

И. И. Бочкарева^{1✉}, В. П. Зайцев^{1,2}

Экологические проблемы урбанизированных территорий

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация,

²Сибирский государственный университет водного транспорта,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: family_i@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются экологические проблемы урбанизированных территорий на примере городов Новосибирской области и г. Новосибирска. Описываются типовые изменения естественной среды, произошедшие из-за негативного воздействия антропогенной деятельности: ухудшение качества атмосферного воздуха, засорение почв, попадание загрязнений в водные объекты. Помимо этих проблем, описаны примеры параметрических загрязнений, таких как акустическое загрязнение и образование «тепловых островов» над городами. Отмечено, что на психоэмоциональное состояние человека также влияет качество визуальной среды городского пространства, ее монотонность или, напротив, агрессивность. В работе описаны основные пути улучшения экологической обстановки городов. Это меры, способные привести к снижению уровня физико-химического загрязнения среды, а также способы повышения визуального комфорта общественных пространств.

Ключевые слова: город, экология, экологические проблемы, комфортная среда

I. I. Bochkareva^{1✉}, V. P. Zaitsev^{1,2}

Environmental problems of urbanized territories

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation,

²Siberian state University of water transport, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: family_i@mail.ru

Abstract. The article discusses the environmental problems of urbanized territories on the example of the cities of the Novosibirsk Region and Novosibirsk. It describes typical changes in the natural environment caused by the negative impact of anthropogenic activities, such as the deterioration of atmospheric air quality, soil contamination, and the introduction of pollutants into water bodies. In addition to these problems, the article also discusses examples of parametric pollution, such as acoustic pollution and the formation of "heat islands" over cities. It is noted that the quality of the visual environment in urban spaces, as well as its monotony or aggression, can also affect a person's psychoemotional state. The paper describes the main ways to improve the environmental situation in cities. These are measures that can lead to a decrease in the level of physical and chemical pollution, as well as ways to increase the visual comfort of public spaces.

Keywords: city, ecology, environmental problems, comfortable environment

Половина населения Земли проживает в городах, некоторые из которых имеют численность в миллионы человек. Урбанизация привела к колоссальным изменениям в окружающей среде, полностью уничтожив первоначальные природные

условия в местах поселений. Строительство жилищ и иных сооружений, прокладывание коммуникаций, создание систем связи, получение энергии и другие действия создают комфорт для жизнедеятельности человека, но имеет обратную, негативную, сторону.

Цель данной работы – рассмотреть отдельные экологические проблемы крупных городов.

Общеизвестно, что любое поселение функционирует, как сложно устроенная система, объединяющая две составляющие – естественную и созданную человеком. Внутри этих составляющих, а также между ними происходит постоянный обмен веществами и энергией, что приводит к различного рода изменениям, в том числе, изменениям природной среды города: состава грунта, воздуха, подземных вод и водоёмов, растительного и животного мира.

От масштаба и интенсивности антропогенного и технического воздействия зависит экологическая обстановка в урбоэкосистеме [1].

Общеизвестны типовые экологические проблемы городов.

В первую очередь, это загрязнение атмосферы. В городах сосредоточено большое количество промышленных производств, предприятий теплоэнергетического комплекса, а также транспорта. В отдельных населенных пунктах все еще остается много частного сектора, использующего печное отопление. В поселениях Новосибирской области в 2024 г 38% выбросов приходилось на тепло- и энергообеспечивающие предприятия. Около 32% пришлось на выбросы автомобильного транспорта. Остальные – на объекты негативного воздействия на ОС, имеющие источники выбросов загрязняющих веществ. Суммарные объемы выбросов в городах составляют десятки и даже сотни тонн, в Новосибирской области в 2024 г выброшено 280 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них от стационарных источников – 191 тыс. тонн, от передвижных – 89 [2].

Не смотря на экологические ограничения выбросов, которые обязаны выполнять производства, на требования к транспортным средствам, в воздухе городов присутствует большое количество аэрозолей, в том числе, мелкодисперсных частиц. Автомобильный транспорт дает 70-80% газового загрязнения в Новосибирской области, немногим более трети всех выбросов дают промышленные предприятия. Они вносят вклад в содержание таких высокоопасных веществ, как формальдегид, бензапирен и другие. Стационарные источники выбрасывают, в первую очередь диоксид серы (33 тыс. тонн), оксиды азота, углерода (47 тыс. тонн) и взвешенные вещества (41 тыс. тонн), автомобили те же вещества, а также сажу, метан, аммиак, органические летучие соединения [2].

Большое количество отходов, среди которых лидируют твердые коммунальные отходы (ТКО) становятся загрязнителями почв и водных объектов. По данным федерального статистического наблюдения в 2024 году на территории Новосибирской области образовалось 241,8 млн тонн отходов. К сожалению, проводимых реформ недостаточно для решения проблемы отходов, поэтому в окружающую среду попадает микропластик, токсичные вещества и органика, пищевые отходы, привлекающие, в свою очередь насекомых и грызунов, а также способствующие распространению патогенных микроорганизмов [2, 3].

Организованные стоки предприятий и неорганизованный сброс неочищенных сточных вод с открытых поверхностей ухудшают качество воды водоемов, могут вызвать заморы рыбы и развитие патогенных микроорганизмов. На пунктах наблюдения за водными объектами в Новосибирской области в 2024 г. просматривалась динамика ухудшения качества воды в 50% пунктов, в 46% состояние водных объектов стабильное. Следует отметить тенденцию увеличения концентрации тяжелых металлов, органических загрязнителей, определяемых по интегральным показателям химического потребления кислорода (ХПК) и биохимического потребления кислорода (БПК-5) и нитрит-ионов. Дефицит растворенного кислорода в водах Новосибирского водохранилища в 2024 г. наблюдался зимой и летом, как и повышенное значение БПК-5. Повышенное содержание общего железа и марганца в водных объектах региона первоначально имеет природное происхождение, но добавляется с промышленными стоками. Повышенные концентрации ионов аммония и нитритов, как правило, указывают на свежее загрязнение, которое могло попасть в водоем со сточными водами, несанкционированными стоками, коммунальными и промышленными отходами из-за ненадлежащего состояния водоохранной зоны в городской черте. В водных объектах, протекающих по территории поселений Новосибирской области и самого г. Новосибирска наблюдалось повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов летучих, соединений азота (азота нитритного, азота аммонийного), железа общего, меди, марганца, цинка, алюминия [2,4].

Отдельным видом загрязнения является параметрическое загрязнение. В первую очередь это уровень электромагнитного фона в городе с его бесконечными источниками неионизирующего излучения. Это и электросети, в том числе транспортные, это вышки связи, теле- и радиовещания, радары аэропортов и другие.

Хорошо известна другая проблема – городской шум. Основой его является транспортный шум, а также шум производственный, электромагнитный, внутридомовых устройств, шум других источников (кафе, уличный гул, шум стадионов и пр.). Человек в городе большую часть суток находится в условиях высокого акустического фона, зачастую, с превышением допустимых значений.

Исследование шумового воздействия на городские территории в г. Новосибирске показали, что на участках непосредственно возле дороги интенсивность звукового потока достигает 80-82 дБА, хотя, согласно нормативам, уровень уличного шума не должен превышать 70 дБ в дневное время и 60 дБ в вечернее. Шум непосредственно у проезжей части может длиться продолжительное время, чаще круглосуточно, «час пик» может составлять 2-4 часов. Комфортная акустическая обстановка начинается в 150-200 метрах от дороги. Наиболее благоприятная ситуация ориентировочно находится в глубине жилых районов и в достаточном отдалении от оживленных транспортных путей [5].

В крупных городах формируются тепловые купола – зоны над городом с температурой, выше на несколько градусов, чем за городом. Кроме того, внутри купола могут образовываться дополнительные «островки тепла». Температурная неоднородность влияет на рассеивание аэрозолей, способствуя их накоплению в

приземных слоях атмосферы. Более высокая температура делает более доступной кормовую базу в зимнее время для грызунов, являющихся распространителями инфекций [6].

При перечислении экологических проблем городов часто забывают еще про один фактор, связанный с архитектурными особенностями. Речь идет о визуальном восприятии пространства человеком. Сегодня существуют такие понятия, как «монотонная визуальная среда», «агрессивная визуальная среда», «комфортная визуальная среда». Современные города стремятся к унификации пространства, при строительстве зачастую отказываются от архитектурных элементов, делая среду однородной, не обладающей никакой «характерностью», как говорят «глазу не за что зацепиться». Это усугубляется еще и сокращением зеленых насаждений, которые могли бы «разбавить» визуальный фон. Монотонные фасады, серые торцы зданий, глухие заборы, автодороги, пространства, заполненные однообразными постройками, пусть даже современными, монолитные стеклянные конструкции на домах лишают возможности найти «визуальную опору», что приводит к психологическому дискомфорту и раздражению.

Агрессивная визуальная среда, напротив, перенасыщена информацией, не несущей визуального интереса. Это могут быть геометрические структуры, дающие перегрузку своей бессмысленностью и также вызывающие дискомфорт восприятия [7].

В г. Новосибирске чаще встречаются территории с монотонной городской средой, чем с агрессивной. В качестве примера можно привести «спальные» микрорайоны с многоэтажными домами выше 5-6 этажей, возведенными, как правило, в 1990-2010 гг., такие, как Горский и Шевченковский жилмассивы, Родники, ул. 1905 г. и другие. Постройки 60-70 годов прошлого столетия отличались меньшей (4-5) этажностью и достаточным озеленением вокруг, а также детскими площадками, спортивными дворовыми сооружениями, которые скрадывали однообразность и унылость серого кирпича.

Сегодня уже говорим о комфортной городской среде. Ее неотъемлемой частью является приближение к естественной среде, где присутствуют природные ландшафты или их элементы. Большую роль здесь играет формирование водно-зеленых каркасов (ВЗК) городов, или интенсивное озеленение пространства при невозможности создания полноценного ВЗК. Сегодня архитекторы частично учли неудачный опыт строительного «бума» и современные микрорайоны стараются разнообразить цветом зданий, планировкой микропарков и аллей, скверов в междомовом пространстве. Архитектуре придается ключевое значение, она должна характеризоваться большим разнообразием элементов в пространстве, силуэтов, линий. Использование гармоничной цветовой гаммы, избегание как агрессивных, так и монотонных оттенков. Положительную роль в создании комфортной визуальной среды могут играть стрит-арты, граффити и монументальные изображения на стенах домов – муралы.

Для обеспечения комфортного визуального восприятия пространства уже сформулированы основные приемы:

1) Сохранение пространства, «подстраивание» под природный ландшафт архитектурные формы. Это довольно проблематично выполнить именно в городе, особенно, крупном, с давно сложившимися архитектурой и инфраструктурой. В этом случае как раз реализация концепции водно-зеленого каркаса, особенно упор на водные объекты, могла бы улучшить ситуацию.

2) При планировании учет соотношения человеческого роста с масштабами пространства: высотой зданий, строений и пр.

3) Сохранение замкнутости визуальной единицы ландшафта;

4) Сохранение естественной конфигурации зрительных объектов;

5) Сохранение гармоничности пространства: связи архитектуры и ландшафта.

6) Разнообразие цветовой гаммы.

7) Сгущение и разрежение видимых элементов и разная их удаленность.

8) Программирование впечатлений (например, прокладывание пешеходных или автомобильных путей по более интересному для визуализации маршруту.

9) Компенсационные меры («разнообразие» природной визуальной среды при ее монотонности: цветом, дополнительными элементами и др.) [7, 8].

Для улучшения экологической обстановки городов, повышения их комфортности для жителей, поддержания физического и психического здоровья людей необходимы постоянные меры, которые должны корректироваться по мере изменения актуальности проблем, развития технологий, расширения территорий поселений. К этим мерам относятся общеизвестные, такие, как:

- развитие общественного транспорта и снижение автомобильной нагрузки;

- модернизация очистных сооружений и ужесточение контроля за выбросами предприятий;

- расширение зелёных зон и экологическое планирование городской застройки;

- повышение уровня переработки отходов и внедрение раздельного сбора.

Улучшение экологической ситуации на урбанизированных территориях – комплексный, постоянный, «гибкий» процесс. Он должен включать как технологические приемы и инновации, так и изменение подходов к управлению ресурсами, обращению с отходами. Кроме того, нельзя вычеркивать из этих мер разнообразные подходы к благоустройству территорий, включающих как архитектурно-строительные приемы, так и озеленение пространств. Тогда город станет действительно комфортным для жизнедеятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беленко О.А., Трубина Л.К., Бочкарева И.И. Экологическая компонента как важная составляющая в рейтингах городов. / Естественные и технические науки, № 11. 2022. - С. 41-44

2. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2024 году. – Новосибирск, 2025. – 208 с. <https://mpr.nso.ru/page/3736>

3. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Новосибирской области.

Постановление правительства Новосибирской области от 26 сентября 2016 года N 292-п/
<https://docs.cntd.ru/document/465714347>

4. Фютик И.Г. Оценка влияния ресурсных рисков на результаты деятельности предприятия водного транспорта. / Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2009. Т.5. №4. С.43-46

5. Лисакова О.А., Бочкарева И.И., Трубина Л.К., Оценка шумового воздействия от автотранспорта в комплексной диагностике состояния городских территорий. Естественные и технические науки, № 11. 2024. С. 52-90

6. Гиясов А.И., Сокольская О.Н. Модель «острова тепла» урбанизированных территорий и его трансформация. Вестник МГСУ, т. 20, Выпуск 2. 2025. С.180-192./ <https://cyberleninka.ru/article/n/model-ostrova-tepla-urbanizirovannyh-territoriy-i-ego-transformatsiya/viewer>

7. Янушкина Ю.В. Визуально-кинестетическая экология публичных пространств современного города. Вести Волгоградского университета. Сер.7. 2014, № 3. С. 71-73/
<https://cyberleninka.ru/article/n/vizualno-kinesteticheskaya-ekologiya-publichnyh-prostranstv-sovremennogo-goroda/viewer>

8. Скабёлкина О.А., Довганюк А.И. Визуальная среда города и ее влияние на психофизическое состояние человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24282699>

© И. И. Бочкарева, В. П. Зайцев, 2026