

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина);

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

***Аннотация.** Три показателя качества окружающей среды, пылевое загрязнение, шум и запахи, часто воспринимаются студентами, как характеристика состояния окружающего городского пространства. В статье это обосновывается, как на основе теоретических рассуждений, так и на основе анализе ответов достаточно большого числа респондентов. В ситуации большого города представляет интерес последующее отображение информации на карте с использованием математического моделирования и других современных цифровых технологий.*

**Ключевые слова:** средовое восприятие; органолептические качества окружающей среды; моделирование; картирование

Во всем мире страны и города ведут, своего рода, борьбу за молодежь. Чем больше приток молодого населения, тем выше креативный потенциал города [1]. Одним из факторов привлекательности города для молодежи является наличие комфортной городской среды (КГС). В нашей стране создание КГС является одной из приоритетных задач для администрации и градопланировщиков. Подобная среда способствует увеличению рекреационного ресурса территории, делает ее более эстетически привлекательной для жителей и гостей города. Но для молодых людей КГС не только место для отдыха, но также и «место силы», вдохновения и творчества [2].

Архитекторы и дизайнеры, разрабатывая проекты КГС, основное внимание уделяют эстетическим и функциональным характеристикам среды; экологи – загрязнению атмосферного воздуха. При разработке концепции КГС ориентируются на результаты опросов жителей, которые обычно касаются пожеланий, а не оценок восприятия качества реальной среды. Экологи используют результаты объективных измерений характеристик окружающей среды, однако далеко не все характеристики человек способен воспринять, т.е. отразить в своем сознании. Таким образом, мы часто остаемся в неведении относительно того, как воспринимается проектируемая среда и что пользователи, в частности, молодые, относят к характеристикам комфортности – некомфортности.

В настоящей статье делается попытка объединить объективный (эмпирический) и перцептивный подходы к оценке показателя качества городской среды. Известно, что субъективная оценка жителями воспринимаемых качеств окружающей среды является не менее важным показателем для определения, прогнозирования и принятия решений относительно качества окружающей среды [3]. Нами был проведен опрос молодых жителей Санкт-Петербурга с целью определить, насколько осознается и как сказывается загрязнение воздуха на ощущении комфорта/дискомфорта в городской среде. Была разработана анкета, включающая общие вопросы относительно факторов экологических рисков и вопросы, которые касались непосредственно отдельных факторов: как часто на них обращают внимание, в чем заключаются негативные проявления и где с ними встречаются чаще всего. В опросе участвовали студенты и аспиранты СПб ГАСУ.

Получены следующие результаты. Качество воздуха стоит на первом месте среди факторов, характеризующих экологическое благополучие в городской среде. Наиболее важными органолептическими показателями загрязнения воздуха респонденты называют запахи, пылевое загрязнение, смог, недостаточную насыщенность воздуха кислородом, отсутствие свежести, а также шум.

Мы рассмотрели в статье три фактора, которые, по мнению респондентов, являются приоритетными с точки зрения оценки качеств окружающей среды на уровне ощущений. Это наличие пыли в воздухе и на окружающих объектах, неприятные запахи и шум. При этом нужно отметить, что общепризнанным показателем качества городской среды является загрязнение воздуха вредными веществами, но в повседневной жизни уровень загрязнения воздуха практически не ощущается, а

если и ощущается, то именно через запахи, являющиеся в некотором смысле индикатором неблагополучия. Среди загрязнителей на уровне повседневного восприятия можно выделить, взвешенные вещества в воздухе и именно крупные фракции пыли, которые видимы и ощутимы.

Пыль по трехбалльной шкале негативной значимости получила у наших респондентов оценку 2.5. Она воспринимается не только визуально, но и с помощью осязания. Особенно высок субъективный показатель запыленности около дорог и в центре города, в парках – гораздо ниже, хотя показатели объективных измерений мелкодисперсной пыли в парковых зонах достаточно высокие [4]. Больше всего пыль докучает респондентам в закрытых помещениях – домах и квартирах, торговых общественных заведениях, в транспорте. Выделяют три блока упоминаемых неудобств от пыли: негативное влияние на физическое самочувствие (затрудненное дыхание, кашель и насморк, аллергии, боль в глазах, проблемы с кожей и т.п.); загрязненные поверхности всех видов (окна, машины, фасады зданий, мебель в помещениях); низкие показатели прозрачности воздуха. Таким образом, пыль – не просто показатель чистоты воздуха, но важный параметр качества окружающей среды.

Термин «запах» относится к ощущению, испытываемому, когда одно или несколько химических веществ в воздухе вступают в контакт с различными сенсорными системами человека и когда стимулов достаточно, чтобы вызвать ощущение. Из пяти чувств обоняние — самое сложное и уникальное по строению и организации. Обоняние обеспечивает 80% вкусовых ощущений человека во время еды, но также обонятельная система играет важную роль в качестве защитного механизма, создавая естественную реакцию отвращения к неприятным запахам и раздражителям, которые являются предикторами потенциальных заболеваний или инфекций. Восприятие запахов зависит не только от чувствительности каждого человека или сообщества, но также от того, как часто возникал этот запах, насколько он интенсивен, насколько он неприятен, а также от продолжительности эпизодов появления запаха после его восприятия. Восприятие запаха также варьируется в зависимости от опыта, ожиданий, мотивации и степени внимательности получателя. В настоящее время Санкт-Петербург успешно справился с промышленными, канализационными и помойными запахами. Но появились новые типы запахов: запахи из заведений быстрого питания, которые в целом воспринимаются негативно, но для голодного человека могут быть привлекательными; и запахи от автомобильного транспорта, которые несут и прямую угрозу здоровью. Эффективным средством защиты от автомобильных выбросов и запахов от них является наличие мелколиственных кустарниковых растений вдоль дорог или вокруг рекреационных зон [5]. Но по странной случайности кустарниковые растения подверглись активному уничтожению в конце 90-х – начале 2000-х годов. А ведь именно они препятствуют распространению и пыли и запахов в городских пространствах на уровне высоты человеческого роста. К сожалению, при создании КГС используется малая пластика, цветочные растения, деревья, но недостаточно количество кустарников.

Шум является одним из сильных стрессовых факторов городской среды. Важно учитывать восприятие шума жителями и его оценку как чрезмерного или допустимого. Студенты зачастую воспринимают шум как неизбежное зло и следствие тех благ, которые они получают от города. Если есть возможность самостоятельно контролировать или выбирать уровень шума, такие ситуации и пространства оцениваются более позитивно, даже если реальный шум достаточно высокий. Наиболее неприятными городскими шумами респонденты назвали шум от автотранспорта, грохот работающей строительной или ремонтной техники, крики людей и рекламных промоутеров, шум толпы, громкую музыку из кабин автомобилей. Самыми шумными районами были признаны центральные районы, где шум от автотранспорта соединяется с шумом толпы, криками и громкой музыкой. Наиболее тихими – спальные районы, для которых также характерен шум от автотранспорта, но от которого всегда можно спрятаться. Анализ ментальных карт, сделанных студентами для описания района, в котором расположено учебное заведение, показал, что площадь района оказывается приблизительно одинаковой. Размер площади колеблется в интервале 500-800 м<sup>2</sup> и мало зависит от субъективной оценки знания района. Границами для субъективного района являются, как правило, магистрали, относительно которых респонденты высказываются как о главных источниках шума и пыли.

К настоящему времени достаточно хорошо развито моделирование загрязнения воздуха и моделирование распространения шума. Однако в первом случае часто большой проблемой оказывается корректная инвентаризация выбросов, во втором случае добавляется еще и трудоемкость детального описания процесса в условиях городской среды. Цифровые технологии, в частности ГИС системы, позволяют отчасти преодолеть эти трудности. Так, получило широкое распространение использование данных измерений при картировании и загрязнения воздуха, и шумового загрязнения. Эти данные могут использоваться как непосредственно для корректировки структуры отображаемого поля [6], так и для дополнения данных по выбросам, если, например, существующая стандартная система инвентаризации не охватывает часть источников [4].

Для целей оценки восприятия городской среды также могут быть внесены некоторые упрощения в процесс моделирования для последующего картирования. В случае шумового загрязнения представляется необязательным детальное описание уровней шума в пределах сравнительно больших территорий, а можно ограничиться лишь средней характеристикой [7].

Представляет несомненный интерес результирующая цифровая карта, объединяющая все три вышеупомянутые фактора. Это означает фактически переход к мультикритериальным оценкам. К сожалению, авторам неизвестны общепринятые показатели, характеризующие комбинированное воздействие рассматриваемых нами факторов. Можно упомянуть принятый в странах ЕС индекс качества воздуха (AQI), основывающийся на значениях концентраций пяти загрязняющих веществ. Итоговое значение вычисляется как максимум из пяти значений, каждое из которых относится к одной из шести градаций [8]. Относительно восприятия окружающей среды сделано много попыток свести результаты к каким-либо количественным показателям, например [9], однако применительно к описанным здесь вопросам наиболее приемлемым будет индекс, равный максимальному из трех показателей. При этом для разных показателей шкалы могут быть разными.

#### Список литературы:

1. Лэндри Ч., Креативный город – М.: Классика XXI, 2006. – 399 с.
2. Соловьева, Е. А. Исследование психологических факторов освоенности и привлекательности городской среды / Е.А. Соловьева // Вестник гражданских инженеров. 3(24). 2010 С.176–180.
3. Khan, M. F., Aftab, S. and Fakhruddin, (2015) 'Quality of Urban Environment: A Critical Review of Approaches and Methodologies', Current Urban Studies, 03(04), pp. 368–384. doi: 10.4236/cus.2015.34029.
4. Зив, А. Д., Двинянина, О. В. Соловьева, Е. А. (2020) Взвешенные вещества и диоксид азота в атмосфере Санкт-Петербурга: субъективные оценки, измерения и расчеты. Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. № 597. С. 135–161.
5. Лапин В.В. Петербург. Запахи и звуки. СПб.: ЛапинЪ, 2009. – 285 с.
6. Rodriguez, D., Parent, E., Eymard, L., Valari, M., Payan, S. (2019) NOX and PM10 Bayesian concentration estimates using high-resolution numerical simulations and ground measurements over Paris, France, Atmospheric.
7. Ziv, A., Solov'eva, E. (2021) Approximate noise maps as instrument for evaluation of the city environment quality. Noise Mapping, 8, 260-267. <https://doi.org/10.1515/noise-2021-0021>.
8. European Air Quality Index. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index/index>.
9. Ho Rand Au WT(2020) Scale Development for Environmental Perception of Public Space. Front. Psychol. 11:596790. doi: 10.3389/fpsyg.2020.596790.

A. D. Ziv<sup>1</sup>, E.A. Solov'eva<sup>2</sup>

Perception of the quality of the environment by students and the mapping of this data using modern digital technologies.

<sup>1</sup>*Saint Petersburg Electrotechnical University;*

<sup>2</sup>*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg, Russia*

*Abstract. Three indicators of environmental quality, dust pollution, noise and odors, are often perceived by students as a characteristics of the state of the surrounding urban spaces. The article considers this theoretically and both based on the survey of the quite a lot respondents. In relation to a big city, it is also worth to map the supposed perception using modelled data and the modern digital technologies of mapping.*

**Keywords: environmental perception; organoleptic qualities of the environment; modelling; mapping**