

О КОЛИЧЕСТВЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ И КАЧЕСТВЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

В.Ф. Хватов, д.т.н.

Управление государственной инспекции безопасности дорожного движения (УГИБДД),

М.В. Волкодаева, д.т.н, к.г.н.

Северо-Западный государственный заочный технический университет,

А.В. Левкин,

ООО «Институт прикладной экологии и гигиены»

В статье приводятся данные об уровне автомобилизации в стране и Санкт-Петербурге, динамике роста количества автотранспортных средств и интенсивности движения. Выполнен анализ показателей качества атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге, который показал, что, не смотря на рост интенсивности транспортных потоков, качество атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге имеет тенденцию к улучшению.

Средний уровень автомобилизации в нашей стране достиг примерно 250 автомобилей на 1000 жителей, по легковым автомобилям —

224,1 ед. на 1000 жителей. В крупных городах России он значительно выше: в Москве на 1000 жителей приходится более 350 автомобилей, в том числе легковых — почти 329 ед., в Санкт-Петербурге на 1000 жителей приходится 318 ед. легковых автомобилей [6].

По данным Управления государственной инспекции безопасности дорожного движения ГУВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, количество автотранспортных средств (АТС), зарегистрированных в Санкт-Петербурге, за прошедшие 10 лет увеличилось более чем в 1,5 раза и составило на конец 2009 г. более 1,7 млн ед. (табл. 1). По данным аналитического агентства «Автостат» [6], количество легковых и

Таблица 1

Сведения о наличии автотранспортных средств в собственности физических и юридических лиц по Санкт-Петербургу по годам (на 1 января)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
1. Автотранспорт физических лиц	931 271	1 049 828	1 104 002	1 137 131	1 182 906	1 288 491	1 404 247	1 495 453	1 534 059	1 452 796
легковых а/м	788 118	887 710	931 620	961 688	1 007 148	1 104 482	1 215 229	1 306 320	1 342 545	1 388 292
грузовых а/м	35 068	41 349	43 368	45 262	46 097	51 559	54 879	56 309	54 580	58 112
из них автобусов	2816	5210	5607	5794	6086	6795	6964	6517	6563	6392
мототранспорта	52 311	53 648	58 024	57 249	53 838	52 784	50 719	46 397	48 734	—**
прицепов	50 213	56 936	59 376	60 908	62 279	64 192	66 467	68 583	69 963	—
полуприцепов	2745	4975	6007	6730	7458	8679	9989	11 327	11 674	—
2. Автотранспорт юридических лиц	153 128	128 402	136 800	141 862	148 278	158 407	174 143	186 374	178 340	161 422
легковых а/м	63 797	44 303	49 218	52 076	56 331	61 161	69 394	82 456	78 669	89 589
грузовых а/м	62 190	57 593	58 685	59 579	60 073	63 107	66 852	66 149	62 651	57 305
из них автобусов	11 098	11 098	12 259	12 941	13 464	14 997	16 793	15 883	15 467	14 528
мототранспорта	2164	1183	991	909	896	887	870	604	599	—
прицепов	6097	5561	5691	5588	5554	5666	5894	5999	5985	—
полуприцепов	8469	8664	9956	10 769	11 960	12 589	14 340	15 283	14 969	—
3. Итого	1 084 399	1 178 230	1 240 802	1 279 493	1 331 184	1 446 898	1 578 390	1 681 827	1 712 399	1 614 218
легковых а/м	851 915	93 2013	980 838	1 013 764	1 063 479	1 165 643	1 284 623	1 388 776	1 421 214	1 462 461
грузовых а/м	97 258	98 942	102 053	104 841	106 170	114 666	121 731	12 2458	117 231	129 043
из них автобусов	13 227	16 308	17 866	18 735	19 550	21 792	23 757	22 400	22 030	22 714
мототранспорта	54 475	54 831	59 015	58 158	54 734	53 671	51 589	47 001	49 333	—
прицепов	56 310	62 497	65 067	66 496	67 833	69 858	72 361	74 582	75 948	—
полуприцепов	11 214	13 639	15 963	17 499	19 418	21 268	24 329	26 610	26 643	—

* По данным аналитического агентства Автостат [6]. ** Нет данных.

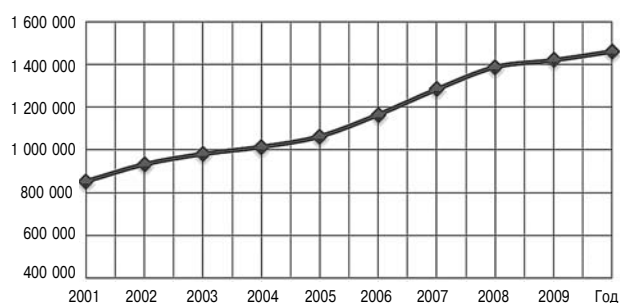


Рис. 1. Количество легковых АТС (ед.) в период с 2001 по 2010 гг.

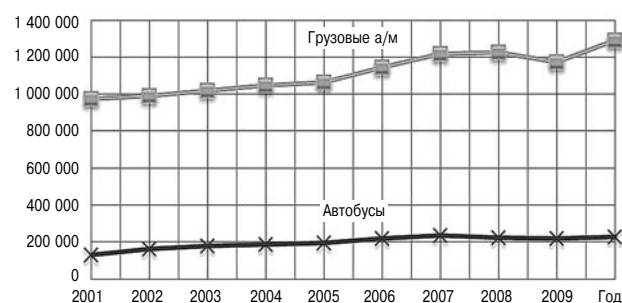


Рис. 2. Количество грузовых АТС (ед.) и автобусов в период с 2001 по 2010 гг.

грузовых автомобилей, а также автобусов на конец 2010 г. составило более 1,6 млн ед., что на 53 тыс. ед. больше суммы этих же АТС, за 2009 г.

Ежегодно количество АТС в Санкт-Петербурге увеличивается более чем на 100 тыс. единиц, и только в 2009 и 2010 гг. наблюдалось некоторое снижение темпов прироста количества АТС, вызванное, возможно, экономическим кризисом и государственной программой утилизации АТС.

На рис. 1 и 2 схематично отображена тенденция изменения числа зарегистрированных легковых, грузовых АТС и автобусов в период с 2001 по 2010 гг.

С учетом существующего ежегодного темпа роста уже к 2015 г. количество АТС может составить около 2,5 млн единиц.

Кроме данных о количестве зарегистрированных АТС, представляет большой интерес информация о количестве АТС одновременно

движущихся по автомагистралям города. Общая протяженность дорожной сети Санкт-Петербурга составляет 3895,8 км. В городе более 1100 светофорных объектов.

Для определения количества АТС одновременно находящихся в движении предлагается использовать данные интенсивности движения АТС (интенсивность движения — количество автомобилей, проходящих через данное сечение дороги за единицу времени и выражается количеством автомобилей в час), плотности транспортных потоков (плотность транспортного потока — количество автомобилей на километр дороги на всех полосах движения), протяженности автодорог. Все автомагистрали города по их значимости можно разделить на три категории: городского, районного, местного значений. В табл. 2 показаны протяженность автодорог, количество автодорог различной категории и количество АТС как по всему городу, так и по районам

Таблица 2

Протяженность, количество автодорог различной категории и количество АТС по районам Санкт-Петербурга

№ п/п	Наименование района	Протяженность дорог (км) 2010 г.	Количество дорог городского значения	Количество дорог районного значения	Количество дорог местного значения	Количество АТС (31.12.09)
1	Адмиралтейский	107,5	51	26	90	68 852
2	Василеостровский	86,9	16	16	64	71 031
3	Выборгский	288,6	30	37	178	166 174
4	Калининский	142,2	28	28	32	149 253
5	Кировский	127	34	17	54	126 788
6	Колпинский	168,6	16	5	198	60 696
7	Красногвардейский	225	27	12	139	124 739
8	Красносельский	269	20	23	291	103 356
9	Кронштадтский	94	—	7	55	11 133
10	Курортный	473	7	16	596	22 662
11	Московский	160,2	27	23	53	120 026
12	Невский	385,7	28	21	82	156 864
13	Петроградский	115,6	33	39	117	47 496
14	Петродворцовый	244	7	16	258	42 733
15	Приморский	351	32	30	216	148 019
16	Пушкинский	408,1	24	10	173	44 682
17	Фрунзенский	112	20	14	33	136 229
18	Центральный	137,4	72	47	116	111 666
	Итого:	3895,8	472	387	2745	1 712 399

Санкт-Петербурга. Для определения количества АТС одновременно движущихся по автомагистралям города, имеет большое значение информация о количестве полос для движения АТС. При этом следует учесть, что, как правило, крайняя правая полоса занята стоящим автотранспортом, если нет ограничений стоянки транспорта дорожными знаками. Ниже, в качестве примера в табл. 3 и 4 представлена информация о протяженности, количестве полос и интенсивности АТС на основных автодорогах одного из районов города (Красногвардейского района).

Учитывая количество АТС на основных магистралях города надо понимать, что в районах центральной части города, таких как Центральный, Адмиралтейский, Петроградский в часы «пик» накапливается транспорт прилегающих районов. Также нельзя оставлять без внимания так называемые «спальные» районы, где всплеск интенсивности автотранспортного движения резко

Таблица 3

Характеристика магистралей Красногвардейского района

№ п/п	Наименование	Протяженность (метр)	Количество полос
1	Пискаревский пр.	8950	6
2	Шоссе Революции	4604	2–6
3	Пр. Энергетиков	6362	2–6
4	Индустриальный пр.	5234	6
5	Пр. Косыгина	2988	4–6
6	Заневский пр.	3308	6
7	Свердловская наб.	1226	6
8	Малоохтинский пр.	3556	6
9	Пр. Металлистов	3372	4
10	Большая Пороховская ул.	2065	4
11	Ириновский пр.	2439	6
12	Рябовское шоссе	4536	2–6
13	Ул. Красина	1700	2
14	Пр. Маршала Блюхера	949	6
15	Среднеохтинский пр.	2319	4
16	Большеохтинский пр.	1878	2
17	Новочеркасский пр.	2883	4
18	Ул. Коммуны	4584	4
Итого		62 953	

Таблица 4

Интенсивность движения АТС на автомагистралях Красногвардейского района в 2010 г. (авт./ч)

Наименование магистрали	Легковой транспорт	Автобусы	Грузовой транспорт	Автопоезда	Итого
Пр. Наставников	1375	195	301	26	1968
Шоссе Революции	2950	140	103	3	4132
Пр. Косыгина	6700	643	1865	35	9408
Рябовское шоссе	2100	62	258	22	2455
Ириновский пр.	1522	169	375	12	2106
Апрельская ул.	731	8	38	1	784
Ул. Красина	1252	20	186	8	1466

возрастает в утренние и вечерние часы «пик». Особое внимание отводится кольцевой автомобильной дороге, которая с одной стороны, разгрузила город от АТС, а с другой — увеличила нагрузку на съездные в город автомагистрали более плотными транспортными потоками (Дачный пр., пр. Маршала Жукова, Витебский пр., Московское шоссе, Народная ул., Выборгское шоссе, пр. Культуры, Пулковское шоссе, Софийская ул.). Например, по данным КПП ГИБДД, на Таллинском и Приозерском шоссе интенсивность транспортных потоков достигает около 4440 и 7714 авт./ч соответственно. Рассматривая все районы Санкт-Петербурга, надо отметить, что 15 районов города находятся в пределах КАД и их можно разделить на группы по некоторым особенностям:

➤ «спальные», густонаселенные и прилегающие к КАД (Петродворцовый, Красносельский, Кировский, Московский, Фрунзенский, Невский, Красногвардейский, Калининский, Выборгский, Приморский, Курортный);

➤ «транзитные», деловые и «офисные» районы центральной части (Центральный, Адмиралтейский);

➤ расположенные на островах и соединенные с другими районами мостами (Василеостровский и Петроградский). И в то же время Петроградский район, можно рассматривать больше как транзитный.

Проанализируем данные о количестве АТС, одновременно находящихся в движении на Московском пр., одной из главных «артерий» не только Московского района, но и всего города. Из данных натурных обследований следует, что интенсивность движения на Московском пр. за последние 15 лет увеличилась почти в 5 раз (рис. 3).

Для определения количества одновременно находящихся в движении АТС на Московском пр. можно использовать данные:

➤ длина магистрали (7100 м, от Сенной пл. до пл. Победы, проспект пересекает набережную реки Фонтанки, Обводный канал, ул. Благодатную, ул. Кузнецовскую, ул. Бассейную, ул. Фрунзе и Ленинский пр.);

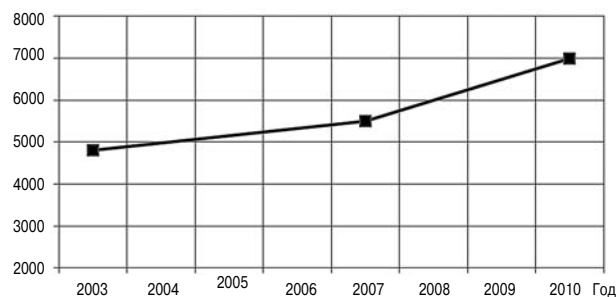


Рис. 3. Динамика роста интенсивности движения АТС (авт./ч) на Московском пр.

➤ количество полос для движения АТС — 8 (по 4 в каждом направлении);

➤ скорость движения АТС в час пик (средняя скорость движения АТС по Московскому пр. в час «пик» около 15 км/ч);

➤ интенсивность движения АТС в час «пик» (6500 авт./ч, где в вечернее время «пик» 4100 авт./ч в направлении из города и 2400 авт./ч — в город);

➤ плотность транспортного потока в час «пик» (около 1000 ед. на 7,1 км, при 4-рядном движении в направлении из города и 4-рядном в город).

Следует отметить, что средняя скорость движения АТС, интенсивность и плотность автотранспортного потока — взаимозависимые величины и зависят от времени суток, дня недели, сезона года. Пространственный интервал между АТС зависит от скорости движения АТС. Плотность транспортного потока увеличивается при снижении скорости. Средняя длина легкового автомобиля составляет 4,5–5 м. При минимальном пространственном интервале АТС и скорости движения автомобилей до 15 км/ч в непрерывном потоке, их количество на одной полосе протяженностью в 1 км достигает 140 АТС, таким образом на 4 полосах протяженностью 7,1 км по направлению из города находится около 4000 ед. АТС. Для предотвращения «пробок» в часы «пик» работники Госавтоинспекции выдерживают зеленый сигнал светофора по Московскому пр. до 10 мин и тем самым выпускают автотранспорт из центральной части города. При таком непрерывном потоке автотранспорта на Московском пр. скорость транспортного потока увеличивается и интенсивность движения АТС достигает 7100 АТС/ч. «Пиковая» интенсивность движения продолжается около 5 ч, при этом все магистрали прилегающие к Московскому пр., также максимально загружены.

Методологию выполненного анализа можно рассматривать как модель, применимую к аналогичным автомагистралям, где ограничено движение грузового транспорта (до 3,5 т), которых в Санкт-Петербурге около 30 различной протяженности. В Центральном районе такой автомагистралью является Невский пр., в Кировском районе — пр. Стачек, в Красногвардейском районе — Среднеохтинский пр. и в Василеостровском районе — Большой пр.

В пятницу, субботу и воскресенье наиболее загружены выездные магистрали (Галлинское, Киевское, Московское, Мурманское, Приозерское, Выборгское, Приморское шоссе) и прилегающие к ним. «Пик» интенсивности движения АТС приходится на пятницу на вечернее время с 17.00 до 23.00 ч в летний период и в воскресенье с 17.00 до 24.00 ч при возвращении АТС в город.

Таким образом, только на основных автомагистралях (учитывая их протяженность и количество полос магистралей) может одновременно находиться в движении в часы «пик» до 150 тыс. АТС, а с учетом количества АТС на всех улицах городского, районного, местного значения и межквартальных проездах, общее количество АТС может превысить 300 тыс. ед.

В заключение необходимо отметить еще один аспект, связанный с загруженностью автомагистралей города. Проведенные в 2010 г. исследования показали, что:

➤ в 65 % автомобилей находится только водитель;

➤ в 20 % автомобилей находятся водитель и 1 пассажир;

➤ в 10 % автомобилей — водитель и 2 пассажира;

➤ в 4 % автомобилей — водитель и 3 пассажира;

➤ и только в 1 % автомобили полностью загружены (водитель и 4 пассажира).

Легковой автомобиль, в салоне которого находится только водитель, управляющий этим автомобилем, занимает минимум 18 м² площади проезжей части в транспортном потоке, тогда как маршрутное такси, занимающее такую же площадь, перевозит до 15 человек. В практике зарубежных стран для автомобилей, перевозящих максимальное количество пассажиров, предоставляется специальная полоса движения, в нашем случае это может быть полоса для движения общественного транспорта.

Кроме негативных тенденций, связанных с ежегодным увеличением автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям города, есть и положительные. Если в 2000 г. в транспортном потоке города из 10 ед. АТС количество легковых автомобилей иностранного производства составляло 7 ед., то в 2010 г. уже достигло 9, при этом большинство этих автомобилей соответствуют требованиям Евро-3 и 4, т. е. имеют пониженные выбросы вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

На основе данных наблюдений сети стационарных постов мониторинга загрязнением атмосферного воздуха, приведенных в [7], построены графики межгодовых изменений концентраций основных загрязняющих веществ (рис. 4–6).

Среднегодовые концентрации диоксида азота в течение десятков лет превышали гигиенические критерии качества атмосферного воздуха и неуклонно росли с 1980-х гг. до конца девяностых, достигнув наибольшего значения (2, 7 ПДК с.с.) в 1998 г. [7]. С 2000-х гг. наблюдается положительная тенденция к улучшению качества атмосферного воздуха, с начала 2000-х гг. среднегодо-

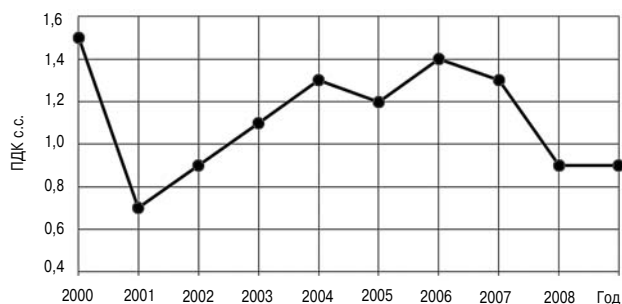


Рис. 4. Межгодовые изменения среднегодовой концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе 2000–2009 гг.

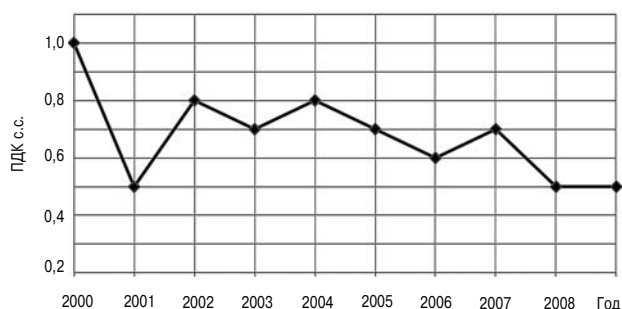


Рис. 5. Межгодовые изменения среднегодовой концентрации оксида азота в атмосферном воздухе 2000–2009 гг.

вые концентрации диоксида азота в целом по городу не превышают ПДК (рис. 4).

Среднегодовые концентрации оксида азота в период с 2000 по 2009 г. находятся в пределах нормы, при этом с 2000 г. наблюдается тенденция к их уменьшению (рис. 5).

Показатели качества атмосферного воздуха по оксиду углерода на всем протяжении анализируемого периода соответствовали нормативам качества атмосферного воздуха (рис. 6).

Таким образом, проведенный анализ показателей качества атмосферного воздуха Санкт-Петербурга позволяет сделать вывод о том, что

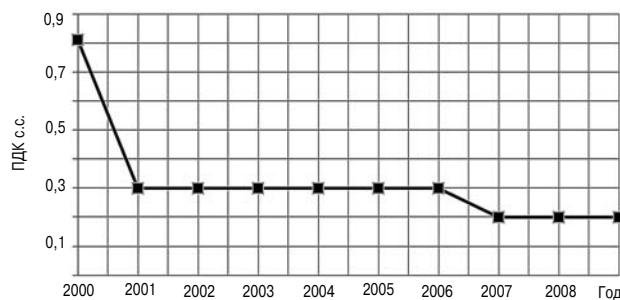


Рис. 6. Межгодовые изменения концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе 2000–2009 гг.

несмотря на увеличивающееся количество и интенсивность движения АТС, качество атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге имеет тенденцию к улучшению. Это может быть связано с уменьшением выбросов автомобильного транспорта, улучшением его экологических характеристик, вводом новых регламентов соответствия экологическим стандартам при выпуске новых автомобилей и обновлением автопарка.

Литература

1. Генеральная схема развития улично-дорожной сети (УДС) Санкт-Петербурга. Том 2. Ч. 1. Классификация улично-дорожной сети. НИПИТРИ. — Санкт-Петербург. — 2006. — С. 3–29.
2. Автомобильные дороги России. Состояние и перспективы; МАДИ. — М. 2007. — С. 33–34.
3. Фишельсон М.С. Городские пути сообщения. — М.: — Изд. «Высшая школа», 1967. — С. 307–313.
4. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник пер. с англ./В.У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др. — М.: Транспорт, 1981. — С. 39–56; 134–211.
5. Автокаталог 2006. Модели мира. — СПб. 2005.
6. Автомобильный рынок России-2011: справ. изд. — Тольятти: Автостат, 2011.— 208 с.
7. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге за 1998–2009 гг.