

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2023-3-1014-1034

## **ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ**

***В.М. Ротов<sup>1</sup>, Р.В. Горенков<sup>1,2</sup>, О.Ю. Александрова<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко», г. Москва

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), г. Москва

**Введение.** Автотранспортная инфраструктура оказывает как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье граждан. Загрязнение воздуха, вызываемое автомобильными выбросами и шумом, оказывает ряд негативных эффектов на здоровье горожан.

**Цель.** Выявление зависимости заболеваемости населения от автомобилизации в субъектах Российской Федерации.

**Материалы и методы.** Исследование проведено по всем субъектам РФ за период с 2019 по 2021 годы. Использовались сведения об автомобилизации населения и сведения о заболеваемости населения по основным нозологическим формам в разрезе детского, трудоспособного и старше трудоспособного возрастов. Для исключения погрешностей заболеваемости и уровня автомобилизации населения все данные были переведены в усредненные показатели за три исследуемых года с помощью формулы среднего арифметического показателя, сформированы три группы уровня автомобилизации населения. Для обработки данных, выявления корреляционных связей, статистически значимых отличий с помощью t-критерия Стьюдента был использован набор программ MS Office.

**Результаты и обсуждение.** По результатам проведенного корреляционного анализа выявлены достоверные корреляционные связи между автомобилизацией населения по всем субъектам РФ и онкологической заболеваемостью у населения взрослого трудоспособного (коэффициент корреляции 0,404) и населения старше взрослого трудоспособного возрастов (коэффициент корреляции 0,323). В работе подтверждаются данные по увеличению онкологической заболеваемости, заболеваемости эндокринной системы, ожирением, заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемости системы кровообращения в зависимости от уровня автомобилизации населения с помощью t-критерия Стьюдента.

**Заключение.** Доказано влияние избыточной автомобилизации населения на территории всех субъектов РФ на увеличение онкологической заболеваемости, заболеваемости эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ, заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемости ожирением.

**Ключевые слова:** автомобилизация, здоровье населения, заболеваемость, городская среда

## THE IMPACT OF MOTORIZATION ON THE MORBIDITY OF THE POPULATION OF CHILDREN, ADULTS AND THE ELDERLY PEOPLE

V.M. Rotov<sup>1</sup>, R.V. Gorenkov<sup>1,2</sup>, O.Yu. Aleksandrova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow

<sup>2</sup> Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow

**Introduction.** The road transport infrastructure has both a positive and a negative impact on the health of citizens. Air pollution caused by automobile emissions and noise has a negative effect on the health of citizens.

**The purpose of the study.** Identification of the dependence of the morbidity of the population on motorization in the subjects of the Russian Federation.

**Materials and methods.** The study was conducted in all subjects of the Russian Federation for the period from 2019 to 2021. We used information about the motorization of the population and information about the morbidity of the population by the main nosological forms in the context of children, able-bodied and older able-bodied ages. To exclude errors in morbidity and the level of motorization of the population, all data were translated into averaged indicators for the three years studied using the arithmetic mean formula, three groups of the level of motorization of the population were formed. A set of MS Office programs was used to process data, identify correlations, and statistically significant differences using the Student's t-test.

**Results and discussion.** According to the results of the correlation analysis, reliable correlations were revealed between the motorization of the population in all subjects of the Russian Federation and the oncological morbidity in the adult able-bodied population (correlation coefficient 0.404) and the population older than the adult able-bodied age (correlation coefficient 0.323). The paper confirms data on the increase in oncological morbidity, the incidence of the endocrine system, obesity, the incidence of the musculoskeletal system and connective tissue, the incidence of the circulatory system, depending on the level of motorization of the population using the Student's t-test.

**Conclusion.** The influence of excessive motorization of the population on the territory of all subjects of the Russian Federation on the increase in oncological morbidity, the incidence of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders, the incidence of the musculoskeletal system and connective tissue, the incidence of obesity has been proved.

**Keywords:** motorization, public health, morbidity, urban environment

**Введение.** Автотранспортная инфраструктура оказывает как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье граждан.

С одной стороны, наличие хорошо развитой автотранспортной инфраструктуры обеспечивает быстрое передвижение, что сокращает время в пути и уменьшает стресс у горожан, которые зачастую вынуждены проводить много времени в дорожной обстановке.

С другой стороны, наличие большого количества автотранспорта связано с рядом негативных последствий, включая загрязнение воздуха, шумовое загрязнение [1], дорожный

травматизм, снижение физической активности горожан, вынужденная длительная поза и нервно-психическое напряжение при вождении автомобиля [2].

Загрязнение воздуха, вызываемое автомобильными выбросами, оказывает негативный эффект на здоровье горожан, приводя к повышению заболеваемости органов дыхания, болезням сердечно-сосудистой системы, повышенному риску развития онкологических заболеваний [3-6].

Шум от автотранспорта приводит к стрессу, повышению уровня сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний органов пищеварения и снижению качества жизнедеятельности горожан [7-8].

К транспортной инфраструктуре относятся: автомобили, общественный транспорт, велосипедный транспорт, пешие зоны, наличие обустроенного дорожного и пешеходного покрытия, городское планирование (дизайн города), парковочные зоны для автомобилей и велосипедов, железнодорожное сообщение ближнего и дальнего следования, авиаотрасль.

В данной работе рассматривается влияние автомобилизации населения на заболеваемость населения детского, трудоспособного и старше трудоспособного возрастов по основным нозологическим формам.

Уровень автомобилизации населения — это показатель, который характеризует количество зарегистрированных автомобилей на количество жителей в определенной территории. Увеличение автомобилизации может привести к ухудшению экологической ситуации, повышению загруженности дорог и снижению качества жизни в городах.

Целью этого исследования являлось выявление зависимости заболеваемости населения от автомобилизации в субъектах Российской Федерации.

**Материалы и методы.** Исследование проведено по всем субъектам РФ.

Сведения об автомобилизации населения получены с официального сайта Федеральной службы государственной статистики за период с 2019 по 2021 гг. [9].

Сведения о заболеваемости населения по основным нозологическим формам за 2019-2021 года взрослого трудоспособного (от 18 лет до 55 лет у женщин и до 60 лет у мужчин включительно), старше трудоспособного (с 56 лет у женщин и с 61 лет у мужчин), детского (до 15 лет включительно) населения всех субъектов РФ получены из сборников «Здравоохранение в России 2021», «Здравоохранение в России 2019» [10]. Для каждой исследуемой группы населения использовались основные нозологические формы: общая заболеваемость, заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения,

заболеваемость нервной системы, заболеваемость глаз и его придаточного аппарата, заболеваемость уха и сосцевидного отростка, онкологическая заболеваемость, заболеваемость болезнями крови, кроветворных органов, заболеваемость системы кровообращения, заболеваемость органов дыхания, заболеваемость органов пищеварения, заболеваемость кожи и подкожной клетчатки, заболеваемость костно-мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемость мочеполовой системы, заболеваемость болезней, связанных с травмами, заболеваемость эндокринной системы, заболеваемость расстройствами питания и нарушением обмена веществ, ожирение.

Для исключения погрешностей заболеваемости и уровня автомобилизации населения все данные были переведены в усредненные показатели за три исследуемых года с помощью формулы среднего арифметического показателя.

Для обработки данных, выявления корреляционных связей, статистически значимых отличий с помощью t-критерия Стьюдента был использован набор программ MS Office (Word, Excel).

**Результаты исследования.** Все субъекты РФ по уровню автомобилизации населения разделены на регионы с высоким, средним и низким уровнем. С помощью метода перцентилей выполнена интерполяция данных по уровню автомобилизации населения для 33%, 66% перцентилей. В результате образовались три группы сравнения, как представлено в таблице 1.

**Таблица 1**

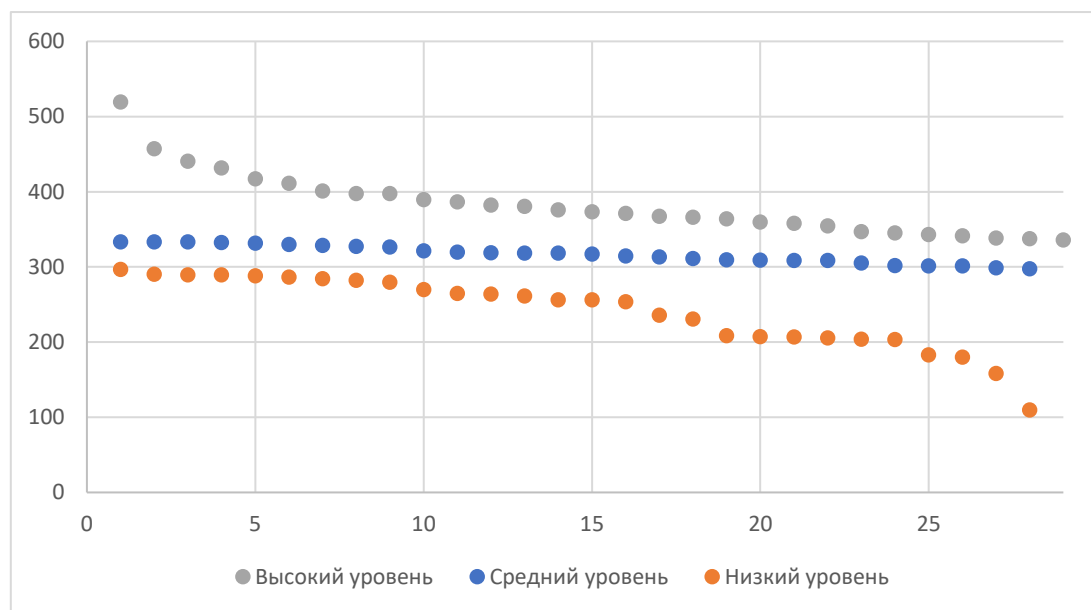
Субъекты РФ с высоким, средним и низким уровнем автомобилизации населения за 2019-2021 гг. (уровень автомобилизации населения на 1000 человек)

<i>Высокий уровень автомобилизации (от 66,1%; от 334,49 автомобилей на 1000 человек)</i>		<i>Средний уровень автомобилизации (от 33,1% до 66%; от 297,21 до 334,48 автомобилей на 1000 человек)</i>		<i>Низкий уровень автомобилизации (до 33%; до 297,2 автомобилей на 1000 человек)</i>	
<i>Субъект РФ</i>	<i>средний уровень автомобилизации населения</i>	<i>Субъект РФ</i>	<i>средний уровень автомобилизации населения</i>	<i>Субъект РФ</i>	<i>средний уровень автомобилизации населения</i>
Камчатский край	519,3	Ростовская область	333,5	Амурская область	296,8
Приморский край	457,2	Тюменская область без авт. округов	333,5	Ярославская область	290,3

Республика Адыгея	440,7	Республика Калмыкия	333,4	Забайкальский край	289,7
Волгоградская область	431,8	Новгородская область	332,6	Республика Татарстан	289,5
Республика Хакасия	417,3	Республика Мордовия	331,6	Хабаровский край	288,3
Свердловская область	411,4	Сахалинская область	330,1	Астраханская область	286,6
Тверская область	401,1	Новосибирская область	328,5	Кировская область	284,4
Рязанская область	397,8	Белгородская область	327,6	г. Севастополь	282,3
Республика Карелия	397,7	Пензенская область	326,4	Кабардино-Балкарская Республика	279,7
Оренбургская область	389,7	Ленинградская область	321,3	Ставропольский край	269,8
Псковская область	386,6	Ямало-Ненецкий автономный округ	319,8	Омская область	264,6
Нижегородская область	382,5	Курская область	318,8	Республика Бурятия	263,9
Тульская область	380,5	Самарская область	318,5	Иркутская область	261,4
Калининградская область	376,1	Калужская область	318,3	Еврейская автономная область	256,3
Магаданская область	373,6	Кемеровская область	317,1	Республика Марий-Эл	256,2
Республика Башкортостан	371,1	Республика Коми	314,8	Смоленская область	253,9
Курганская область	367,3	Республика Северная Осетия-Алания	313,5	Чувашская Республика	236,0
Ханты-Мансийский автономный округ	366,1	Ульяновская область	311,2	Республика Саха (Якутия)	230,7
Липецкая область	363,9	Архангельская область без авт. округа	309,7	Республика Алтай	208,7
Воронежская область	359,9	Владимирская область	309,3	Республика Крым	207,2
Московская область	358,0	Ивановская область	308,5	Брянская область	206,9
Тамбовская область	354,5	Краснодарский край	308,5	Республика Дагестан	205,8
Вологодская область	346,8	г. Санкт-Петербург	305,4	Ненецкий автономный округ	203,7

Мурманская область	345,5	Удмуртская Республика	302,0	Карачаево-Черкесская Республика	203,5
Пермский край	343,1	Томская область	301,4	Республика Ингушетия	183,2
Челябинская область	341,6	Красноярский край	301,4	Чеченская Республика	180,0
Саратовская область	338,3	Костромская область	298,8	Республика Тыва	158,4
Орловская область	337,8	г. Москва	297,4	Чукотский автономный округ	109,9
Алтайский край	335,8				
Всего 29 субъект РФ		Всего 28 субъектов РФ		Всего 28 субъектов РФ	

На рисунке 1 отображены графически сведения о разбросе выборок по автомобилизации населения с высоким, средним и низким уровнем.



**Рисунок 1.** Сведения о разбросе выборок по автомобилизации населения субъектов РФ с высоким, средним и низким уровнем (уровень автомобилизации населения на 1000 человек)

*\*Составлено авторами на основе проведенного анализа и таблицы 1.*

Результаты корреляционного анализа между автомобилизацией населения и заболеваемостью по основным нозологическим формам населения взрослого трудоспособного, старше взрослого трудоспособного и детского возраста по всем субъектам РФ представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Результаты корреляционного анализа между автомобилизацией населения субъектов РФ и заболеваемостью по основным классам болезней населения взрослого трудоспособного, старше взрослого трудоспособного, детского возрастов (коэффициент корреляции)

<i>Коэффициенты корреляции</i>	<i>Взрослое трудоспособное население</i>	<i>Население старше взрослого трудоспособного</i>	<i>Детское населения (до 15 лет)</i>
Общая заболеваемость всего населения по классам, группам болезней на 100000 соотв. населения	0,1	-0,016	0,159
Заболеваемость по классу психические расстройства и расстройства поведения	-0,025	н/д	0,05
Заболеваемость болезней нервной системы	0,004	-0,182	0,087
Заболеваемость болезней глаз и его придаточного аппарата	-0,133	-0,191	0,047
Заболеваемость болезней уха и сосцевидного отростка	-0,071	-0,078	-0,136
Онкологическая заболеваемость	<b>0,404*</b>	<b>0,323*</b>	0,086
Заболеваемость болезней крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	<b>-0,319*</b>	-0,235	-0,298
Заболеваемость болезней системы кровообращения	0,194	0,001	0,212
Заболеваемость болезней органов дыхания	-0,012	-0,192	0,146
Заболеваемость болезней органов пищеварения	-0,037	-0,138	-0,019
Заболеваемость болезней кожи и подкожной клетчатки	0,056	н/д	0,107
Заболеваемость болезней мочеполовой системы	0,056	0,013	0,06
Заболеваемость болезней, связанных с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин	0,197	0,186	0,233
Заболеваемость болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ	0,126	0,071	-0,036
Заболеваемость ожирением	0,042	-0,044	0,214
Заболеваемость болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,175	н/д	н/д

*\*Данные достоверны при  $p < 0,05$ .*

По результатам проведенного корреляционного анализа выявлены достоверные корреляционные связи между автомобилизацией населения по всем субъектам РФ и

онкологической заболеваемостью у населения взрослого трудоспособного (коэффициент корреляции 0,404) и населения старше взрослого трудоспособного возрастов (коэффициент корреляции 0,323). Чем больше автомобилизация населения, тем больше онкологическая заболеваемость у населения взрослого трудоспособного возраста и старше взрослого трудоспособного возрастов.

Результаты сравнения субъектов РФ в зависимости от уровня автомобилизации населения с помощью t-критерия Стьюдента представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

Результаты сравнения субъектов РФ в зависимости от уровня автомобилизации населения (высокий, средний, низкий) по общей заболеваемости населения и по основным классам болезней при помощи t-критерия Стьюдента (эмпирическое значение t-критерий Стьюдента)

<i>t-критерий Стьюдента</i>	<i>Взрослое трудоспособное население</i>			<i>Население старше взрослого трудоспособного</i>			<i>Детское населения (до 15 лет)</i>		
	Высокий и Средний	Высокий и низкий	Средний и низкий	Высокий и Средний	Высокий и низкий	Средний и низкий	Высокий и Средний	Высокий и низкий	Средний и низкий
Сравниваемые группы субъектов РФ по уровню автомобилизации населения									
Общая заболеваемость всего населения	0,14	1,87	1,55	0,34	0,26	0,56	0,22	1,92	1,96
Заболеваемость психическими и расстройствами и расстройствами поведения	1,53	0,16	0,81	0,38	0,51	0,55	0,01	1,25	1,31
Заболеваемость болезнями нервной системы	0,11	0,86	0,69	0,02	1,09	1,02	0,52	1,83	1,88
Заболеваемо	0,19	0,56	0,35	0,53	1,40	0,89	0,24	1,18	1,28



сть болезней глаз и его придаточн о аппарата									
Заболеваемо сть болезней уха и сосцевидног о отростка	0,06	0,11	0,16	0,81	0,63	0,18	0,73	0,09	0,72
Онкологичес кая заболеваемос ть	0,27	<b>3,42*</b>	<b>3,48*</b>	0,3	1,91	<b>2,19*</b>	1,24	0,96	<b>2,09*</b>
Заболеваемо сть болезней крови, кроветворны х органов и отдельные нарушения, вовлекающи е иммунный механизм	0,47	1,52	1,74	0,08	1,06	1,10	<b>2,09*</b>	1,38	<b>2,8**</b>
Заболеваемо сть системы кровообращ ения	0,29	1,78	1,64	0,48	0,28	0,13	0,24	1,96	<b>2,05*</b>
Заболеваемо сть органов дыхания	0,13	1,14	0,95	0,50	0,13	0,32	0,17	1,63	1,68
Заболеваемо сть органов пищеварения	0,49	0,13	0,37	0,58	0,99	0,41	0,64	0,01	0,59
Заболеваемо сть кожи и подкожной клетчатки	0,09	1,55	1,32	0,64	0,43	0,44	0,13	1,63	1,59
Заболеваемо сть мочеполовой системы	0,38	1,53	1,68	1,01	0,62	1,51	0,63	1,07	1,59
Заболеваемо сть болезней, связанных с травмами, отравления и некоторые	0,75	1,77	0,75	0,31	1,38	0,85	0,64	1,90	1,11

другими последствиями воздействия внешних причин									
Заболеваемость болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ	0,21	<b>2,32*</b>	<b>2,59*</b>	0,29	1,23	1,56	0,61	0,35	0,22
Заболеваемость ожирением	0,38	1,51	<b>2,52*</b>	0,51	0,45	1,15	0,36	<b>2,70*</b>	<b>2,64*</b>
Заболеваемость болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,45	<b>2,33*</b>	<b>2,24*</b>	0,46	0,42	0,81	0,30	0,95	0,33
Критический t-критерий Стьюдента	2,004	2,004	2,005	2,004	2,004	2,005	2,004	2,004	2,005

*\*Жирным шрифтом выделены статистически значимые отличия сравниваемых групп при р уровне значимости <0,05.*

*\*\*Выявлены статистически значимые отличия между группой с низким и средним уровнем автомобилизации при р уровне значимости <0,05.*

Основные значимые результаты сравнения групп представлены в таблице 4.

**Таблица 4**

Основные значимые результаты сравнения групп по уровню автомобилизации  
 (эмпирическое значение t-критерий Стьюдента)

Взрослое трудоспособное население			Население старше взрослого трудоспособного		Детское населения (до 15 лет)			
Сравниваем ые группы субъектов РФ по уровню автомобили зации населения	Высок ий и низки й	Средн ий и низки й	Сравниваем ые группы субъектов РФ по уровню автомобили зации населения	Средн ий и низки й	Сравниваем ые группы субъектов РФ по уровню автомобили зации населения	Высок ий и Средн ий	Высок ий и низки й	Средн ий и низки й
Онкологическая заболеваемость	<b>3,42*</b>	<b>3,48*</b>	Онкологическая заболеваемость	<b>2,19*</b>	Онкологическая заболеваемость			<b>2,09*</b>
Заболеваемость болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ	<b>2,32*</b>	<b>2,59*</b>			Заболеваемость болезней крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм			<b>2,8**</b>
Заболеваемость ожирением		<b>2,52*</b>			Заболеваемость ожирением		<b>2,70*</b>	<b>2,64*</b>
Заболеваемость болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани	<b>2,33*</b>	<b>2,24*</b>			Заболеваемость болезней системы кровообращения			<b>2,05*</b>

*Примечание к таблице: составлено на основе анализа авторов и таблицы №3.*

*\*Жирным шрифтом выделены статистически значимые отличия сравниваемых групп при р уровне значимости <0,05.*

*\*\*Выявлены статистически значимые отличия между группой с низким и средним уровнем автомобилизации при р уровне значимости <0,05.*

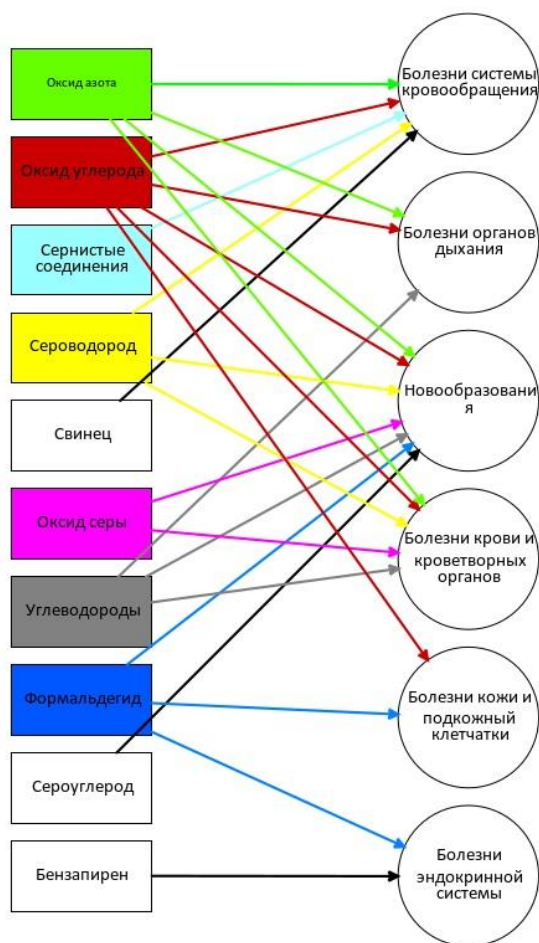
**Обсуждение.** Выбросы от автомобильного транспорта являются основными источниками загрязнения окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, на втором месте – промышленные объекты [11]. Избыточная автомобилизация населения способствует увеличению выброса вредных веществ в атмосферу от личного моторизованного транспорта: оксид углерода, оксиды азота, бензапирен, летучие углеводороды, свинец, диоксид серы и др. [12].

Ряд работ разделили основные загрязняющие вещества от автотранспорта по влиянию на заболеваемость на определенные классы болезней. При увеличенном содержании в атмосферном воздухе таких веществ как:

- оксид азота, оксид углерода, сернистые соединения, сероводород, этилен, пропилен, бутилен и свинец - увеличивается риск развития болезней системы кровообращения [13, 14];
- оксид серы, оксид азота, оксид углерода, фенол, аммиак, углеводороды - увеличивается риск развития болезней органов дыхания [13, 14];
- оксид азота, формальдегид, сероуглерода, углеводороды, сероводород, оксид серы, оксид углерода - увеличивается риск развития онкологических болезней [13, 14];
- оксид серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды, сероводород - увеличивается риск развития болезней крови и кроветворных органов [13, 14];
- формальдегид, оксид углерода - увеличивается риск развития болезней кожи и подкожный клетчатки [13, 14];
- бензапирен, формальдегид - увеличивается риск развития эндокринной системы [13, 14].

Влияние основных загрязняющих веществ от автотранспорта на возникновение болезней у населения представлен на рисунке 2.

Так постоянное влияние высоких уровней вредных веществ в атмосферном воздухе, даже без превышения предельно допустимых значений, способствуют развитию новообразований (являются канцерогенами), болезней органов дыхания, болезней эндокринной системы, болезней крови и кроветворных органов у всего населения [13, 14]. Все вышеперечисленные заболевания относятся к экологически обусловленной патологии, вызванные в том числе с загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом. Злокачественные новообразования могут рассматриваться как экологически-значимые индикаторы, которые отражают высокую информативность экологической обстановки региона [15].



**Рисунок 2.** Влияние основных загрязняющих веществ от автотранспорта на возникновение болезней у населения

Повышенный уровень онкологической заболеваемости в группе с высоким уровнем автомобилизации населения можно объяснить избыточными загрязнениями атмосферного воздуха.

Основными канцерогенами являются: оксиды азота, формальдегид, сероуглерод, сероводород, оксид углерода и др. Эти же канцерогены могут выявляться в выбросах от промышленных предприятий с неэффективной системой очистки.

Сильную корреляционную связь между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и качественным состоянием атмосферного воздуха нашли авторы исследования [14] при изучении районов с высокой интенсивностью транспортных потоков (коэффициент корреляции 0,96;  $p < 0,05$ ), при изучении районов с умеренной интенсивностью (коэффициент корреляции 0,91;  $p < 0,05$ ). При изучении районов городов с

наличием стационарных источников загрязнения воздуха между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и качественным состоянием атмосферного воздуха также выявлена прямая и выраженная связь (коэффициент корреляции 0,86;  $p < 0,05$ ).

Результаты исследований других авторов пришли к схожим выводам. В статье авторов изучалось влияние экологических и антропогенных факторов на здоровье населения. По результатам корреляционного анализа в выборке из 30 субъектов РФ выявлена достоверная корреляционная зависимость автомобилизации населения и злокачественных новообразований (коэффициент корреляции 0,505), а также корреляционная связь загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемость злокачественными новообразованиями (коэффициент корреляции 0,754) [16]. Авторы статьи на примере кластерного анализа 77 субъектов РФ подчеркивают, что в регионах с большей долей городского населения растет и число легковых автомобилей, и заболеваемость новообразованиями. Авторы подчеркивают, что за последние десятилетия уровень автомобилизации непрерывно увеличивался, что неминуемо увеличивало влияние автомобильных выбросов на здоровье населения.

Повышение заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также ожирением в группе с высоким и средним уровнями автомобилизации населения среди взрослого трудоспособного возраста можно объяснить длительной вынужденной позой при управлении транспортных средств [17]. В исследовании, проведенном в Народной Республике Бангладеш в виде опроса банковских служащих, засвидетельствовано, что у сотрудников, которые используют в течение длительного времени личный автомобиль в целях поездок на работу, увеличено количество жалоб и проблем, связанных с опорно-двигательным аппаратом. У сотрудников, которые приоритетно используют общественный или велосипедный транспорт и пешие прогулки, такие проблемы обнаруживаются реже на 84% [18]. В другом исследовании подчеркивается связь увеличение количества автомобилей в РФ за период с 1994 по 2012 гг. с увеличением ожирением населения [19]. Повседневное перемещение людей во всех возможных целях (рабочая и учебная деятельность и др.) все больше и больше перенаправляется на автомобили, лишая возможности для активного передвижения. Однако, избыточная автомобилизация населения не в полной мере может объяснить увеличение проблем, связанных с ожирением, у детей.

В нашей работе подтверждаются данные по увеличению онкологической заболеваемости, заболеваемости эндокринной системы, ожирением, заболеваемости костно-

мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемости системы кровообращения в зависимости от уровня автомобилизации населения.

В данной работе отсутствуют доказательства о влиянии уровня автомобилизации населения на заболеваемость болезней дыхательной системы. Предположительно, это может быть связано с тем, что в выборке участвовало всё население субъектов РФ, и отражение реально действующих факторов риска на дыхательную систему не отражено, либо идёт в совокупности с другими факторами. Для подтверждения этой позиции следует проводить углубленное сравнение районов с избыточной автотранспортной средой и районов с минимальным либо дефицитным состоянием автотранспортной среды [14].

Профилактика снижения избыточной автомобилизации населения должна предприниматься и внедряться администрациями муниципальных образований.

Приоритет должен быть отдан развитию удобной, доступной и эффективной системы общественного транспорта. Это включает расширение сети маршрутов, улучшение качества обслуживания, внедрение инновационных технологий и снижение стоимости проезда. Привлечение большего числа людей к использованию общественного транспорта поможет снизить зависимость от личных автомобилей [20, 21].

Создание безопасных и удобных условий для пешеходов и велосипедистов способствует использованию альтернативных видов транспорта. Это может включать обустройство тротуаров, велосипедных дорожек, пешеходных зон, а также обеспечение парковочных мест для велосипедов. Уход от моторизованного транспорта увеличит физическую активность населения, что в конечном итоге сохранит и укрепит общественное здоровье [22].

Введение ограничений на доступ автомобилей в центр городов, внедрение платной парковки, дорожных сборов и других форм оплаты за использование автомобиля может снизить его привлекательность и стимулировать использование более экологически и экономически эффективных видов транспорта, например, такой, как общественный.

Поддержка электрических и гибридных автомобилей, а также внедрение инновационных решений, таких как автобусы на электрической тяге и скоростные поезда, могут способствовать переходу на более экологически и экономически эффективные виды транспорта [23].

**Заключение.** Таким образом, авторы исследования доказали влияние избыточной автомобилизации населения на территории всех субъектов РФ на увеличение

онкологической заболеваемости, заболеваемости эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ, заболеваемости костно-мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемости ожирением.

### Список литературы

1. Тойлыбаев А.Е., Бекжанова Т.К., Кулотаев Ж.О. Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду и расчет концентраций вредных выбросов. Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. 2017;4(103):122-129
2. Rojas-Rueda D, de Nazelle A, Teixidó O, Nieuwenhuijsen MJ. Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study. *Environ Int.* 2012;49:100-9. doi: 10.1016/j.envint.2012.08.009
3. Douglas MJ, Watkins SJ, Gorman DR, Higgins M. Are cars the new tobacco? *J Public Health (Oxf).* 2011;33(2):160-9. doi: 10.1093/pubmed/fdr032
4. Randal E, Shaw C, McLeod M, et al. The Impact of Transport on Population Health and Health Equity for Māori in Aotearoa New Zealand: A Prospective Burden of Disease Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(4):2032. doi: 10.3390/ijerph19042032
5. Filigrana P, Levy JI, Gauthier J, et al. Health benefits from cleaner vehicles and increased active transportation in Seattle, Washington. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2022;32(4):538-544. doi: 10.1038/s41370-022-00423-y
6. Maizlish N, Rudolph L, Jiang C. Health Benefits of Strategies for Carbon Mitigation in US Transportation, 2017–2050. *Am J Public Health.* 2022;112(3):426-433. doi: 10.2105/AJPH.2021.306600
7. Nieuwenhuijsen MJ, Khreis H. Car free cities: Pathway to healthy urban living. *Environ Int.* 2016;94:251-262. doi: 10.1016/j.envint.2016.05.032
8. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environ Health.* 2016;15(Suppl 1):38. doi: 10.1186/s12940-016-0108-1
9. Федеральная служба государственной статистики. Доступно по ссылке: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (доступ по состоянию на 20.07.2023)
10. Федеральная служба государственной статистики. Доступно по ссылке: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218> (доступ по состоянию на 20.07.2023)



11. Коломин В.В., Рыбкин В.С. Автотранспорт как приоритетный источник загрязнения атмосферного воздуха (обзор литературы). *Естественные науки*. 2015;1(50):26-34
12. Ситдикова А.А., Святова Н.В., Царева И.В. Анализ влияния выбросов автотранспорта в крупном промышленном городе на состояние загрязнения атмосферного воздуха. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;3
13. Коломин В.В., Рыбкин В.С., Чуйков Ю.С., Ярославцев А.С. Экологическая обусловленность заболеваемости детского населения. *Medicus*. 2015;5(5):22-26
14. Коломин В.В., Рыбкин В.С., Чуйков Ю.С. Оценка риска возникновения у детей заболеваний, обусловленных загрязнением воздушной среды в Астрахани. *Астраханский медицинский журнал*. 2015;10(2):57-63
15. Давлетнуров Н.Х., Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Пермина Г.Я. Заболеваемость злокачественными новообразованиями как индикатор медико-экологической безопасности территорий (на примере Республики Башкортостан). *Медицина труда и экология человека*. 2017;2(10):53-64
16. Малофеевская Н.А., Рубцова О.В. Экологическая обстановка как фактор формирования злокачественных новообразований в России. *Общество. Среда. Развитие*. 2016;4(41):158-164
17. Biddle SJH, García Bengoechea E, Pedisic Z, et al. Screen Time, Other Sedentary Behaviours, and Obesity Risk in Adults: A Review of Reviews. *Curr Obes Rep*. 2017;6(2):134-147. doi: 10.1007/s13679-017-0256-9
18. Ali M, Ahsan GU, Uddin Z, Hossain A. Road traffic delays in commuting workplace and musculoskeletal health among sedentary workers: A cross-sectional study in Dhaka city. *J Occup Health*. 2021;63(1):e12289. doi: 10.1002/1348-9585.12289
19. Трапезников М.В., Кропанева Е.К. Корреляция уровня ожирения населения России 1994-2012 гг. с ростом автомобилизации. Молодёжь и медицинская наука: материалы III межвузовской научно-практической конференции молодых учёных. Тверь. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2015;310-312
20. Xia T, Nitschke M, Zhang Y, et al. Traffic-related air pollution and health co-benefits of alternative transport in Adelaide, South Australia. *Environ Int*. 2015;74:281-90. doi: 10.1016/j.envint.2014.10.004

21. Slovic AD, de Oliveira MA, Biehl J, Ribeiro H. How Can Urban Policies Improve Air Quality and Help Mitigate Global Climate Change: a Systematic Mapping Review. *J Urban Health*. 2016;93(1):73-95. doi: 10.1007/s11524-015-0007-8

22. Mizdrak A, Blakely T, Cleghorn CL, Cobiac LJ. Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. *PLoS One*. 2019;14(7):e0219316. doi: 10.1371/journal.pone.0219316

23. Glazener A, Khreis H. Transforming Our Cities: Best Practices Towards Clean Air and Active Transportation. *Curr Environ Health Rep*. 2019;6(1):22-37. doi: 10.1007/s40572-019-0228-1

### References

1. Toylybaev A.Y., Bekzhanova T.K., Kulotayev Z.O. Vozdeystvie avtomobil'nogo transporta na okruzhayushchuyu sredu i raschet kontsentratsiy vrednykh vybrosov [The impact of road transport on the environment and calculation of concentrations of harmful emissions]. *Vestnik Kazakhskoy akademii transporta i kommunikatsiy im. M. Tynyshpaeva* [The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev]. 2017;4(103):122-129 (In Russian)

2. Rojas-Rueda D, de Nazelle A, Teixidó O, Nieuwenhuijsen MJ. Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study. *Environ Int*. 2012;49:100-9. doi: 10.1016/j.envint.2012.08.009

3. Douglas MJ, Watkins SJ, Gorman DR, Higgins M. Are cars the new tobacco? *J Public Health (Oxf)*. 2011;33(2):160-9. doi: 10.1093/pubmed/fdr032

4. Randal E, Shaw C, McLeod M, et al. The Impact of Transport on Population Health and Health Equity for Māori in Aotearoa New Zealand: A Prospective Burden of Disease Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4):2032. doi: 10.3390/ijerph19042032

5. Filigrana P, Levy JI, Gauthier J, et al. Health benefits from cleaner vehicles and increased active transportation in Seattle, Washington. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2022;32(4):538-544. doi: 10.1038/s41370-022-00423-y

6. Maizlish N, Rudolph L, Jiang C. Health Benefits of Strategies for Carbon Mitigation in US Transportation, 2017–2050. *Am J Public Health*. 2022;112(3):426-433. doi: 10.2105/AJPH.2021.306600

7. Nieuwenhuijsen MJ, Khreis H. Car free cities: Pathway to healthy urban living. *Environ Int*. 2016;94:251-262. doi: 10.1016/j.envint.2016.05.032

8. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environ Health*. 2016;15(Suppl 1):38. doi: 10.1186/s12940-016-0108-1

9. Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (accessed 20.07.2023)

10. Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218> (accessed 20.07.2023)

11. Kolomin V.V., Rybkin V.S. Avtotransport kak prioritnyy istochnik zagryazneniya atmosfornogo vozdukha (obzor literatury) [Automotives as a priority source of air pollution (review of the literature)]. *Estestvennyye nauki* [Natural sciences]. 2015;1(50):26-34 (In Russian)

12. Sitdikova A.A., Svyatova N.V., Tsareva I.V. Analiz vliyaniya vybrosov avtotransporta v krupnom promyshlennom gorode na sostoyanie zagryazneniya atmosfornogo vozdukha [Analysis of the impact of motor vehicle emissions in the large industrial city on the state of air pollution]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education. Surgery]. 2015;3 (In Russian)

13. Kolomin V.V., Rybkin V.S., Chuikov Yu.S., Yaroslavtsev A.S. Ekologicheskaya obuslovlennost' zaboлеваemosti detskogo naseleniya [Environmentally induced morbidity of children population]. *Medicus* [Medicus]. 2015;5(5):22-26 (In Russian)

14. Kolomin V.V., Rybkin V.S., Chuikov Yu.S. Otsenka riska vzniknoveniya u detey zabolevaniy, obuslovlennykh zagryazneniem vozduшной sredy v Astrakhani [Risk assessment of children diseases caused by air pollution in astrakhan]. *Astrahanskij medicinskij zhurnal* [Astrakhan Medical Journal]. 2015;10(2):57-63 (In Russian)

15. Davleturov N.Kh., Stepanov E.G., Zherebtsov A.S., Permina G.Ya. Zaboлеваemost' zlokachestvennyimi novoobrazovaniyami kak indikator mediko-ekologicheskoy bezopasnosti territoriy (na primere Respubliki Bashkortostan) [Malignant cancer morbidity as an indicator of health and environmental safety (on the example of the republic of Bashkortostan)]. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka* [Occupational medicine and human ecology]. 2017;2(10):53-64 (In Russian)

16. Malofeyevskaya N.A., Rubtsova O.V. Ekologicheskaya obstanovka kak faktor formirovaniya zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii [Environmental situation as a factor in the formation of malignant neoplasms in Russia]. *Obshchestvo. Sreda. Razvitiye* [Society. Environment. Development]. 2016;4(41):158-164 (In Russian)

17. Biddle SJH, García Bengoechea E, Pedisic Z, et al. Screen Time, Other Sedentary Behaviours, and Obesity Risk in Adults: A Review of Reviews. *Curr Obes Rep.* 2017;6(2):134-147. doi: 10.1007/s13679-017-0256-9
18. Ali M, Ahsan GU, Uddin Z, Hossain A. Road traffic delays in commuting workplace and musculoskeletal health among sedentary workers: A cross-sectional study in Dhaka city. *J Occup Health.* 2021;63(1):e12289. doi: 10.1002/1348-9585.12289
19. Trapeznikov M.V., Kropaneva Ye.K. Korrelyatsiya urovnya ozhireniya naseleniya Rossii 1994-2012 gg. s rostom avtomobilizatsii [Correlation of the level of obesity of the Russian population in 1994-2012 with the growth of motorization]. *Molodëzh' i meditsinskaya nauka: materialy III mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchënykh [Youth and medical science: materials of the III interuniversity scientific and practical conference of young scientists]*. Tver. State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2015;310-312 (In Russian)
20. Xia T, Nitschke M, Zhang Y, et al. Traffic-related air pollution and health co-benefits of alternative transport in Adelaide, South Australia. *Environ Int.* 2015;74:281-90. doi: 10.1016/j.envint.2014.10.004
21. Slovic AD, de Oliveira MA, Biehl J, Ribeiro H. How Can Urban Policies Improve Air Quality and Help Mitigate Global Climate Change: a Systematic Mapping Review. *J Urban Health.* 2016;93(1):73-95. doi: 10.1007/s11524-015-0007-8
22. Mizdrak A, Blakely T, Cleghorn CL, Cobiac LJ. Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. *PLoS One.* 2019;14(7):e0219316. doi: 10.1371/journal.pone.0219316
23. Glazener A, Khreis H. Transforming Our Cities: Best Practices Towards Clean Air and Active Transportation. *Curr Environ Health Rep.* 2019;6(1):22-37. doi: 10.1007/s40572-019-0228-1

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторах

**Ротов Валентин Максимович** – аспирант, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А.

Семашко», Воронцово поле 12 стр.1, г. Москва, Россия, 105064; e-mail: Rotov1996@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4164-3745; SPIN: 7252-2156

**Горенков Роман Викторович** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», Воронцово поле 12 стр.1, г. Москва, Россия, 105064; профессор Института лидерства и Управления здравоохранения, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991; e-mail: rogorenkov@mail.ru; ORCID 0000-0003-3483-7928; SPIN: 9156-3413

**Александрова Оксана Юрьевна** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель Директора по учебной работе, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», Воронцово поле 12 стр.1, г. Москва, Россия, 105064; e-mail: alexandrovaoyu@nrph.ru; ORCID 0000-0002-0761-1838; SPIN: 6540-7375

#### About the authors

**Rotov V.M.** – postgraduate student, junior researcher, FSSBI «N.A. Semashko National Research Institute of Public Health», Vorontsovo Pole str., 12-1, Moscow, Russian Federation, 105064; e-mail: Rotov1996@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4164-3745; SPIN: 7252-2156

**Gorenkov R.V.** – Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, FSSBI «N.A. Semashko National Research Institute of Public Health», Vorontsovo Pole str., 12-1, Moscow, Russian Federation, 105064, Professor at the Institute of Health Leadership and Management Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 8-2 Trubetskaya str., Moscow, Russian Federation, 119991; e-mail: rogorenkov@mail.ru; ORCID 0000-0003-3483-7928; SPIN: 9156-3413

**Aleksandrova O.Yu.** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Academic Affairs, FSSBI «N.A. Semashko National Research Institute of Public Health», Vorontsovo Pole str., 12-1, Moscow, Russian Federation, 105064; e-mail: alexandrovaoyu@nrph.ru; ORCID 0000-0002-0761-1838; SPIN: 6540-7375

Статья получена: 15.07.2023 г.  
Принята к публикации: 28.09.2023 г.