



МРНТИ 87.01.39

Научная статья

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2024-146-1-436-449>

Выявление состояния окружающей среды урбоэкосистемы города Петропавловска на основе социологического опроса

П.С. Дмитриев^{id}, И.О. Гах*^{id}, И.А. Фомин^{id}

Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: igorgakh777@mail.ru

Аннотация. В статье представлен результат исследования, направленного на выявление состояния окружающей среды в урбоэкосистеме города Петропавловска на основе социологического опроса. Исследование проводилось с использованием метода социологического опроса, проведенного среди жителей города на платформе Google Forms. Главной целью этого исследования было выявление актуальных экологических проблем, с которыми сталкиваются жители городской среды Петропавловска. Анализ данных, полученных в результате опроса, выявил, что экологические вопросы занимают важное место в сознании и повседневной жизни горожан. Более 90% респондентов выразили озабоченность по поводу текущего экологического состояния города. В их ответах преобладали негативные характеристики, указывающие на наличие явных и выраженных экологических проблем в городской среде Петропавловска. Это свидетельствует о том, что жители воспринимают экологическую проблему как актуальную и требующую немедленного вмешательства. В рамках проведенного исследования также были выявлены некоторые проблемы планировки городской среды, которые непосредственно влияют на экологическое состояние города. Эти результаты указывают на необходимость более тщательного планирования и управления городской инфраструктурой с учетом экологического аспекта. Анализ этих данных подчеркивает важность разработки и внедрения экологически устойчивых решений для улучшения качества жизни в городе Петропавловске.

Ключевые слова: урбоэкосистема, социологический опрос, окружающая среда, экологическая ситуация, озеленение, планировка, анкетирование.

Введение

В настоящее время города являются центрами экономической и социальной активности населения. Более половины мирового населения проживает в городах, а прогнозируется, что к 2050 году две трети жителей Земли будут жить в городских агломерациях, которые занимают менее 2% поверхности планеты. Однако, несмотря на малый размер, городские жители потребляют значительно больше ресурсов, в том числе продуктов питания, бытовых товаров и природных ресурсов, чем жители сельской местности. В результате этого города становятся значительным источником загрязнения воздуха, воды и почв, а также ухудшают проблему отходов [1,2].

Природная составляющая городской среды предоставляет людям различные экосистемные услуги, под которыми подразумеваются прямые и косвенные выгоды экосистемы для людей. К ним относятся, например, обеспечение продовольствием и сырьем, регулирование водного режима и микроклимата, почвообразование, поддержка биоразнообразия, рекреационные услуги и экотуризм. Спрос на экосистемные услуги с каждым годом в мире только возрастает по мере роста населения и уровня жизни [3].

Окружающая среда в городах страдает от высокой плотности жилых кварталов, промышленных объектов и дорожных сетей, что приводит к ухудшению экологической ситуации в городах. Согласно ООН, города потребляют 78% всей мировой энергии и являются источником более 60% выбросов парниковых газов [4].

Увеличение населения городов и превращение природных угодий в городскую среду представляют собой серьезную мировую проблему для биоразнообразия. Это приводит к утрате естественных мест обитания для диких животных и раздроблению окружающей растительности, что усиливает конфликт между человеком и природой. Несмотря на то, что некоторые остатки естественной среды могут сохраниться в рамках города, в общем природная система изменяется коренным образом. Животным приходится прилагать усилия для адаптации к измененной человеком экосистеме, а многие виды вообще избегают городских ландшафтов. В результате городские области сталкиваются с уменьшением биоразнообразия и перемещением местных популяций, что приводит к биотической однородности городской среды за счет утраты или фрагментации естественных мест обитания [5].

Города являются так называемыми "островами тепла", где температура окружающего воздуха выше, чем на более открытых территориях. Это происходит из-за большого количества транспортных средств и плотной застройки, которые препятствуют естественному охлаждению городской среды. Также к этому феномену приводит большое количество асфальтированных поверхностей, парковок, крыш домов, которые поглощают и удерживают солнечное тепло. Высокие здания также блокируют естественные воздушные потоки, что затрудняет процесс охлаждения. В городах также наблюдается сокращение зеленых насаждений и водоемов, которые могут охлаждать городские территории. Несмотря на это, они все еще остаются ключевыми элементами для борьбы с нагреванием городской среды [6,7].

Особое место в урбоэкосистеме занимают зеленые насаждения. Главными функциями зеленых насаждений мы можем назвать такие, как санитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная, декоративная. Зеленые насаждения играют огромную роль в очищении воздуха городов. Даже среднее дерево может производить

за 24 часа столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. За один теплый солнечный день 1 гектар леса может поглотить от 220 до 280 килограммов углекислого газа и выдать от 180 до 200 килограммов кислорода. Газон также играет важную роль, выпаривая до 200 граммов воды в час с одного квадратного метра, что значительно увлажняет воздух. Кроме того, в жаркие летние дни, температура воздуха возле газона может быть на 2,5°C ниже, чем на асфальтированной дорожке. Газон задерживает заносимую ветром пыль и обладает фитонцидными свойствами, что делает воздух вокруг газона более чистым и свежим. Из-за этих преимуществ все большее количество практиков озеленения отдают предпочтение ландшафтному или свободному стилю проектирования, где газон занимает 60% или больше от общей площади благоустроенной территории [8,9].

Также, несмотря на значительный прогресс развития инструментальных методов определения загрязняющих веществ в абиотических компонентах окружающей среды (атмосферный воздух, вода, снег, почва), реакция растительного организма позволяет оценить антропогенное воздействие на среду обитания. Влияние различных факторов городской среды вызывает изменение внешнего облика растений. Среди широкого спектра природных компонентов городской среды необходимо уделить внимание листьям древесных и кустарниковых насаждений. С их помощью можно различать степень загрязнения воздуха, почв, выделять источники загрязнения, определять зоны их действия, идентифицировать загрязняющие ингредиенты. «Листовой анализ» является одним из информативных показателей состояния окружающей среды городов. Так, например, у деревьев и кустарников на промышленных площадках листья мелкие, иногда сморщенные или необычной формы – гофрированные, свёрнутые и т. д. Но не только наличие промышленных предприятий влияет отрицательно на внешний облик растений. Это может быть и массивное действие выхлопных газов, засоление и загрязнение почвы и т. д. [10,11].

Уменьшение территориальных ресурсов, переуплотнение застройки и населения, чрезмерная интенсификация производства, транспортная и инженерная коммуникация, высокие уровни загрязнения делают актуальной проблему повышения качества окружающей среды. Для того, чтобы построить современный город, необходимо, чтобы изучение и развитие города как сложной урбоэкосистемы основывалось на ландшафтно-экологическом подходе и принятии основополагающих принципов и приемов планирования и проектирования этой сложной системы [12].

Качество городской среды влияет на то, как жители воспринимают качество жизни в городах. Ухудшение качества воды, воздуха и почв, сокращение зеленых насаждений, шумовое загрязнение, повышение температуры и прочие факторы приводят к деградации окружающей среды, которая в данном случае выступает средой обитания для большей части населения планеты. Ухудшение качества городской среды оказывает прямое воздействие на качество жизни городских жителей, в первую очередь, оказывая негативное воздействие на здоровье населения. Давление на здоровье людей в городах в основном коррелирует со снижением качества окружающей среды и совокупность стрессовых факторов городской среды [13].

Для оценки состояния городской среды был проведен социологический опрос. Объектом исследования явилась экология городской среды г. Петропавловска. Предмет исследования – проблемы качества городской среды г. Петропавловска.

Цель: выявление экологических проблем городской среды Петропавловска.

Задачи:

1. Разработка вопросов анкеты.
2. Анкетирование жителей города Петропавловска.
3. Обработка полученных данных анкет, анализ результатов.

Научная новизна работы: использование социологического опроса для выявления мнения городского населения о состоянии городской среды Петропавловска.

Практическая значимость: результаты исследования могут быть использованы при проведении работ по благоустройству городской среды.

Материалы и методы

Для выявления оценки состояния городской среды было проведено анкетирование «Экологическое состояние города Петропавловска». Анкетирование проводилось на платформе Google Forms и состояло из 12 вопросов. Опрошено 103 человека. Присутствовали вопросы как с одним, так и с несколькими вариантами ответа.

Результаты/обсуждение

Вопросы в анкете можно условно разделить на два блока: «Вопросы, направленные на оценку экологической культуры общества» и «Вопросы для выявления экологических проблем городской среды».

К первому блоку вопросов относятся (4 вопроса):

А) «Беспокоит ли вас будущее экологическое состояние города Петропавловска?»

Анализ анкетирования показал, что подавляющее большинство респондентов понимают важность качества окружающей среды и их беспокоит проблема экологии. 91,3% респондентов ответили, что их эта проблема беспокоит. Тех, кого проблема экологии не беспокоит, всего около 5% (рис.1).

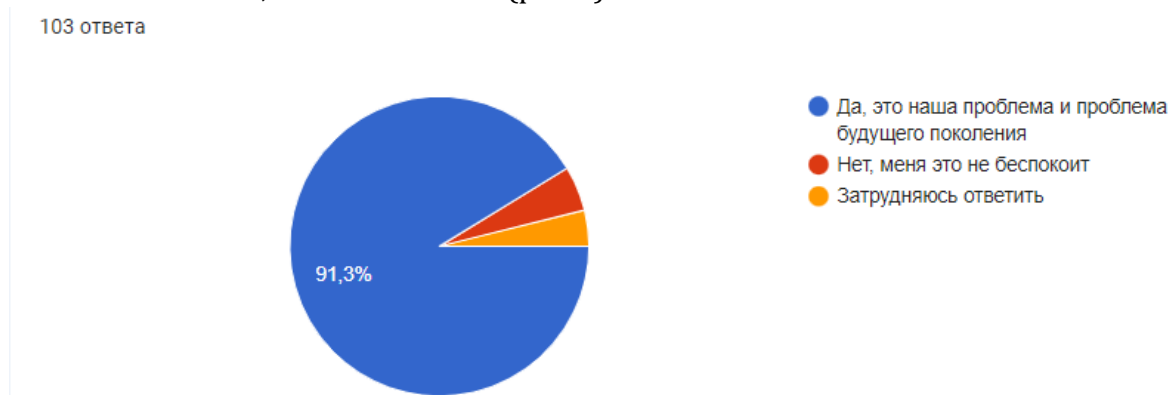


Рисунок 1. Беспокоит ли вас будущее экологическое состояние города Петропавловска?

Это свидетельствует о том, что люди понимают важность экологии, что является позитивным свидетельством того, что общество в большинстве своем уделяет внимание проблеме качества окружающей среды.

Б) «На ком лежит ответственность за состояние окружающей среды города?»

Около 78% респондентов считают, что ответственность за состояние окружающей среды несут все, наше общество в целом, а не отдельные его элементы. Около 10% респондентов считают, что ответственность лежит только на администрации и коммунальных службах (Рис.2).

103 ответа

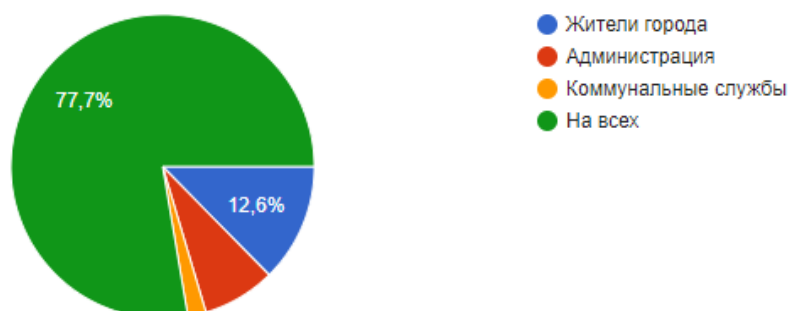


Рисунок 2. На ком лежит ответственность за состояние окружающей среды города?

Это говорит о том, что большая часть населения осознает свое воздействие на окружающую среду, а не снимает с себя ответственность.

В) «Влияет ли состояние окружающей среды города на здоровье населения?»

По результатам анкетирования видно, что все респонденты считают, что экология напрямую влияет на состояние здоровья (Рис. 3).

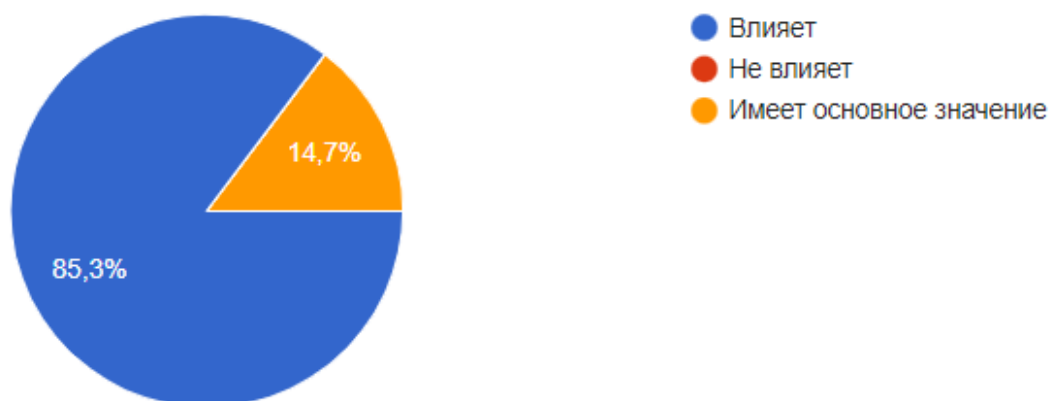


Рисунок 3. Влияет ли состояние окружающей среды города на здоровье населения?

Г) «Что вы готовы делать для улучшения экологической ситуации?»

В данном вопросе можно было выбрать несколько вариантов ответов. Больше всего люди на личном уровне готовы соблюдать чистоту на улицах (порядка 70% респондентов поддержало такую меру улучшения среды), примерно половина респондентов готова осуществлять раздельный сбор мусора, использовать эко-материалы, а также экономить ресурсы. Самым непопулярным оказался вариант оказания финансовой помощи экологическим организациям. «Ничего» не готовы делать для защиты окружающей среды только 3,9% респондентов (Рис.4).

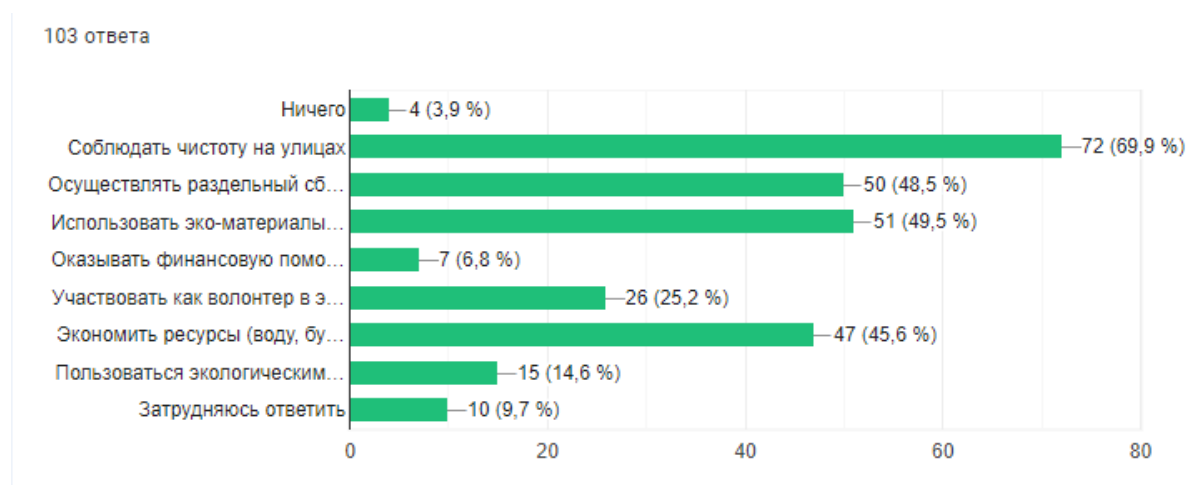


Рисунок 4. Что вы готовы делать для улучшения экологической ситуации?

Анализируя ответы на данный вопрос, можно сделать вывод, что готовность людей на те или иные меры по улучшения экологической ситуации зависит от сложности, трудозатрат на выполнение этих мер. Люди в меньшей степени готовы тратить свое время, свои финансовые ресурсы на поддержку экологии, что является следствием социально-экономических факторов. Но в то же самое время половина и более населения готовы осуществлять относительно простые, но не менее важные для экологии действия: соблюдать чистоту, экономить ресурсы, осуществлять раздельный сбор мусора, использовать эко-материалы. Если первые два пункта можно осуществлять без дополнительных ресурсов, то для раздельного сбора мусора необходима организация соответствующей инфраструктуры, а использование эко-материалов напрямую зависит от их наличия на рынке и их конкурентоспособности.

Анализируя результаты ответов на вышеперечисленные вопросы можно сделать вывод, что общество проявляет достаточно высокую осознанность в вопросе экологии. Для большинства людей является очевидным зависимость здоровья от состояния окружающей среды, в результате чего они проявляют озабоченность проблемами экологии городской среды. Также немаловажным является то, что большая часть населения считает себя причастным к проблемам окружающей среды. Они не перекладывают всю вину на административные службы, что говорит о достаточно высоком уровне осознанности людей.

Ко второму блоку вопросов, направленному на выявление экологических проблем городской среды Петропавловска, относятся следующие вопросы (5 вопросов):

А) «Как вы оцениваете экологическую ситуацию в городе Петропавловск?»

Более 63% респондентов охарактеризовали экологическую ситуацию в городе Петропавловск как «неблагоприятную», а почти 10 % как «очень плохую». Только 27% респондентов отозвались об экологии города в положительном ключе (Рис.5).

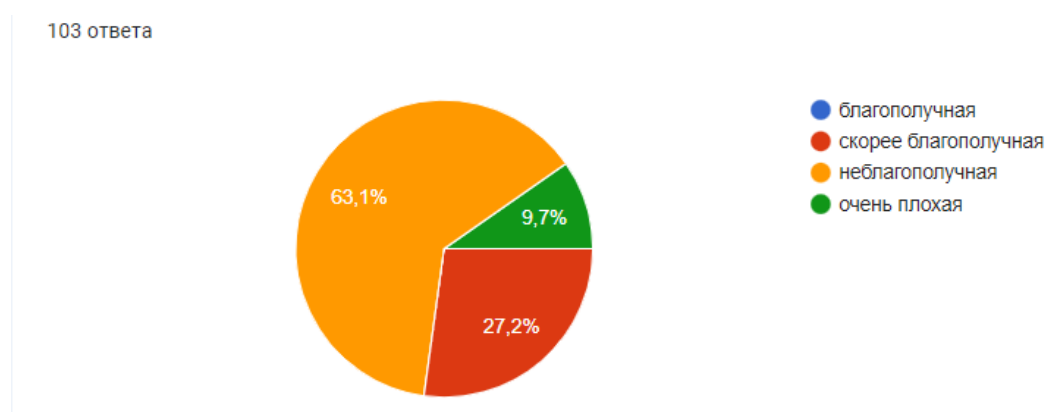


Рисунок 5. Как вы оцениваете экологическую ситуации в городе Петропавловск?

Таким образом, 73% респондентов в целом негативно оценили экологическое состояние Петропавловска, что говорит о том, что большая часть населения города не удовлетворено качеством городской среды. Они видят проблемы экологии городской среды и, скорее всего, сталкиваются с неудобствами из-за этого.

Б) «В чем причина основных экологических проблем города?»

По результатам опроса около 39% респондентов считают, что основной причиной экологических проблем является безответственность людей, 14,6% - выбросы предприятий, 21,4% отсутствие организации, занимающейся переработкой мусора, 10 % - выбросы от автотранспорта (Рис.6).

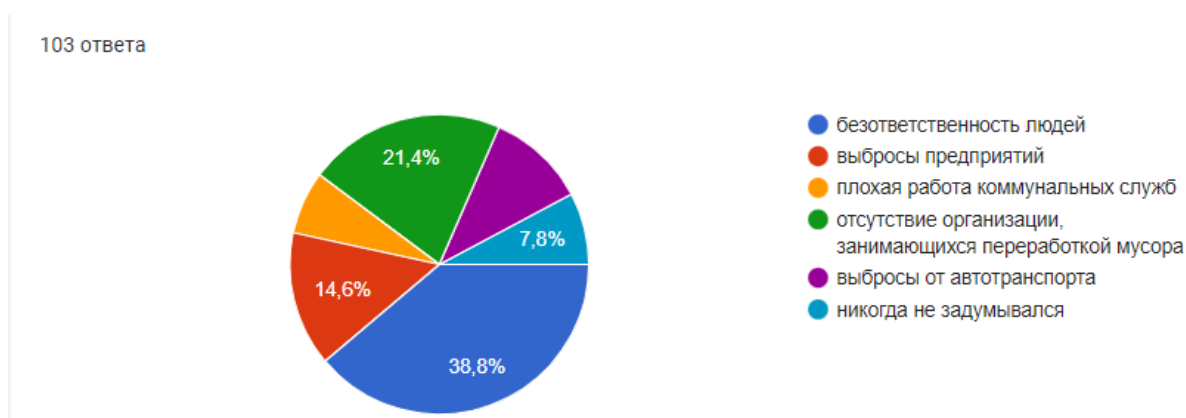


Рисунок 6. В чем причина основных экологических проблем города?

Исходя из полученных результатов видно, что общество не выделяет какую-то одну конкретную главную причину экологических проблем города Петропавловск. Можно отметить, что наиболее популярной причиной экологических проблем является «безответственность людей», что дополнительно подтверждает осознание людьми влияния каждого человека на экологию города. Также стоит отметить, что 21% населения считает отсутствие мусороперерабатывающего предприятия ключевой проблемой для города. Если вернуться к «Рисунку 4», по которому мы видим, что 50% населения готовы перерабатывать мусор, отсутствие мусороперерабатывающего завода действительно является большой проблемой. Без наличия мусороперерабатывающего предприятия не имеет смысла организовывать отдельный сбор мусора несмотря на то, что такая потребность в обществе есть.

В) «Устраивает ли вас современная планировка города, расположение инфраструктуры?»

Только 35% респондентов удовлетворены планировкой города Петропавловск. При этом 18% планировка города вовсе не устраивает, а 42,7% считают, что необходимо внести изменения (Рис.7).

103 ответа



Рисунок 7. Устраивает ли вас современная планировка города, расположение инфраструктуры?

Исходя из полученных результатов опроса видно, что порядка 61% респондентов не удовлетворены существующей планировкой города и инфраструктурой города, то есть большая часть населения ощущает какие-либо неудобства из-за планировки города.

Г) «Как вы оцениваете степень озеленения города?»

Примерно половина респондентов оценили озеленение города как «недостаточное». При этом еще 24% сказали, что озеленение города Петропавловск зависит от района

города, что свидетельствует о недостатках и ошибках в планировке города. Иными словами, респонденты выделили проблему того, что в городе существуют благоприятные и неблагоприятные районы с точки зрения достаточности озеленения (Рис.8).

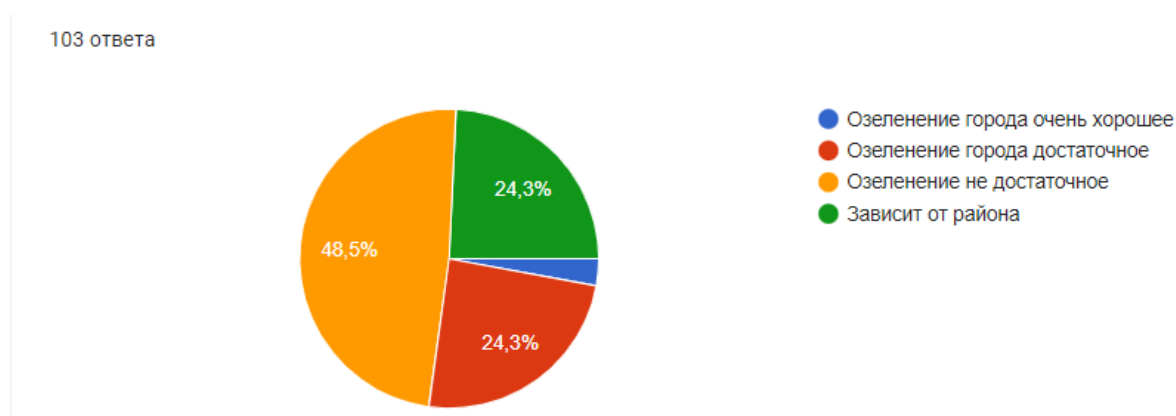


Рисунок 8. Как вы оцениваете степень озеленения города?

Д) «Как вы относитесь к расположению автопарковок в жилых дворах?»

Проблема недостатка парковочных мест и, как следствие, появления несанкционированных парковок – большая проблема современных городов. Как правило, недостаток парковочных мест решается путем превращения жилых дворов в автопарковки.

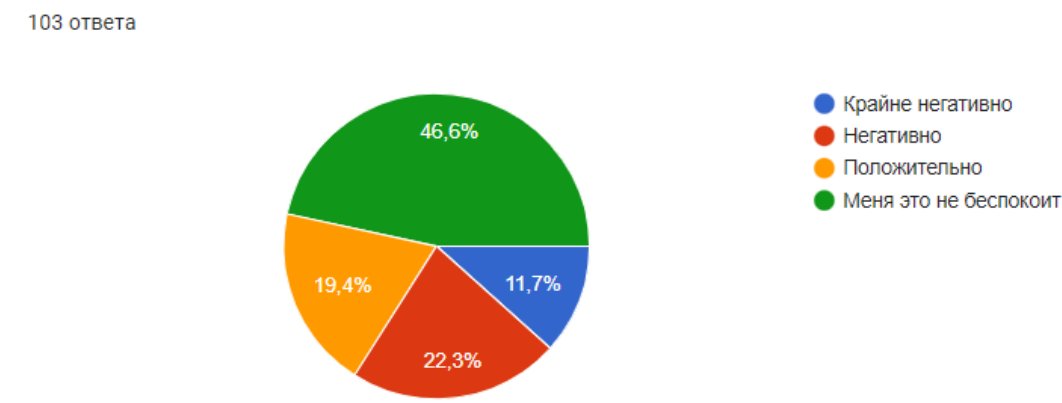


Рисунок 9. Как вы относитесь к расположению автопарковок в жилых дворах?

По результатам опроса (Рис.9), видно, что порядка 46% населения расположение парковок в жилых дворах не беспокоит. Негативную оценку автопарковкам в жилых дворах дали 34% респондентов. Это говорит о том, что, несмотря на большой процент нейтрально настроенных людей, более 1/3 населения не удовлетворены текущим положением дел. Здесь снова приходится говорить о недостатках в планировке

города, так как стихийные парковки в жилых дворах – прямое следствие недостатка специализированных парковочных мест при проектировании города.

Заключение

Результаты проведенного социологического опроса показали, что экологическое состояние городской среды в г. Петропавловске остается одной из важных проблем для населения. Негативные оценки экологического состояния города Петропавловска свидетельствуют о наличии проблем в городской среде. Особенно выявлены проблемы планировки городской среды, которые имеют прямое отношение к экологии города. Это указывает на необходимость разработки и реализации новых планов городской среды, которые учитывают интересы населения и сохранение экологического баланса. Таким образом, проведенный опрос может быть использован в качестве отправной точки для дальнейших исследований в области улучшения экологической ситуации в городе.

Выводы

По результатам проведенного социологического опроса можно сделать следующие выводы:

1. Население г. Петропавловска демонстрирует заинтересованность вопросом состояния городской среды. Более 90% респондентов беспокоит экологическое состояние города, больше половины респондентов заявляют о том, что готовы что-то делать на благо экологии города (сортировать мусор, использовать экологические материалы и т.д.).

2. Респонденты в негативном ключе охарактеризовали экологическое состояние городской среды Петропавловска в целом, что говорит о наличии явных, выраженных проблем в городской среде.

3. Выявлены некоторые проблемы планировки городской среды, которые имеют прямое отношение к экологии города. В частности, большая часть респондентов негативно отозвалась о планировке города, степени озеленения города. Также более 30% населения считает проблемой использование жилых дворов в качестве парковок для автотранспорта.

Вклад авторов

Гах И.О. осуществил сбор первичных данных и литературный обзор, обеспечил основу для дальнейшего анализа. Был ответственен за написание текста статьи в соответствии с академическими стандартами.

Дмитриев П.С. провел анализ полученных данных, сформулировал основные выводы и научно-методические рекомендации.

Фомин И.А. выполнил редакцию материала, проведя систематическую проверку и корректировку текста с учетом научных стандартов и требований к публикации.

Каждый из авторов внес свой индивидуальный вклад в подготовку статьи, а также согласился утвердить окончательный вариант статьи для публикации. Конфликт интересов авторов отсутствовал.

Список литературы

1. Официальный сайт ООН. Статья «Демографические изменения». [Электронный ресурс] – URL: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (дата обращения: 09.09.2023).
2. Карманова Т.Н. Экология города: ретроспектива и перспективы изучения // Журнал общей биологии. – 2021. – №3. – С. 163-174.
3. Sharma S., Hussain S., Singh A.N. Impact of land use and land cover on urban ecosystem service value in Chandigarh, India: a GIS-based analysis // Journal of Urban Ecology. – 2023. – Volume 9, Issue 1. DOI: <https://doi.org/10.1093/jue/juac030>.
4. Официальный сайт ООН. Статья «Города и загрязнение». [Электронный ресурс] – URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/climate-solutions/cities-pollution> (дата обращения: 10.09.2023).
5. Martin A.J.F., Almas A.D. Urban wildlife and arborists: environmental governance and the protection of wildlife during tree care operations // Journal of Urban Ecology. – 2023. – Volume 9, Issue 1. DOI: <https://doi.org/10.1093/jue/juad002>.
6. Панкова В.Г. Экология города: проблемы и методы решения // Теоретический и практический потенциал современной науки. – 2019. – Часть V. – С. 15-17.
7. Алексашина В.В., Ле Минь Туан. Влияние эффекта острова тепла на экологию мегаполиса // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 5. – С. 36-40.
8. Берденов Ж.Г., Нурсафина А.Ж., Инкарова Ж.И., Дмитриев П.С., Асылбеков К.М., Сагинов К.М. Анализ флоры парковых зон города Астаны // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Биологические науки. – 2023. – № 4. – Том 145. – С. 109-119. DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2023-145-4-109-119>.
9. Санаев И.В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды // «Лесной вестник». – 2006. – № 6. – С. 71-76.
10. Parfenyuk E.A. The role of green spaces in improving the environmental conditions of cities and towns // International journal of humanities and natural sciences. – 2021. – С. 36-38.
11. Якушевская Е.Б., Якимова Е.П. Растения – индикаторы состояния городской среды // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2013. – №1(48). – С. 116-121.
12. Кочуров Б.И., Ивашкина И.В. Развивающаяся устойчивость городских ландшафтов и техногенных объектов крупного города // Экология урбанизированных территорий. – 2016. – № 3. – С. 47-53.
13. Gavrilidis A.A., Nita M. R., Onose D.A. Healthy landscapes: a review of the research on urban landscapes associated with health and wellbeing // Journal of Urban and Regional Analysis. – 2023. – Vol. 15-1. – С. 27-53. DOI: <https://doi.org/10.37043/JURA.2023.15.1.2>.

П.С. Дмитриев, И.О. Гах, И.А. Фомин

М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Петропавл, Қазақстан

Әлеуметтанулық сауалнама негізінде Петропавл қаласы урбоэкожүйесі қоршаған ортасының жай-күйін анықтау

Аңдатпа. Мақалада әлеуметтанулық сауалнама негізінде Петропавл қаласының урбоэкожүйесіндегі қоршаған ортаның жай-күйін анықтауға бағытталған зерттеу нәтижесі келтірілген. Зерттеу Google Forms платформасында қала тұрғындары арасында жүргізілген әлеуметтік сауалнама әдісін қолдана отырып жүргізілді. Зерттеудің негізгі мақсаты Петропавл қаласы тұрғындарының алдында тұрған өзекті экологиялық проблемаларды анықтау болды. Сауалнама нәтижесінде алынған деректерді талдау экологиялық мәселелер қала тұрғындарының санасы мен күнделікті өмірінде маңызды орын алатыны анықталды. Респонденттердің 90%-дан астамы қаланың қазіргі экологиялық жағдайына алаңдаушылық білдірді. Олардың жауаптарында Петропавл қаласында айқын экологиялық проблемалардың болуын көрсететін жағымсыз сипаттар басым болды. Бұл тұрғындар үшін экологиялық проблеманың өзектілігін және оған шұғыл араласудың қажеттігін көрсетеді. Зерттеу барысында қаланың экологиялық жағдайына тікелей әсер ететін қалалық ортаны жоспарлаудың кейбір мәселелері анықталды. Бұл нәтижелер экологиялық аспектіні ескере отырып, қалалық инфрақұрылымды мұқият жоспарлау және басқару қажеттілігін көрсетеді. Осы деректерді талдау Петропавл қаласында өмір сүру сапасын жақсарту үшін экологиялық тұрақты шешімдерді әзірлеу мен енгізудің маңыздылығын дәлелдейді.

Түйін сөздер: урбоэкожүйе, әлеуметтанулық сауалнама, қоршаған орта, экологиялық жағдай, көгалдандыру, орналасу, сауалнама.

P.S. Dmitriev, I.O. Gakh, I.A. Fomin

M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan

Identification of the state of the environment of the urban ecosystem of the city of Petropavlovsk on the basis of a sociological survey

Abstract. The article presents the results of the research aimed at identifying the state of the environment in the urban ecosystem of the city of Petropavlovsk based on a sociological survey. The study was conducted using the method of a sociological survey conducted among residents of the city on the Google Forms platform. The main purpose of this study was to identify the current environmental problems faced by residents of the urban environment of Petropavlovsk. The analysis of the data obtained as a result of the survey revealed that environmental issues occupy an important place in the consciousness and daily life of citizens. More than 90% of respondents expressed concern about the current ecological state of the city. Their responses were dominated by negative characteristics indicating the presence of obvious and pronounced environmental problems in the urban environment of Petropavlovsk. This indicates that residents perceive the environmental problem as urgent and

requiring immediate intervention. Within the framework of the conducted research, some problems of urban planning were also identified, which directly affect the ecological state of the city. These results indicate the need for more careful planning and management of urban infrastructure, taking into account the environmental aspect. The analysis of these data highlights the importance of developing and implementing environmentally sustainable solutions to improve the quality of life in the city of Petropavlovsk.

Keywords: urban ecosystem, sociological survey, environment, ecological situation, landscaping, planning, questionnaire.

References

1. Oficial'nyj sajt OON. Stat'ya «Demograficheskie izmeneniya» [The official website of the United Nations. The article "Demographic changes"]. [Electronic resource] – Available at: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (accessed: 09.09.2023). [in Russian]
2. Karmanova T.N. Ekologiya goroda: retrospektiva i perspektivy izucheniya, ZHurnal obshchej biologii [Ecology of the city: a retrospective and prospects for studying, Journal of General Biology], 3, 163-174 (2021). [in Russian]
3. Sharma S., Hussain S., Singh A.N. The impact of land use and vegetation cover on the value of urban ecosystem services in Chandigarh, India: a GIS-based analysis, Journal of Urban Ecology, 9(1), (2023). DOI: <https://doi.org/10.1093/jue/juac030>
4. Oficial'nyj sajt OON. Stat'ya «Goroda i zagryazneniya» [The official website of the United Nations. The article "Cities and pollution"]. [Electronic resource] – Available at: <https://www.un.org/ru/climatechange/climate-solutions/cities-pollution> (accessed: 09.10.2023). [in Russian]
5. Martin A.J.F., Almas A.D. Urban Wildlife and foresters: environmental management and protection of wildlife during tree care operations, Journal of Urban Ecology, 9(1), (2023). DOI: <https://doi.org/10.1093/jue/juad002>.
6. Pankova V.G. Ekologiya goroda: problemy i metody resheniya, Teoreticheskij i prakticheskij potencial sovremennoj nauki [Ecology of the city: problems and methods of solution, The theoretical and practical potential of modern science], 5, 15-17 (2019). [in Russian]
7. Aleksashina V.V., Le Minh Tuan. Vliyanie effekta ostrova tepla na ekologiyu megapolisa, Problemy regional'noj ekologii [The influence of the heat island effect on the ecology of a megalopolis, Problems of regional ecology], 5, 36-40 (2019). [in Russian]
8. Berdenov Zh.G., Nursafina A.Zh., Inkarova Zh.I., Dmitriev P.S., Asylbekov K.M., Saginov K.M. Analiz flory parkovyh zon goroda Astany, Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Biologicheskie nauki [Analysis of the flora of park areas of Astana city, Bulletin of the L.N. Gumilev Eurasian National University. The Biological Sciences series], 4(145), 109-119 (2023). DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2023-145-4-109-119>. [in Russian]
9. Sanaev I.V. Rol' zelenyh nasazhdenij v sozdanii optimal'noj gorodskoj sredy, «Lesnoj vestnik» [The role of green spaces in creating an optimal urban environment, Lesnoy Vestnik], 6, 71-76 (2006). [in Russian]
10. Parfenyuk E.A. The role of green spaces in improving the ecological situation of cities and towns in the Middle zone, International Journal of Humanities and Natural Sciences, 36-38 (2021).

11. Yakushevskaya E.B., Yakimova E.P. Rasteniya – indikatory sostoyaniya gorodskoj sredy, Uchenye zapiski ZabGGPU [Plants – indicators of the state of the urban environment, Scientific notes of ZabGGPU], 1(48), 116-121 (2013). [in Russian]

12. Kochurov B.I., Ivashkina I.V. Razvivayushchayasya ustojchivost' gorodskih landshaftov i tekhnogennyh ob"ektov krupnogo goroda, Ekologiya urbanizirovannyh territorij [Developing sustainability of urban landscapes and man-made objects of a large city, Ecology of urbanized territories], 3, 47-53 (2016). [in Russian]

13. Gavrilidis A.A., Nita M.R., Onose D.A. Healthy Landscapes: A review of urban landscape studies related to health and well-being, Journal of Urban and Regional Analysis, 15-1, 27-53 (2023). DOI: <https://doi.org/10.37043/JURA.2023.15.1.2>.

Сведения об авторах:

Дмитриев П.С. – профессор, кандидат биологических наук, доцент, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, ул. Пушкина 86, 150000, Петропавловск, Казахстан.

Гак И.О. – магистрант, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, ул. Пушкина 86, 150000, Петропавловск, Казахстан.

Фомин И.А. – магистр, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, ул. Пушкина 86, 150000, Петропавловск, Казахстан.

Dmitriev P.S. – Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, M. Kozybaev North Kazakhstan University, 86 Pushkin str., 150000, Petropavlovsk, Kazakhstan.

Gakh I.O. – Master's student, M. Kozybaev North Kazakhstan University, 86 Pushkin str., 150000, Petropavlovsk, Kazakhstan.

Fomin I.A. – Senior lecturer, Master's degree, M. Kozybaev North Kazakhstan University, 86 Pushkin str., 150000, Petropavlovsk, Kazakhstan.