

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 504.711.75

DOI: 10.17673/Vestnik.2017.03.11

**В.И. ГВОЗДОВСКИЙ**  
**М.Н. КНЯЗЕВА**  
**А.И. СИЗОВА**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРУПНОГО ГОРОДА. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ

METROPOLIS ENVIRONMENTAL PROBLEMS: METHODS OF SOLUTION

*Рассмотрены актуальные экологические проблемы городских ландшафтных территорий России, связанные с антропогенным воздействием на природную среду обитания человека и опасными загрязнениями компонентов биосферы Земли токсичными химическими веществами. Приведена структурная классификация типов городов по численности населения и величине занимаемой территории. Рекомендованы природоохранные (экологические) мероприятия защиты крупного города (как эталона комфортной среды обитания человека) от деградации и разрушения с целью сохранения экологической безопасности и надежного функционирования сложной системы городского обитания разумного человека.*

**Ключевые слова:** типы городов, крупный город, население, виды деятельности человека, экологические проблемы, методы их решения, природоохранные мероприятия, безопасность жизнедеятельности населения

Город всегда был и остается местом комфортно-го обитания, надежной защитой населения от аномальных стихийных сил природной среды. Жители городов занимаются производительным трудом во многих областях хозяйственной деятельности – в промышленности, строительстве зданий и сооружений городского типа, науке, культуре, здравоохранении и других направлениях. Города занимают всего лишь 2 % поверхности суши, но потребляют 3/4 сырьевых и энергетических природных ресурсов в мире [1–3].

В течение длительной эволюции человечество потребляло природные ресурсы, не нарушая экологического равновесия в природной среде. Проблемы охраны окружающей природной среды не существовало. Мощный научно-технический прогресс XX в., внедрение новой техники и технологий привели к росту производительных сил общества (1940 г.) [3].

Интенсивное использование природных ресурсов, большие объемы образования отходов производства, неэффективная их переработка и утилиза-

*The paper examines challenging environmental issues of Russian landscape territories, related to anthropogenic impacts on human's natural habitat and dangerous Earth biosphere pollution by toxic chemical substances. The research provides a structural classification of city types by population and size of their territory. The authors give recommendations for nature protection (environmental) measures necessary for a large city (being a standard of comfortable human habitat) against degradation and destruction in order to preserve environmental security and sound functioning of an urban habitat complex system of an intelligent person.*

**Keywords:** types of cities, metropolis, population, human activities, environmental problems, methods of their solution, environmental activities, safety of life-sustaining activity

ция привели к нарушению экологического баланса в окружающей природной среде обитания человека. В крупных городах России возникли экологические проблемы, связанные с отчуждением территорий для строительства зданий и сооружений, городских дорог, инженерных сетей жилого и производственного назначения. *Природные ресурсы* – важнейшие компоненты естественной среды обитания, используемые для удовлетворения жизненных потребностей людей: солнечная энергия, внутреннее тепло Земли, воздушные, водные, земельные, почвенные ресурсы; материальные, растительные, животные ресурсы. В большей части компонентов биосферы наблюдаются необратимые экологические изменения. Устойчивое развитие природы и общества было нарушено (1970 г.).

*Устойчивое развитие* природы и общества – такое взаимосвязанное развитие, при котором обеспечивается удовлетворение жизненных потребностей в природных ресурсах настоящего и будущего поколений людей, сохранение природного потенци-

ала Земли, генофонда и воспроизводство растительного и животного мира (Международная комиссия ООН по окружающей среде и развитию, 1987 г.) [4].

В России экологические проблемы появляются не только в процессе отчуждения территорий для крупных городов. Отрицательное воздействие оказывает загрязнение природной среды выбросами и отходами с других сопряженных стран мирового хозяйства. Глобальным трансграничным круговоротом переносятся большие массы вещества и энергии в биосфере. Например, мировое хозяйство ежегодно выбрасывает в атмосферу 300 млн. т диоксида углерода, 150 млн. т серы, 120 млн. т золы, более 50 млн. т углеводородов, а также большое количество оксидов азота, фтористых соединений, ртути и других токсичных веществ [5,6].

В мировом сообществе остро встал вопрос рационального ограничения природопользования, сокращения антропогенного воздействия на биосферу и защиты природы от деградации и разрушения. В социально-экономическом развитии общества приоритетное значение имеют ресурсное материально-техническое и энергетическое обеспечение крупных городов России, рациональное использование природных ресурсов, охрана природной среды, устойчивое развитие природы и общества (2000 г.). Охрана природы – комплекс государственных, правовых, административно-хозяйственных и инженерно-строительных мероприятий, осуществляемых по программе и проектам с целью обеспечения экологической безопасности населения, растительного и животного мира, а также сохранения генофонда живых организмов и возобновления компонентов природы [2,7,8].

В рациональном проектировании городской среды обитания человека многие авторы (Н.В. Маслов, С.А. Ушаков, Б.С. Чистякова и другие) рекомендуют учитывать экологическую совместимость населенных мест и природной среды. Эти вопросы решаются в двух направлениях использования окружающей среды: антропогенной и природной экосистемы. Городской ареал представляет собой зависимую экосистему, которая потребляет природные ресурсы на значительной по площади и емкости территории. Чем крупнее город, тем большее его влияние на природную среду, в частности, на экологическое равновесие (устойчивость) в городской экосистеме.

Проблему экологического равновесия решают в двух случаях: 1) когда определяют экологическую емкость городской территории с учетом действующей антропогенной нагрузки, при условии сохранения природного равновесия; 2) устанавливают необходимые размеры территории, которую включают в урбанизированное природопользование, с тем чтобы обеспечить состояние динамической устойчивости всей природно-техногенной экосистемы. В обоих расчетных случаях техногенная нагрузка должна быть не больше предельно допустимой величины.

Конечной целью разработки проекта устойчивости городской территории служит установление демографической емкости территории (ДЕТ). Этот метод расчета основан на сопоставлении продуктивности абиотических и биотических экосистем с потребностями городского населения в природных ресурсах, при котором ДЕТ определяют поэтапно: сначала устанавливают исходные данные (критерии), затем определяют действующие факторы и показатели антропогенно-природной экосистемы. Важными показателями этого метода являются численность населения города и площадь городской территории. Все расчеты выполняются с учетом научной терминологии и закономерностей функционирования экосистем в замкнутом природном цикле образования полезной продукции и полной переработки отходов и выбросов в природную среду [3].

Расчетные показатели ДЕТ используют в организации эффективной защиты природной среды от деградации и разрушения. Проблемные вопросы экологического состояния экосистем должны решаться на основе учета закономерностей функционирования экосистем.

В России городское население составляет 75 % от общего числа жителей, на ее территории размещено 1060 городов различного уровня и 2100 поселков городского типа, в которых проживают более 110 млн. человек (2010 г.). Численность населения городов и занимаемая ими территория постоянно увеличиваются за счет земельного фонда сельской местности. По данным переписи населения 2010 г. в Российской Федерации проживало около 143 млн. чел., в том числе 28 млн. (19,6 %) в крупных городах и 16 млн. (11,2 %) в 13 городах-миллионерах (табл. 1) [7–9].

Во многих крупных городах России экологическая обстановка оценивается как критическая. Причинами такого состояния городских территорий является загрязнение компонентов биосферы (атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты) вредными веществами. Природная среда загрязняется газообразными, жидкими и твердыми отходами промышленного, энергетического производства, транспорта, коммунального хозяйства. Например, отдельные участки территории Самары и Самарской области загрязнены углеводородами, формальдегидом, диоксидами углекислого газа, серы, азота и другими отходами (рис. 1) [10].

Базовой основой в решении экологических проблем крупного города служат сведения по экологическому состоянию городской территории. Учеными научно-исследовательских учреждений и преподавателями вузов Российской Федерации составлены и опубликованы в печати отчеты, монографии, доклады, учебники и учебные пособия по вопросам экологического состояния воздушной, водной, геологической среды обитания человека, растительного и



Таблица 2

Классификация городов России по типам

Тип города	Численность населения, тыс. чел.	Площадь территории, км <sup>2</sup>
1-я группа – промышленного назначения		
Поселки городского типа	1...10	0,4...2
Малый	10...100	2...20
Средний	100...500	20...100
Крупный	500...1000	100...200
Города-миллионеры	1000...5000	200...1000
Мегаполис	> 5000	> 1000
2-я группа – оздоровительного назначения		
Малый	10...100	2...20
Средний	100...500	20...100
Крупный	500...1000	100...200

ния (43,7 %); плотность жителей – высокая (4000 чел./м<sup>2</sup>); экологическое состояние – критическое. По данным литературных источников, в ландшафтных зонах добычи природных ресурсов экологическая обстановка также сложная [13,14].

На основе использования экономических и научно-технических положительных результатов в хозяйственной деятельности городов необходимо перестроить экспортную и импортную структуру продажи товаров и услуг, а именно: вместо продажи сырьевых природных ресурсов на окраинах крупных городов России производить промышленную продукцию из собственного сырья, а также продавать ее другим странам мира, что позволит увеличить поступление финансовых средств в несколько раз. При этом занятость населения увеличится, благосостояние российского народа возрастет, а экологическая обстановка в географических районах лесной и лесостепной зон резко улучшится.

В крупных городах России подземное пространство используется недостаточно эффективно. С целью снижения загрязненности территорий городов необходимо построить автотранспортные тоннели и метрополитены.

На производство экспортной продукции из собственного сырья потребуется меньшее количество сырьевых ресурсов. За пределами городской территории экологическое состояние ландшафтов страны значительно улучшится [17].

Предлагаются следующие средства и методы защиты окружающей природной среды от деградации и разрушения:

- восстановление почвенного покрова городской территории;
- очистка на промышленных предприятиях газовых выбросов в атмосферу;
- защита территории города от выхлопных газов автотранспорта;
- реконструкция локальных сооружений очистки сточных вод города;
- первичная сортировка коммунальных отходов в местах их образования;

- разработка конструкции сортировочно-перегрузочной станции для твердых бытовых отходов;
- лесовосстановление в жилой, парковой зонах города и на окраинах;
- внедрение ресурсосберегающей техники и технологии на предприятиях;
- минимизация массы отходов в производстве полезной продукции;
- использование подземного пространства города в дорожном строительстве (переходы, тоннели), а также в коммунальном хозяйстве;
- реконструкция полигонов захоронения твердых бытовых отходов;
- разработка проекта микрорайона города с улучшенной архитектурно-строительной планировкой и экологической обстановкой [7].

На основании изученных литературных источников можно сделать следующие **выводы**: в крупных городах Российской Федерации проживает почти 50 % населения; экологическое состояние городских территорий сложное (критическое); экологические проблемы трудно решаются из-за множества действующих природных и антропогенных факторов. С целью улучшения экологической обстановки на территории крупных городов требуется вложение дополнительных финансовых средств и использование новых методов в строительстве зданий и сооружений, увеличение объемов подземного строительства, разработка новых конструктивных решений автодорог, средств связи и современного технического компьютерного обеспечения [15].

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Баландин Р.К. Природа и цивилизация. М.: Наука, 1988. 280 с.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1999 г.». М., 2000. 25 с.

3. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учебное пособие для студентов строит.вузов / под ред. М.С. Шумилова. М.: Высш. шк., 2002. 284 с.
4. Гвоздовский В.И. Природопользование: Устойчивость антропогенного ландшафта / СГАСУ. Самара, 2003. 132 с.
5. Сугробов Н.П., Фролов В.В. Строительная экология: учеб.пособие. М.: Издат. центр «Академия», 2004. 416 с.
6. Шевцов К.К. Охрана окружающей природной среды в строительстве: учеб.пособие для студентов стрит. спец. вузов. М.: Высш.шк., 1994. 240 с.
7. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: учебник для студ. арх. спец. вузов. М.: Стройиздат, 1988. 272 с.
8. Экологическое состояние территории России: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. С.А. Ушакова, Я.Г. Кац. М.: Академия, 2001. 128 с.
9. Князева М.Н. Принцип расчета биоритмов человека // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство / СГАСУ. Самара, 2016. С. 346–348.
10. Князева М.Н. Цветовое оформление рабочего пространства как фактор психофизиологического влияния на человека // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство / СГАСУ. Самара, 2016. С. 342–345.
11. Орлов О.Г. Защита жилой застройки от шума строительной техники и технологических материалов // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. Самара, 2014. С. 70–72.
12. Орлов О.Г., Галицков С.Я., Вельмайкина О.С. Алгоритм создания акустического комфорта при разработке проекта жилого дома // Градостроительство и архитектура. 2016. №2. С. 56–62. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.02.11.
13. Гвоздовский В.И., Князева М.Н. Оптимизация технологических процессов промышленного производства и гидротехнического строительства // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: материалы Международной научно-технической конференции // СГАСУ. Самара, 2014. С. 193.
14. Гвоздовский В.И., Князева М.Н. Экологическое состояние природной и антропогенной среды в строительстве // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: материалы Международной научно-технической конференции / СГАСУ. Самара, 2014. С. 201.
15. Гвоздовский В.И., Сухолитко Н.С., Князева М.Н. Химическое и биологическое загрязнение природной среды промышленностью // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: материалы Международной научно-технической конференции / СГАСУ. Самара, 2014. С. 204.

Об авторах:

#### **ГВОЗДОВСКИЙ Виктор Ильич**

кандидат технических наук, профессор кафедры природоохранного и гидротехнического строительства Самарский государственный технический университет  
Архитектурно-строительный институт  
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194

#### **GVOZDOVSKY Viktor I.**

PhD in Engineering Science, Professor of the Environmental and Hydraulic Engineering Chair  
Samara State Technical University  
Institute of Architecture and Civil Engineering  
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194

#### **КНЯЗЕВА Марианна Николаевна**

старший преподаватель кафедры природоохранного и гидротехнического строительства Самарский государственный технический университет  
Архитектурно-строительный институт  
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194  
E-mail: maya9280@yandex.ru

#### **KNYAZEVA Marianna N.**

Senior Lecturer of the Environmental and Hydraulic Engineering Chair  
Samara State Technical University  
Institute of Architecture and Civil Engineering  
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194  
E-mail: maya9280@yandex.ru

#### **СИЗОВА Арина Ильинична**

магистрант кафедры биохимии, биотехнологии и биоинженерии Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева  
443011, Россия, г. Самара, ул. Академика Павлова, д.1, корп. 3

E-mail: rina2527@inbox.ru

#### **SIZOVA Arina I.**

Master's Degree Student of the Biology, Biotechnology and Bioengineering Chair  
Samara National Research University  
443011, Russia, Samara, Akademika Pavlova str., 1  
E-mail: rina2527@inbox.ru

Для цитирования: Гвоздовский В.И., Князева М.Н., Сизова А.И. Экологические проблемы крупного города, средства и методы их решения // Градостроительство и архитектура. 2017. Т.7, №3. С. 63-67. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.03.11.  
For citation: Gvozдовskiy V.I., Knyazeva M.N., Sizova A.I. Metropolis Environmental Problems: Methods of Solution // Urban Construction and Architecture. 2017. V.7, 3. Pp. 63-67. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.03.11.