



УДК 613.71:57.048

DOI 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-111-120

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЙОНА ПРОЖИВАНИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ****С.А. Максимов , Н.В. Федорова, Э.Б. Шаповалова, Д.П. Цыганкова, Е.В. Индукаева, Г.В. Артамонова***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002***Основные положения**

- Характеристики инфраструктуры проживания населения влияют на его транспортную и рекреационную физическую активность, использование автомобилей и велосипедов в качестве средств передвижения. Результаты впервые проведенного в России исследования по данной тематике в целом согласуются с зарубежными аналогами. В то же время по ряду аспектов отмечаются особенности, не в полной мере согласующиеся с литературными данными, что требует более тщательного анализа.

<b>Цель</b>	Анализ влияния параметров инфраструктуры района проживания на физическую активность населения Сибирского региона.
<b>Материалы и методы</b>	<p>Поперечный опрос 1263 человек 35–70 лет, по субъективному мнению, о параметрах инфраструктуры района проживания (анкета Neighborhood Environmental Walkability Scale) и по средней недельной физической активности (анкета International Physical Activity Questionnaire). Анализируются бинарные показатели физической активности: управление автомобилем, езда на велосипеде, транспортная и рекреационная ходьба, занятия спортом, достаточный для здоровья уровень ходьбы (более 150 минут в неделю). Анализ ассоциаций параметров инфраструктуры с физической активностью проводился с помощью логистического регрессионного анализа с корректировкой на пол, возраст и ряд социально-экономических характеристик. С помощью кластерного анализа осуществляли группировку исследуемых районов проживания по сочетанию параметров инфраструктуры с выделением «высоко проходимых» и «низко проходимых» районов.</p>
<b>Результаты</b>	<p>Управление автомобилем отрицательно ассоциируется с развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры в районе проживания, отношение шансов (ОШ) составляет 0,84; 0,71–0,99. Транспортная ходьба положительно связана с доступностью объектов инфраструктуры (ОШ = 1,48; 1,17–1,87) и развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (ОШ = 1,24; 1,06–1,44). Отрицательная ассоциация транспортной ходьбы наблюдается с безопасностью от автомобильного движения (ОШ = 0,74; 0,57–0,97). Рекреационная ходьба положительно ассоциируется с доступностью объектов инфраструктуры (ОШ = 1,23; 1,04–1,45), с развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (ОШ = 1,20; 1,08–1,33), с эстетикой (ОШ = 1,30; 1,11–1,51), с индексом проходимости (ОШ = 1,45; 1,23–1,87). Ходьба более 150 минут в неделю положительно связана с доступностью объектов инфраструктуры (ОШ = 1,22; 1,02–1,47) и развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (ОШ = 1,15; 1,02–1,29).</p>
<b>Заключение</b>	Выявленное в исследовании влияние инфраструктуры районов проживания на транспортную физическую активность характеризуется как положительное, что в целом соответствует результатам аналогичных зарубежных исследований. В то же время по ряду ассоциаций наблюдаются особенности, требующие более углубленного анализа.
<b>Ключевые слова</b>	Физическая активность • Инфраструктура проживания • Городское планирование

*Поступила в редакцию: 09.08.19; поступила после доработки: 23.09.19; принята к печати: 15.10.19**Для корреспонденции: Максимов Сергей Алексеевич, e-mail: m1979sa@yandex.ru; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6**Corresponding author: Maksimov Sergey A., e-mail: m1979sa@yandex.ru; adress: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosonoviy Blvd.*

## THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL COMMUNITY PROFILE ON POPULATION PHYSICAL ACTIVITY

S.A. Maksimov , N.V. Fedorova, E.B. Shapovalova, D.P. Tsygankova, E.V. Indukaeva, G.V. Artamonova

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

### Highlights

- There are specific effects of the environmental community profile on transport and recreational physical activity of the community residents as well as on the choice of the means of transportation (cars or bicycles). The obtained data are generally consistent with other international studies, but some peculiarities require further analysis.

<b>Aim</b>	To evaluate the impact of environmental community profile on the physical activity among the residents of Siberia.
<b>Methods</b>	A cross-sectional study of 1263 participants aged 35–70 years was performed. All respondents were surveyed to assess their environmental community profile using the Neighborhood Environmental Walkability Scale and physical activity using the International Physical Activity Questionnaire. The estimated binary indicators of physical activity, including driving, cycling, transport and recreational walking, sports, daily brisk walking (over 150 minutes per week). Logistic regression adjusted to the gender, age and socio-economic parameters was used to determine the presence of any associations between the environmental community profile and physical activity. The cluster analysis was used to group the communities by their environmental profile on the high walkability level and low walkability level.
<b>Results</b>	Car driving was negatively associated with pedestrian and cycling facilities within the selected communities (OR 0.84; 0.71–0.99). The positive correlation of transport walking with the access to the community facilities (OR = 1.48; 1.17–1.87) and pedestrian and cycling facilities (OR = 1.24; 1.06–1.44) was found. The negative association of transport walking with traffic safety (OR = 0.74; 0.57–0.97) was determined. Recreational walking was positively associated with the access to the community facilities (OR = 1.23; 1.04–1.45), pedestrian and cycling facilities (OR = 1.20; 1.08–1.33), aesthetics (OR = 1.30; 1.11–1.51) and walkability index (OR = 1.45; 1.23–1.87). Brisk walking of more than 150 minutes per week was positively associated with the access to the community facilities (OR = 1.22; 1.02–1.47) and pedestrian and cycling facilities (OR = 1.15; 1.02–1.29).
<b>Conclusion</b>	The impact of the environmental community profile on the transport physical was considered as a positive and was consistent with the results of other similar studies. However, some associations require further in-depth analysis.
<b>Keywords</b>	Physical activity • Environmental community profile • Urban community planning

Received: 09.08.19; received in revised form: 23.09.19; accepted: 15.10.19

### Список сокращений

ДИ – доверительный интервал      ОШ – отношение шансов

### Введение

Физическая активность представляет собой одну из важнейших характеристик образа жизни человека наряду с вредными привычками и особенностями питания. Недостаточная физическая активность рассматривается в качестве фактора риска целого ряда хронических неинфекционных заболеваний, включая сердечно-сосудистые, онко-

логические, эндокринологические и др. [1]. В то же время значительная часть мирового населения, особенно в развитых странах, ведет преимущественно малоподвижный образ жизни [2], несмотря на актуализацию внимания на недостаточную физическую активность со стороны государственных структур, а также международных организаций [3]. По данным исследования ЭССЕ-РФ, распространенность

недостаточной физической активности в России за последние годы увеличилась и превышает общемировую уровень, при этом особенно настораживающим является превалирование этого фактора риска у молодых [4].

Основной проблемой несоответствия государственных усилий по повышению физической активности и росту распространенности ее недостаточности в популяции являются современные реалии формирования условий жизнедеятельности населения. Физическая активность современного человека складывается из повседневной бытовой и профессионально связанной двигательной активности, а также специальных занятий спортом и физических упражнений. Профессиональная деятельность в современных условиях все в большей степени механизмуется, автоматизируется, снижается удельный вес профессий, требующих физической активности человека, и увеличивается доля офисного труда [5], что делает проблематичным «накопление» физической активности за счет этого компонента. Занятия спортом и физические упражнения, несмотря на усилия общества, не могут охватить в полной мере все слои населения, так как данный вид физической активности сильно зависит от социальных, индивидуальных характеристик и предпочтений человека [6]. Осознание этого факта привело к пониманию необходимости создания таких условий жизни людей, в которых высокая физическая активность будет наиболее рациональным и логичным стилем поведения. В связи с этим именно повседневная физическая активность, включающая в себя активный транспорт (ходьба, велосипед) и прогулки привлекает все большее внимание организаторов здравоохранения в качестве популяционного инструмента увеличения физической активности [7].

Инфраструктура среды обитания человека может как стимулировать его к активному транспорту, так и являться препятствием. Интерес к «эффектам места проживания на здоровье» растет последние 20 лет в геометрической прогрессии [8], что связано с осознанием того факта, что на здоровье человека влияют не только индивидуальные характеристики, но и групповой контекст проживания. Несмотря на то, что в России в последние годы также активно обсуждаются данные вопросы [7], тем не менее исследований зависимости физической активности от инфраструктуры среды проживания не проводится. В то же время как российские условия проживания, так и социально-экономические, географические особенности и менталитет не позволяют напрямую экстраполировать зарубежные данные на российскую популяцию и требуют проведения собственных национальных и региональных исследований. Целью настоящего исследования явился анализ влияния параметров инфраструктуры района проживания на физическую активность населения Сибирского региона.

## Материал и методы

### *Общая характеристика выборки*

Проведено проспективное эпидемиологическое исследование жителей 5 районов г. Кемерово и 8 поселков и сел Кемеровского района [9]. Использовались результаты поперечного опроса 1263 участников исследования 35–70 лет, по субъективному мнению, о параметрах инфраструктуры района проживания и по средней недельной физической активности. Половозрастная структура выборки: мужчины – 208 (16,5%), женщины – 1055 (83,5%); в возрасте 35–49 лет – 381 (30,1%), 50–59 лет – 410 (32,5%), 60–70 лет – 472 (37,4%).

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протоколы исследования одобрены локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

### *Методы оценки параметров инфраструктуры проживания*

Субъективная оценка инфраструктуры района проживания оценивалась по русской версии анкеты Neighborhood Environmental Walkability Scale (NEWS) [10], наиболее часто используемой в аналогичных зарубежных исследованиях. Анкета включает вопросы, сгруппированные по 7 шкалам:

1. Шкала А характеризует расстояние по времени от дома до различных объектов жизнедеятельности: магазины, рестораны, банки, аптеки, место работы или учебы (если респондент работает или учится), остановки общественного транспорта, парки.

2. Шкала В дает представление о доступности услуг и объектов, представленных в шкале А.

3. Шкала С характеризует улицы в зоне проживания, включая количество и расстояние между перекрестками, наличие альтернативных маршрутов.

4. Шкала D оценивает пешеходную и велосипедную инфраструктуру, включая наличие и качество тротуаров, разделительные полосы между тротуарами и дорогой.

5. Шкала E характеризует эстетическую оценку района проживания с точки зрения наличия зеленых насаждений, интересных объектов и отсутствия мусора.

6. Шкала F характеризует безопасность прогулочной зоны от движения автотранспорта, включая оживленность автомобильного движения, пешеходные переходы.

7. Шкала G дает представление о безопасности связанной с уровнем преступности в районе проживания, и включает оценку освещенности района, а также субъективное мнение безопасности, прогулок в дневное и ночное время суток.

Варианты ответов кодировались баллами, при этом более высокий балл подразумевает более высокую оценку инфраструктуры проживания с точки зрения проходимости района. Для каждого респондента рассчитывались средние значения по шкалам. По суммарным значениям всех шкал рассчитывалось среднее значение индекса проходимости. Описательная статистика параметров инфраструктуры района проживания по всем шкалам и по индексу проходимости представлена в Табл. 1.

### *Методы оценки физической активности*

Физическая активность участников исследования оценивалась по отдельным категориям русской версии анкеты International Physical Activity Questionnaire (ИПАК) [11]. Из анкеты ИПАК использовались лишь те параметры физической активности, которые продемонстрировали в зарубежных исследованиях наиболее тесные взаимосвязи с параметрами инфраструктуры района проживания [12]. В итоге из анкеты ИПАК использовались данные по количеству дней в неделю и среднему ежедневному времени, затрачиваемому респондентами на следующие виды поведенческой активности: управление автомобилем, езда на велосипеде, транспортная ходьба (время хождения, чтобы добраться до какого-либо места), рекреационная ходьба (время прогулок в свободное от работы время), спорт (умеренная и/или высокая физическая активность в свободное от работы время). В ходе анализа данные показатели рассматривались как бинарные, то есть, например, занимается спортом (любое количество времени) / не занимается спортом.

В ряде зарубежных исследований выделяется достаточный для здоровья уровень ходьбы (более 150 минут в неделю) как отвечающий современным рекомендациям по физической активности и, предположительно, наиболее сильно ассоциированный с параметрами инфраструктуры проживания [13]. В связи с этим еженедельные значения времени, затрачиваемого на транспортную и рекреационную ходьбу, суммировались и категорировались: «менее 150 минут» и «150 минут и более».

### *Методы статистического анализа*

Индивидуальные и суммарные значения шкал проходимости рассчитывались как средние значения (M), стандартное отклонение (SD), медиана (Med), 25-й и 75-й процентиля (Табл. 1). Так как распределение данных количественных показателей незначительно отличается от нормального распределения, в дальнейшем для их характеристики использовались среднее значение и стандартное отклонение.

В связи с тем, что субъективная оценка инфраструктуры района проживания в российских условиях исследуется впервые, представляет интерес внутренняя корреляционная структура шкал проходимости. С этой целью применялся факторный анализ, метод главных компонент, вращения выделенных факторов с целью оптимизации проводилось методом варимакс нормализованный.

Анализ непосредственно ассоциаций параметров инфраструктуры по отдельным шкалам и по суммарному индексу проходимости с различными видами физической активности проводился с помощью логистического регрессионного анализа. За отклик принимали категории физической активности, за предиктор – поочередно значения шкал и индекс проходимости. Для устранения возможного модифицирующего влияния особенностей выборки в качестве ковариат в модели регрессии вводили переменные: пол, возраст (количественная), сезон года, наличие работы, высшее образование, семейное положение, высокий доход на 1 члена семьи, наличие ожирения, проблемы при ходьбе, наличие приусадебного участка или дачи, посещение спортивных клубов и секций. Рассчитывалось отношение шансов (ОШ) и 95% доверительный интервал (ДИ).

С помощью кластерного анализа (метод древовидной кластеризации) осуществляли группировку 13 исследуемых районов проживания по сочетанию параметров инфраструктуры с выделением «высоко проходимых» и «низко проходимых» районов. При кластеризации использовали Евклидово расстояние, метод полной связи. Различия суммарных значений шкал проходимости в выделенных кластерах оценивались с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

**Таблица 1.** Описательная статистика параметров инфраструктуры района проживания  
**Table 1.** Descriptive parameters of the environmental community profile

Параметры инфраструктуры / Parameters	M	SD	Med	25%	75%
Шкала А: расстояние до объектов / Scale A: the distance to the selected facility	3,63	0,770	3,75	2,57	4,56
Шкала В: доступность услуг / Scale B: service accessibility	3,43	0,699	3,75	2,50	4,00
Шкала С: уличная связь / Scale C: street connection	2,82	0,840	3,00	1,67	4,00
Шкала D: пешеходная и велосипедная инфраструктура / Scale D: pedestrian and cycling profile	2,85	1,155	3,00	1,00	4,00
Шкала E: эстетика / Scale E: aesthetics	2,72	0,779	2,67	1,67	4,00
Шкала F: безопасность от автотранспорта / Scale F: traffic safety	2,63	0,647	2,67	2,00	3,33
Шкала G: безопасность от преступности / Scale G: crime safety	3,21	0,649	3,33	2,33	4,00
Индекс проходимости / Walkability index	3,04	0,475	3,08	2,40	3,62



Статистический анализ проводился в программе Statistica 6.1. Критическим уровнем статистической значимости принимался 0,05.

## Результаты

### Структура шкал проходимости

Методом главных компонент определена внутренняя структура шкал проходимости. Выделены 2 латентных фактора, объясняющие соответственно 39,3% и 16,7% дисперсии шкал проходимости (Табл. 2). Первый фактор положительно высоко коррелирован (нагрузки более 0,7) со шкалами В, С, D и Е, кроме того, средняя коррелирован со шкалой А. Второй фактор отрицательно высоко связан со шкалами F и G.

### Ассоциация физической активности с параметрами инфраструктуры района проживания

Из числа участников исследования управляют автомобилем 251 человек (19,9%), ездят на велоси-

педке – 40 человек (3,2%), заняты в транспортной ходьбе – 1100 человек (87,1%), в рекреационной ходьбе – 727 человек (57,6%), занимаются спортом – 347 человек (27,5%), заняты в транспортной и/или рекреационной ходьбе 150 минут и более в неделю – 926 человек (73,3%).

Управление автомобилем отрицательно ассоциируется с развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры в районе проживания (шкала D), ОШ составляет 0,84 при 95% ДИ 0,71–0,99 (Табл. 3).

Транспортная ходьба положительно связана со значениями шкал В и D, то есть с доступностью объектов инфраструктуры (ОШ = 1,48 при 95% ДИ 1,17–1,87) и развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (ОШ = 1,24 при 95% ДИ 1,06–1,44). Отрицательная ассоциация транспортной ходьбы наблюдается со значениями шкалы F, то есть с безопасностью от автомобильного движения, ОШ составляет 0,74 при 95% ДИ 0,57–0,97. Кроме того, приближается к статистически значимой отрицательная ассоциация со значениями шкалы G, то есть безопасностью от преступности, ОШ составляет 0,79 при 95% ДИ 0,61–1,04,  $p = 0,094$ .

Рекреационная ходьба положительно ассоциируется со значениями шкал В, D, Е и индексом проходимости. ОШ с доступностью объектов инфраструктуры составляет 1,23 при 95% ДИ 1,04–1,45, с развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры – 1,20 при 95% ДИ 1,08–1,33, с эстетикой – 1,30 при 95% ДИ 1,11–1,51, с индексом проходимости – 1,45 при 95% ДИ 1,23–1,87. Кроме того, приближаются к статистически значимым положительные ассоциации с уличной связанностью (шкала С) – ОШ = 1,13 при 95% ДИ 0,98–1,29,  $p = 0,094$ , а также с безопасностью от автомобильного движения (шкала F) – ОШ = 1,16 при 95% ДИ 0,97–1,39,  $p = 0,98$ .

**Таблица 2.** Нагрузка параметров инфраструктуры района проживания на выделенные факторы  
**Table 2.** Burden of the environmental community parameters on the selected factors

Параметры инфраструктуры / Attributes	Фактор 1 / Factor 1	Фактор 2 / Factor 2
Шкала А / Scale A	0,540383	0,043137
Шкала В / Scale B	0,811478	0,054840
Шкала С / Scale C	0,745967	0,097230
Шкала D / Scale D	0,822384	-0,056214
Шкала E / Scale E	0,732183	-0,238043
Шкала F / Scale F	-0,128933	-0,731954
Шкала G / Scale G	0,132363	-0,749040
Общая дисперсия / Total variance	2,753529	1,170964
Доля / Percentage	0,393361	0,167281

**Таблица 3.** Ассоциации параметров инфраструктуры с различными видами физической активности  
**Table 3.** Associations of the environmental community profile with various types of physical activity

Параметры инфраструктуры / Parameters	Автомобиль / Car driving		Велосипед / Cycling		Транспортная ходьба / Transport walking		Рекреационная ходьба / Recreational walking		Спорт / Sport		Ходьба более 150 минут в неделю / Brisk walking of more than 150 minutes per week	
	ОШ / OR	95% ДИ / CI	ОШ / OR	95% ДИ / CI	ОШ / OR	95% ДИ / CI	ОШ / OR	95% ДИ / CI	ОШ / OR	95% ДИ / CI	ОШ / OR	95% ДИ / CI
Шкала А / Scale A	0,93	0,74–1,18	0,95	0,64–1,43	0,99	0,79–1,23	0,90	0,77–1,04	1,06	0,89–1,26	0,88	0,74–1,04
Шкала В / Scale B	1,01	0,76–1,32	0,88	0,55–1,40	1,48	1,17–1,87	1,23	1,04–1,45	1,03	0,85–1,25	1,22	1,02–1,47
Шкала С / Scale C	1,12	0,89–1,40	1,10	0,74–1,63	1,04	0,85–1,28	1,13	0,98–1,29	1,11	0,95–1,31	1,10	0,94–1,28
Шкала D / Scale D	0,84	0,71–0,99	1,15	0,86–1,53	1,24	1,06–1,44	1,20	1,08–1,33	1,08	0,96–1,23	1,15	1,02–1,29
Шкала E / Scale E	0,92	0,72–1,18	1,09	0,71–1,66	1,07	0,85–1,34	1,30	1,11–1,51	1,06	0,90–1,26	1,16	0,98–1,38
Шкала F / Scale F	1,17	0,88–1,56	1,21	0,73–2,00	0,74	0,57–0,97	1,16	0,97–1,39	1,09	0,89–1,34	1,11	0,90–1,35
Шкала G / Scale G	0,93	0,70–1,23	0,98	0,94–1,02	0,79	0,61–1,04	0,98	0,82–1,17	0,84	0,69–1,03	1,02	0,83–1,24
Проходимость / Walkability	0,87	0,57–1,31	0,98	0,94–1,02	1,22	0,84–1,78	1,45	1,23–1,87	1,17	0,87–1,56	1,31	0,99–1,73

**Примечание:** скорректировано на пол, возраст, сезон года, наличие работы, высшее образование, семейное положение, высокий доход на 1 члена семьи, наличие ожирения, проблем при ходьбе, приусадебного участка или дачи, посещение спортивных клубов и секций.

**Note:** adjusted to the gender, age, season of the year, employment, higher education, marital status, high income per 1 family member, obesity, problems with walking, garden or cottage, visiting gyms and sports.

Ходьба более 150 минут в неделю положительно связана с со значениями шкал В и D, то есть с доступностью объектов инфраструктуры (ОШ = 1,22 при 95% ДИ 1,02–1,47) и развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (ОШ = 1,15 при 95% ДИ 1,02–1,29). Кроме того, приближаются к статистически значимым положительные связи со значениями шкалы Е (ОШ = 1,16 при 95% ДИ 0,98–1,38,  $p = 0,078$ ) и индекса проходимости (ОШ = 1,31 при 95% ДИ 0,99–1,73,  $p = 0,062$ ).

Использование велосипеда в транспортных целях не ассоциировалось с параметрами инфраструктуры проживания. Необходимо отметить, что единственным статистически значимым ковариантом в моделях влияния на использование велосипеда являлся сезон проведения исследования.

Занятия спортом также не ассоциировались с параметрами инфраструктуры проживания. Приближается к статистически значимой отрицательная ассоциация занятий спортом с безопасностью от преступности (шкала G), ОШ составил 0,84 при 95% ДИ 0,69–1,03,  $p = 0,095$ .

#### **Группировка исследуемых районов по параметрам инфраструктуры**

По средним значениям шкал инфраструктуры проживания проведена кластеризация исследуемых 5 городских и 8 сельских районов. Получено кластерное решение с выраженным разделением районов на 2 группы, объединяющихся на кластерном расстоянии 3,79. Первый кластер включил в себя все сельские районы, плюс городской район №1. Соответственно второй кластер объединил городские районы №2–5. Необходимо отметить, что из первого кластера также можно выделить подкластер, образованный сельскими районами №2–3, на кластерном расстоянии 1,92.

Средние значения всех шкал инфраструктуры проживания и индекса проходимости в выделенных кластерах статистически значимо различаются (Табл. 4) на уровне  $p < 0,001$ .

Исключением является шкала G, различия средних значений которой в кластерах составляет 0,023.

Средние значения шкал А, В, С, D, Е и индекса проходимости выше во втором кластере, что позволяет охарактеризовать районы данного кластера как «высоко проходимые». Напротив, средние значения шкал F и G выше в первом кластере.

#### **Обсуждение**

Результаты факторного анализа свидетельствуют о том, что внутренняя структура шкал проходимости неоднородная и характеризуется двумя разнонаправленными тенденциями. Последующий анализ ассоциаций шкал с физической активностью подтвердил это. Шкалы А, В, С, D и Е преимущественно положительно связаны с физической активностью, в то время как шкалы F и, особенно, G – отрицательно. Это свидетельствует о том, что проходимость района проживания обеспечивается расстоянием от дома и доступностью различных объектов инфраструктуры, связанностью улиц, качеством пешеходной и велосипедной инфраструктур, а также эстетикой района. В то же время высокая проходимость района проживания, а соответственно и высокий уровень транспортной физической активности, в российских условиях не всегда сочетается с безопасностью от автомобильного транспорта и низкой субъективной преступностью. Зарубежные исследования преимущественно свидетельствуют о положительных ассоциациях параметров инфраструктуры проживания на транспортную физическую активность [14, 15]. В то же время, если безопасность, связанная с автомобильным транспортом, однозначно рассматривается как положительный фактор для физической активности (что противоречит результатам, полученным в настоящем исследовании), то по безопасности, связанной с преступностью, ряд исследований свидетельствует о нелогичных отрицательных ассоциациях [16]. Предполагается, что это может быть связано с тем, что субъективная безопасность в большей степени влияет на транспортную активность групп населения, проявляющих повышенную тревогу в отношении преступности [16]. Кроме того, отмечается, что используемые субъективные показатели,

**Таблица 4.** Различия параметров инфраструктуры района проживания в выделенных кластерах  
**Table 4.** Differences between the environmental community profiles in the selected clusters

Параметры инфраструктуры / Parameters	Кластер 1 / Cluster 1			Кластер 2 / Cluster 2			p-уровень / p
	Количество / number	M	SD	Количество / number	M	SD	
Шкала А / Scale A	484	3,32	0,89	779	3,82	0,61	0,0001
Шкала В / Scale B	484	2,94	0,76	779	3,73	0,43	0,0001
Шкала С / Scale C	484	2,30	0,83	779	3,15	0,66	0,0001
Шкала D / Scale D	484	1,84	1,04	779	3,47	0,68	0,0001
Шкала Е / Scale E	484	2,25	0,70	779	3,01	0,68	0,0001
Шкала F / Scale F	484	2,73	0,66	779	2,56	0,63	0,0001
Шкала G / Scale G	484	3,26	0,65	779	3,18	0,64	0,023
Проходимость / Walkability	484	2,66	0,41	779	3,28	0,34	0,0001

в частности в анкете NEWS, характеризуют в большей степени общие меры безопасности, которые лишь отчасти и опосредованно связаны с преступностью. Наконец, ряд исследователей полагают, что те, кто активно ходят, просто могут лучше знать ситуацию с безопасностью в районе проживания [15].

Наибольшее количество ассоциаций с параметрами инфраструктуры района проживания выявлено по транспортной и рекреационной физической активности, а также по ходьбе более 150 минут в неделю. Это соответствует результатам зарубежных исследований. Однако литературные данные также указывают на выраженные ассоциации использования велосипеда с параметрами инфраструктуры района проживания, в частности с развитостью велосипедной инфраструктуры [14]. Отсутствие аналогичных закономерностей в настоящем исследовании, вероятно, связано с низкой распространенностью использования велосипедов россиянами, всего 3,2%. Кроме того, более половины выборки обследовались в холодный период года, а параметры физической активности оценивались за последнюю неделю, что, конечно же, отразилось на исследуемых ассоциациях. Данные особенности можно отметить в качестве ограничения исследования.

Интересно, что в ряде стран Латинской Америки также не было обнаружено связи между инфраструктурой района проживания и активностью использования населением велосипедов [17, 18]. По результатам международных исследований [15], в таких странах, как Бразилия, Мексика и Колумбия велосипед считается уделом бедных, что, по-видимому, отражается на уровне его использования и связи с инфраструктурой. В частности, опрос в Колумбии показал, что, несмотря на то, что большинство признает пользу от использования велосипедов, в целом отмечается негативное отношение других людей как к велосипедистам, так и к выделению отдельных велосипедных дорожек в связи с уменьшением другого общественного пространства [17].

Следует отметить статистически значимую отрицательную связь между развитостью пешеходной и велосипедной инфраструктуры (шкала D) с использованием автомобиля в качестве транспортного средства. Следовательно, улучшение инфраструктуры с точки зрения пешеходной и велосипедной активности теоретически может позволить снизить «автозависимость» населения, что соответствует зарубежным данным [19].

Группировка районов по параметрам инфраструктуры позволила выделить «высоко проходимые» и «низко проходимые» районы. Результаты группировки в целом соответствуют средним значениям индекса проходимости в исследуемых районах. Интересно, что в число «низко проходимых» районов, помимо сельских, вошел и один городской район. Поэтому, несмотря на то, что разделение районов по уровню

проходимости в основном соответствует условному делению на городские и сельские поселения, тем не менее, соответствие не полное. В исследовании ЭС-СЕ-РФ распространенность недостаточной физической активности была ниже среди сельских жителей по сравнению с горожанами (34,2 и 39,7% соответственно) [4], что в целом не согласуется с полученными в настоящем исследовании данными. Это может быть следствием указанного выше несоответствия между категориями районов по проходимости и по принадлежности к городу/селу. Кроме того, в настоящем исследовании анализировались только некоторые виды физической активности, теоретически наиболее тесно связанные с инфраструктурой проживания. Поэтому ассоциации общей физической активности, включающей в себя оставшиеся за рамками исследования профессиональную и бытовую (работа по дому и приусадебному участку) физическую активность, с проходимостью районов могут отличаться от полученных в настоящем исследовании.

## Заключение

Таким образом, выявленное в исследовании влияние инфраструктуры районов проживания на транспортную физическую активность характеризуется как положительное и в целом соответствует результатам аналогичных зарубежных исследований. В то же время по ряду аспектов отмечаются особенности, не в полной мере согласующиеся с литературными данными, что требует более углубленного анализа и осмысления. Отсутствие связи между параметрами инфраструктуры проживания и использованием велосипедов, по-видимому, обусловлено как российскими поведенческими особенностями населения (низкий уровень использования велосипедов), так и дизайном исследования. В целом результаты исследования позволяют утверждать о необходимости внимания к городскому строительству и планированию в рамках концепции профилактики факторов риска хронических неинфекционных заболеваний.

## Финансирование

Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РФ №18-75-00062 «Влияние социальной среды на развитие ишемической болезни сердца и ее факторов риска в проспективном исследовании».

## Конфликт интересов

С.А. Максимов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н.В. Федорова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Э.Б. Шаповалова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.П. Цыганкова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.В. Индукаева заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.В. Артамонова входит в редакционную коллегию журнала КПССЗ.

**Информация об авторах**

*Максимов Сергей Алексеевич*, доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Федорова Наталья Васильевна*, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории патофизиологии мультифокального атеросклероза отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Шановалова Эвелина Борисовна*, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Цыганкова Дарья Павловна*, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Индукаева Елена Владимировна*, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Артамонова Галина Владимировна*, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

**Author Information Form**

*Maksimov Sergey A.*, PhD, Associate Professor, leading researcher at the Laboratory of Cardiovascular Disease Epidemiology of the Department of Medical Care Optimization in Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Fedorova Natalia V.*, PhD, researcher at the Laboratory of Pathophysiology of Atherosclerosis, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Shapovalova Evelyana B.*, PhD, senior researcher at the Laboratory of Cardiovascular Disease Epidemiology of the Department of Medical Care Optimization in Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Cyganokova Daria P.*, PhD, researcher at the Laboratory of Cardiovascular Disease Epidemiology of the Department of Medical Care Optimization in Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Indukaeva Elena V.*, PhD, senior researcher at the Laboratory of Cardiovascular Disease Epidemiology of the Department of Medical Care Optimization in Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Artamonova Galina V.*, PhD, Professor, Head of the Department of Medical Care Optimization in Cardiovascular Diseases, Deputy Director for Research at the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation.

**Вклад авторов в статью**

*МСА* – получение и анализ данных исследования, вклад в концепцию исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ФНВ* – вклад в дизайн исследования, коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ШЭБ* – вклад в дизайн исследования, коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ЦДП* – вклад в дизайн исследования, получение данных исследования, коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

**Author Contribution Statement**

*MSA* – data collection and analysis, contribution to the concept of the study, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*FNV* – contribution to the design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*ShEB* – contribution to the design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*CDP* – contribution to the design of the study, data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;



*ИЕВ* – вклад в дизайн исследования, получение данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*АГВ* – вклад в дизайн исследования, анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

*АГВ* – contribution to the design of the study, data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

*ИЕВ* – contribution to the design of the study, data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Biswas A., Oh P.I., Faulkner G.E., Bajaj R.R., Silver M.A., Mitchell M.S., Alter D.A. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*. 2015; 162 (2): 123–132. doi:10.7326/M14-1651
2. Hallal P.C., Andersen L.B., Bull F.C., Guthold R., Haskell W., Ekelund U. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012; 380 (9838): 247–257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
3. Соловьев Д.А., Данилова Е.С., Попович М.В., Зинььева В.И., Усова Е.В., Глазунов И.С., Линчак Р.М. Стратегии в области повышения уровня физической активности населения: международный опыт. *Профилактическая медицина*. 2015; 18 (6): 5–7. doi:10.17116/profmed20151865-7
4. Баланова Ю.А., Концевая А.В., Шальнова С.А., Деев А.Д., Артамонова Г.В., Гагагонова Т.М. и др. Распространенность поведенческих факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции по результатам исследования ЭССЕ-РФ. *Профилактическая медицина*. 2014; 17 (5): 42–52.
5. Максимов С.А. Профессиональные аспекты эпидемиологии избыточной массы тела: современные тенденции и перспективы профилактики (обзор литературы). *Медицина труда и промышленная экология*. 2013; (5): 53–57.
6. Соловьева Т.С. Уровень физической активности и мотивированности городского населения к занятиям физической культурой и спортом. *Проблемы развития территории*. 2016; 83 (3): 119–136.
7. Потемкина Р.А. Повышение физической активности населения России: современные подходы к разработке популяционных программ. *Профилактическая медицина*. 2014; 17 (1): 6–11.
8. Arcaaya M.C., Tucker-Seeley R.D., Kim R., Schnake-Mahl A., So M., Subramanian S.V. Research on neighborhood effects on health in the United States: A systematic review of study characteristics. *Soc Sci Med*. 2016; 168: 16–29. doi:10.1016/j.socscimed.2016.08.047
9. Барбараш О.Л., Артамонова Г.В., Индукаева Е.В., Максимов С.А. Международное эпидемиологическое исследование неинфекционных заболеваний в России: протокол исследования. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2018; 7 (4): 128–135. doi:10.17802/2306-1278-2018-7-4-128-135
10. Saelens B.E., Sallis J.F., Black J.B., Chen D. Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. *Am J Public Health*. 2003; 93(9): 1552–1558.
11. Craig C.L., Marshall A.L., Sjöström M., Bauman A.E., Booth M.L., Ainsworth B.E. et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35(8): 1381–1395. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
12. Van Holle V., Deforche B., Van Cauwenberg J., Goubert L., Maes L., Van de Weghe N., De Bourdeaudhuij I. Relationship between the physical environment and different domains of physical activity in European adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2012; 12: 807. doi:10.1186/1471-2458-12-807
13. Mayne D., Morgan G., Willmore A., Rose N., Jalaludin B., Bambrick H., Bauman A. An objective index of walkability for research and planning in the Sydney metropolitan region of New South Wales, Australia: an ecological study. *Int J Health Geogr*. 2013; 12 (1): 61. doi:10.1186/1476-072X-12-61
14. Sallis J.F., Cerin E., Conway T.L., Adams M.A., Frank L.D., Pratt M. et al. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet*. 2016; 387 (10034): 2207–2217. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01284-2
15. Kerr J., Emond J.A., Badland H., Reis R., Sarmiento O., Carlson J. et al. Perceived neighborhood environmental attributes associated with walking and cycling for transport among adult residents of 17 cities in 12 countries: the IPEN Study. *Environ Health Perspect*. 2016; 124 (3): 290–298. doi: 10.1289/ehp.1409466
16. Cerin E., Cain K.L., Conway T.L., Van Dyck D., Hinckson E., Schipperijn J. et al. Neighborhood environments and objectively measured physical activity in 11 countries. *Med Sci Sports Exerc*. 2014; 46 (12): 2253–2264. doi:10.1249/MSS.0000000000000367.
17. Mosquera J., Parra D.C., Gomez L.F., Sarmiento O., Schmid T., Jacoby E. An inside look at active transportation in Bogotá: a qualitative study. *J Phys Act Health*. 2012; 9 (6): 776–785.
18. Hino A.A., Reis R.S., Sarmiento O.L., Parra D.C., Brownson R.C. Built environment and physical activity for transportation in adults from Curitiba, Brazil. *J Urban Health*. 2014; 91 (3): 446–462. doi: 10.1007/s11524-013-9831-x
19. Lin C.Y., Liao Y. Perceptions of activity-supportive environment and motorcycle use among urban Taiwanese adults. *BMC Public Health*. 2017; 17 (1): 665. doi: 10.1186/s12889-017-4682-0

## REFERENCES

1. Biswas A., Oh P.I., Faulkner G.E., Bajaj R.R., Silver M.A., Mitchell M.S., Alter D.A. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*. 2015; 162 (2): 123–132. doi:10.7326/M14-1651
2. Hallal P.C., Andersen L.B., Bull F.C., Guthold R., Haskell W., Ekelund U. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012; 380 (9838): 247–257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
3. Solov'ev D.A., Danilova E.S., Popovich M.V., Zinov'eva V.I., Uсова E.V., Glazunov I.S., Linchak R.M. Strategies to increase physical activity in the population: International experience. *Profilakticheskaya meditsina*. 2015; 18 (6): 5–7. (In Russian.) doi:10.17116/profmed20151865-7
4. Balanova Iu.A., Kontsevaia A.V., Shal'nova S.A., Deev A.D., Artamonova G.V., Gatagonova T.M. et al. Prevalence of behavioral risk factors for cardiovascular disease in the Russian population: Results of the ESSE-RF epidemiological study. *Profilakticheskaya meditsina*. 2014; 17 (5): 42–52. (In Russian.)
5. Maksimov S.A. Occupational aspects of epidemiology of overweight: contemporary tendencies and prospects of prophylaxis (review of literature). *Medicina труда i promyshlennaa ekologia*. 2013; (5): 53–57. (In Russian.)
6. Solov'eva T.S. The level of physical activity and motivation

of urban population for physical exercises and sports. *Problems of Territory's Development*. 2016; 83 (3): 119–136. (In Russian.)

7. Potemkina R.A. Increasing physical activity in the population of Russia: current approaches to elaborating population programs. *Profilakticheskaya meditsina*. 2014; 17 (1): 6–11. (In Russian.)

8. Arcaya M.C., Tucker-Seeley R.D., Kim R., Schnake-Mahl A., So M., Subramanian S.V. Research on neighborhood effects on health in the United States: A systematic review of study characteristics. *Soc Sci Med*. 2016; 168: 16–29. doi:10.1016/j.socscimed.2016.08.047

9. Barbarash O.L., Artamonova G.V., Indukaeva E.V., Maksimov S.A. International epidemiological study of noncommunicable diseases in Russia: protocol. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2018; 7 (4): 128–135. (In Russian) doi:10.17802/2306-1278-2018-7-4-128-135

10. Saelens B.E., Sallis J.F., Black J.B., Chen D. Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. *Am J Public Health*. 2003; 93(9): 1552–1558.

11. Craig C.L., Marshall A.L., Sjöström M., Bauman A.E., Booth M.L., Ainsworth B.E. et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35(8): 1381–1395. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB

12. Van Holle V., Deforche B., Van Cauwenberg J., Goubert L., Maes L., Van de Weghe N., De Bourdeaudhuij I. Relationship between the physical environment and different domains of physical activity in European adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2012; 12: 807. doi:10.1186/1471-2458-12-807

13. Mayne D., Morgan G., Willmore A., Rose N., Jalaludin B., Bambrick H., Bauman A. An objective index of walkability

for research and planning in the Sydney metropolitan region of New South Wales, Australia: an ecological study. *Int J Health Geogr*. 2013; 12 (1): 61. doi:10.1186/1476-072X-12-61

14. Sallis J.F., Cerin E., Conway T.L., Adams M.A., Frank L.D., Pratt M. et al. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet*. 2016; 387 (10034): 2207–2217. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01284-2

15. Kerr J., Emond J.A., Badland H., Reis R., Sarmiento O., Carlson J. et al. Perceived neighborhood environmental attributes associated with walking and cycling for transport among adult residents of 17 cities in 12 countries: the IPEN Study. *Environ Health Perspect*. 2016; 124 (3): 290–298. doi: 10.1289/ehp.1409466

16. Cerin E., Cain K.L., Conway T.L., Van Dyck D., Hinckson E., Schipperijn J. et al. Neighborhood environments and objectively measured physical activity in 11 countries. *Med Sci Sports Exerc*. 2014; 46 (12): 2253–2264. doi:10.1249/MSS.0000000000000367.

17. Mosquera J., Parra D.C., Gomez L.F., Sarmiento O., Schmid T., Jacoby E. An inside look at active transportation in Bogotá: a qualitative study. *J Phys Act Health*. 2012; 9 (6): 776–785.

18. Hino A.A., Reis R.S., Sarmiento O.L., Parra D.C., Brownson R.C. Built environment and physical activity for transportation in adults from Curitiba, Brazil. *J Urban Health*. 2014; 91 (3): 446–462. doi: 10.1007/s11524-013-9831-x

19. Lin C.Y., Liao Y. Perceptions of activity-supportive environment and motorcycle use among urban Taiwanese adults. *BMC Public Health*. 2017; 17 (1): 665. doi: 10.1186/s12889-017-4682-0

---

**Для цитирования:** С.А. Максимов, Н.В. Федорова, Э.Б. Шаповалова, Д.П. Цыганкова, Е.В. Индукаева, Г.В. Артамонова. Характеристики инфраструктуры района проживания, влияющие на физическую активность населения. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019; 8 (4S): 111-120. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-111-120

**To cite:** S.A. Maksimov, N.V. Fedorova, E.B. Shapovalova, D.P. Tsygankova, E.V. Indukaeva, G.V. Artamonova. The impact of environmental community profile on population physical activity. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2019; 8 (4S): 111-120. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-111-120

---