньше Бородинского пр.), большое количество парковочных мест. Минусы – это второстепенность по сравнению с ул. Гагарина и Бородинским пр., также узость дороги, и плохое состояние второстепенных дорог, примыкающих к ул. Мира, что в совокупности затрудняет съезды. Дорога отделяет жилой район и Сестрорец-

кий парк. Низкая загруженность дороги также связана с расселением домов по ул. Мира.

Новоямская ул. – дорога соединяет ул. Карла Маркса с трассой М-10 «Россия». Также с ул. Гайдара соединяют основной жилой массив и другую часть города, но только в одну сторону, с запада на восток. Имеются два светофора №№ 11, 12. Особенность дороги в том, что она используется для проезда большегрузных автомобилей, т.к. развязка на ул. Литейной с М-10 «Россия» не предназначена для съезда подобного транспорта, в сторону г. Санкт-Петербурга.

Ул. Дзержинского – соединяет ул. Гагарина и Новоямскую. Начинается

с кругового движения на ул. Гагарина, пересекает Литейную ул. и идет параллельно ул. Карла Маркса.

На перекрестках, наблюдаемых нами, характерными загрязняющими веществами являются соединения азота и фосфора, взвешенные и органические вещества, нефтепродукты, фенолы, СПАВ, тяжелые металлы, что соответствует литературным данным [2-5].

В результате проведенных шумовых замеров (табл. 4), мы делаем вывод, что территории, прилегающие к трассе М-10 «Россия», больше всех подвержены шумовому загрязнению, а прилегающие к ул. Мира меньше всех.

Таблица 4

Результаты замеров шумового загрязнения

Пункт наблюдения	Значение шума у дороги, дБ			Значение шума у жил/ здания, дБ			Отдаленность от дороги, м
	среднее	min	max	среднее	min	Max	
А	51-71	46,8	80,1	49 -68	45,0	71,1	5-8
Б	53-71	X	82,2	51-58	47,8	68,8	32
В	71-86	65,8	101,4	65-76	60,5	83	19
Г	65- 71	59,8	82,7	60-67	X	78,2	21
Д	55-75	48,6	79,6	50-59	48,3	74,7	22
Е	67- 74	60,2	87,0	57-72	53	81,4	11
Ж	65-71	60,1	83,1	56-71	49,4	X	13
З	68-78	59,4	89,1	59- 73	56	78,9	13
И	68-79	61	92,7	60-73	57	80	12
К	62-78	54,2	89,9	57-62	51,9	69,4	30
Л	59-77	52	89,1	X	X	X	X

Связано это с количеством проезжающего транспорта (по ул. Мира – в 10 раз меньше) и его составом (на трассе М-10 «Россия» больше всего большегрузных автомобилей). Во время замеров было замечено, что наибольшее звуковое сопровождение име-

ют фуры грузоподъемностью 4×10^4 кг, старые автобусы и коммунальная техника; в отношении последних были зафиксированы абсолютные значения, максимальные значения были зафиксированы при разгоне данных видов транспорта. Внутри основного жилого

массива наибольшая нагрузка происходит от больших старых автобусов, особенно это заметно на ул. Гагарина. На значения шума у жилого здания больше всего влияет удаленность от дороги, придомовая территория и растительность (защитная полоса), например зафиксированные наименьшие значения возле дороги на улице Мира, не являются таковыми у жилого здания. Связано это с тем, что на улице Мира у домов со стороны дороги от-

сутствует защитная полоса, а на Бородинском проезде дома отдалены от дороги на 30 метров и местами имеют по 5 рядов посаженных деревьев.

Таким образом, проведённые наблюдения позволяют сделать вывод, что количество автотранспорта в городе Клин достаточно велико и влияние его на экологическую ситуацию требует дальнейшего изучения для разработки эффективных мер по улучшению состояния экологии в городе и регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров С.Л., Лялина И.Ю. и др. Основы общей экологии: учебное пособие; Под редакцией Х.Б. Юнусова. ИИУ МГОУ, 2015. 196 с.
2. О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации: Государственный доклад.
3. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды московской области в 2011 году: Информационный выпуск Министерства экологии и природопользования Московской области.
4. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: учебник для вузов; Под ред. В. Н. Луканина. М.: Высш. шк., 2003. 273 с.
5. Дедков Ю.М., Насибулина Б.М., Горбунова А.Г. Состояние атмосферного воздуха Российской Федерации и экологические аспекты его охраны: учебное пособие. М., 2009. 92 с.
6. НТВ [Электронный ресурс]. URL: www.ntv.ru (дата обращения: 2.07.16)
7. Яндекс карты [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps> (дата обращения: 2.07.16)

REFERENCES

1. Zakharov S.L., Lyalina I.Yu. i dr. Osnovy obshchei ekologii: uchebnoe posobie; Pod redaktsiei Kh.B. Yunusova [Zakharov L.S., Lyalina I.Yu., et al. Fundamentals of general ecology: textbook; Ed. by Kh.B. Yunusov]. II, MGOU, 2015. 196 p.
2. O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy v Rossiiskoi Federatsii: Gosudarstvennyi doklad. [Status and protection of the environment in the Russian Federation: national report.].
3. O sostoyanii prirodnnykh resursov i okruzhayushchei sredy Moskovskoi oblasti v 2011 godu: Informatsionnyi vypusk ministerstva ekologii i prirodopol'zovaniya Moskovskoi oblasti. [On the state of natural resources and environment of the Moscow region in 2011: news release of the Ministry of ecology and nature management of Moscow region.].
4. Lukanin V.N., Trofimenko Yu.V. Promyshlenno-transportnaya ekologiya: uchebnik dlya vuzov; Pod red. V.N. Lukanina. M., Vyssh. shk., 2003. 273 s. [Lukanin B.N., Trofimenko Yu.V. Industrial and transport ecology: textbook for universities; Ed. by V.N. Lukanin]. M., Vyssh. shk, 2003. 273 p.
5. Dedkov Yu.M., Nasibulina B.M., Gorbunova A.G. Sostoyanie atmosfernogo vozdukha Rossiiskoi Federatsii i ekologicheskie aspekty ego okhrany: uchebnoe posobie. M., 2009. 92 s. [Dedkov Yu.M., Nasibulina B.M., Gorbunova A.G. Air quality in the Russian Federation and the ecological aspects of it security: textbook]. M., 2009. 92 p.

6. NTV [Elektronnyi resurs]. [NTV [Electronic resource].] - URL: www.ntv.ru (request date 2.07.16).
7. Yandeks karty [Elektronnyi resurs]. [Yandex map [Electronic resource].] - URL: https://yandex.ru/maps (request date 2.07.16).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Викторов Илья Олегович – аспирант биолого-химического факультета Московского государственного областного университета;
e-mail: Fers-07@mail.ru

Лялина Ирина Юрьевна – старший преподаватель кафедры физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний Московского государственного областного университета;
e-mail: dekanbio@yandex.ru

Хайдаров Наврузджон Хурсандович – студент факультета технологии и предпринимательства Московского государственного областного университета;
e-mail: hnavruz@bk.ru

Юнусов Худайназар Бекназарович – кандидат химических наук, доцент, декан биолого-химического факультета Московского государственного областного университета;
e-mail: hb.yunusov@mgou.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Viktorov Ilya O. – post-graduate student of the Department of Biology and Chemistry faculty at the Moscow State Regional University;
e-mail: Fers-07@mail.ru

Lyalina Irina Yu. – senior lecturer of the Department of Physiology, Human Ecology and Biomedical Knowledge at the Moscow State Regional University;
e-mail: dekanbio@yandex.ru

Khaydarov Navruzdzhon H. – student of the Department of Technology and Entrepreneurship at the Moscow State Regional University;
e-mail: hnavruz@bk.ru

Yunusov Khudainazar B. – candidate of chemical sciences, associate professor, dean of the Department of Biology and Chemistry at the Moscow State Regional University;
e-mail: hb.yunusov@mgou.ru

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Викторов И.О., Хайдаров Н.Х., Лялина И.Ю., Юнусов Х.Б. Влияние автотранспорта на экологическую ситуацию в городах Московской области // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 3. С. 123–134. DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-123-134

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

I. Viktorov, N. Khaydarov, I. Lyalina, Kh. Yunusov. Impact of transport on urban ecology of Moscow Region // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural sciences. 2016. no 3. Pp. 123–134. DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-123-134