

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изменения климата: последствия, смягчение, адаптация : учеб.-метод. комплекс / М. Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2015. – 424 с.
2. Логинов, В. Ф. Практика применения статистических методов при анализе и прогнозе природных процессов / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, П. В. Шведовский. – Брест : Изд-во БрГТУ, 2004. – 301 с.
3. Джабиева, К. В. Влияние ветрового режима на планировку городов / К. В. Джабиева [Электронный ресурс] // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018002155>. – Дата доступа: 25.08.2023.

УДК 055.379 57.042

А. Д. ЖИГАЛИН¹, Е. В. АРХИПОВА², О. В. АНИСИМОВА²

¹Россия, Москва, МГУ имени М. В. Ломоносова; ИФЗ имени О. Ю. Шмидта РАН

²Россия, Дубна, Государственный университет «Дубна»

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ УРБЭКОЛОГИЯ

Города представляют собой уходящую в глубокую древность и вместе с тем самую современную форму расселения. Городские поселения привлекают пристальное внимание жителей Земли и широкого круга специалистов различных профессий. Изначально города-крепости служили защитой для своих жителей, что на многие века определило их защитную социальную функцию. С течением времени у городов появляется много новых привлекательных сторон. Однако с ростом городов многомерно усложняется их инфраструктура, появляются новые возможности и потребности.

Уже сейчас больше половины (50–70 %) населения Земли являются городскими жителями. Для России эта цифра составляет более 74 %, для Европы – 74 %; есть страны, где 100 % населения живет в городах, сохранились и города-государства. Согласно прогнозам, в 2050 г. 70 % населения нашей планеты будут жить в больших и малых городах. Вместе с тем общепринятого определения, что такое город, не существует. Каждая группа урбанистов рассматривает городские поселения через «свою призму», опираясь на «очевидные» им критерии. С точки зрения

государственной градостроительной политики, социальных задач, которые решают современные города разного ранга, и других вероятных точек зрения, в том числе и различных натуральных классификаций, города представляют собой уникальные сложные техногенные (или природно-технические) эколого-геологические системы со множеством прямых и обратных связей, возникающих в процессе и результате антропогенной деятельности. Развитие городов и промышленно-городских агломераций приводит к глубоким изменениям городской природной среды, нередко вплоть до полной замены ее периодически высаживаемой «городской зеленью». Все компоненты биосферы в городских поселениях подвергаются прогрессирующему химическому, биологическому и физическому (энергетическому) воздействию. По сути дела, городские поселения могут квалифицироваться как обширные интегрированные химические, биологические, геофизические и эколого-геологические аномалии. Тем не менее города, большие и малые, мегаполисы и крупные промышленные агломерации по-прежнему привлекают людей предоставлением различных возможностей, которые, надо признать, зачастую снижают степень комфорта, ведут к деградации городских экосистем и другим негативным последствиям антропогенеза.

Указанная выше уникальность нового вводимого понятия «эколого-геологические системы» применительно к городским территориям заключается в том, что ни в каком другом месте не наблюдаются такого градуса противоречия между природным компонентом и техногенным воздействием, стремлением добиваться оптимального комфорта жизнедеятельности для городского населения и необходимостью вносить в инфраструктуру городов деструктивные для живых организмов объекты или отдельные их элементы.

Более десяти лет в некоторых научных и учебных учреждениях изучаются проблемы воздействия природных и техногенные (технологических) физических полей на городское население и биологическое его окружение в рамках нового, сформировавшегося в конце прошлого столетия геофизического направления – геофизической экологии. В связи с тем что городские территории и другие пространства интенсивного освоения были отнесены к объектам повышенного внимания, а геофизическая экология стала рассматриваться как самостоятельная дисциплина, неизбежно было появление новой платформы (часто используемый в наши дни термин) – геофизической урбоэкологии.

Геофизическая урбоэкология как научное направление позволяет решать широкий спектр задач, связанных с оценкой реакции городского социума, городской инфраструктуры, инженерных объектов и биоты на перманентно возрастающее техногенное энергетическое воздействие.

В реалиях современных городов можно увидеть высокую степень насыщенности энергией, производимой и получаемой извне, преобразуемой и потребляемой, значительное количество импортируемого и экспортируемого вещества. В отличие от природных процессов природно-технические экосистемы не могут обеспечить обычного для живой природы «безотходного» процесса воспроизводства. Таков драматизм антропогенного влияния, в наибольшей степени проявленного в городах, где на ограниченном пространстве концентрируется значительное по численности население и имеет место большое разнообразие источников воздействия, размещенных в разных городских функциональных зонах (рисунок).



Рисунок – Источники и виды техногенного физического воздействия на территории городов

Укрупнение городов и усложнение их инфраструктуры сопровождается изменением городской среды, переходом ее в техносферу, в ходе

которого повышается фоновый уровень электромагнитного поля, возрастает шум в слышимом и инфразвуковом диапазонах, возрастает уровень микросейсмических колебаний, наблюдаются аномалии радиационного и температурного полей, изменяется общая эколого-геофизическая обстановка. В настоящее время влияние искусственных геофизических полей на здоровье городского населения является научно доказанным феноменом.

Безопасность современных городов зависит уже не от высоты и крепости стен и не от мужества их защитников, а от функционирования «городского организма». Эколого-геофизическая безопасность определяется как допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных (техногенных) геофизических факторов на окружающую среду и человека, превышение которого может приводить к изменению благоприятной экологической обстановки территории городской агломерации вплоть до в разной степени дискомфортной (таблица).

Таблица – Оценка техногенного воздействия, загрязнения, состояния городской среды и здоровья населения

Вид оценки (характеристика)	Категории (уровни)			
	I	II	III	IV
Техногенное воздействие	слабое	умеренное	сильное	опасное
Техногенное загрязнение	низкое	среднее	высокое	очень высокое
Экологическое состояние среды	экологическая норма	экологический риск	экологический кризис	экологическое бедствие
Условия жизни и деятельности населения	комфортные	дискомфортные	очень дискомфортные	опасные
Состояние здоровья человека	здоровье	напряжение	утомление	болезнь

В таблице приведены качественные оценки категории (уровней) техногенного изменения исходных характеристик. Есть возможность для каждой категории и уровней подобрать соответствующий числовой эквивалент. Это позволяет проводить оценку территорий, в том числе городских, по степени комфортности, по категориям экологических условий, по другим значимым характеристикам, определяющим пригодность территории для жизнедеятельности населения с учетом потребностей горожан в комфорте и экологической безопасности проживания.

Опыт изучения феномена влияния на живые организмы природных и техногенных физических полей показывает, что эффект воздействия наблюдается как у растений и животных, так и в человеческом организме. По мере расширения городов и усложнения их инфраструктуры возрастает количество и сложность задач. В первую очередь это обеспечение экологической безопасности проживания и жизнедеятельности городского населения, комфортности самих городов и прилегающих территорий.

Изучение влияния антропогенеза на эколого-геофизическое состояние городской среды подтвердило целесообразность и своевременность создания нового научного направления – геофизической урбоэкологии, ориентированного на решения задач экологической безопасности и повышения комфорта проживания и жизнедеятельности городского населения.

УДК 551.511.331

П. О. ЗАЙКО, С. А. ЛЫСЕНКО

Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси
E-mail: Polly_LO@tut.by

СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ «ОСТРОВОВ ТЕПЛА» НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Общерегionalные тенденции к активной урбанизации последних 50 лет привели к формированию на территории Беларуси крупных городских индустриальных кластеров. В пределах городских территорий сформировались свои метеорологические и климатические условия, проявляющиеся в особом температурно-влажностном режиме, в зависимости от распределения городских ландшафтов.

Одним из проявлений микроклиматических особенностей урбанизированных территорий является наличие городского «острова тепла», который представляет собой повышение средних температур воздуха и подстилающей поверхности в пределах города относительно прилегающих к нему территорий и сельской местности. Положительные аномалии температуры для крупных городов могут достигать 10–15 °С.

Основными причинами формирования подобной температурной аномалии являются сокращение естественного растительного покрова в пределах города, изменение альбедо поверхности и теплофизических свойств зданий и городских улиц, измененный гидрологический режим, а также выбросы аэрозолей, связанные с антропогенной деятельностью.