
Когнитивное моделирование перспектив управления параметрами урбоэкосистемы в условиях антропогенного загрязнения

Ильченко И. А.

*Таганрогский институт управления и экономики (ТИУиЭ),
ул.Котлостроительная, дом 3, кв.14,г.Таганрог, 347910, Россия
e-mail: i.a.ilchenko@rambler.ru*

Для обеспечения условий устойчивого развития урбоэкосистем и поддержания приемлемого качества среды обитания необходимо изучить влияние важнейших экологических факторов городских экосистем на показатели здоровья горожан, а также характера взаимодействия этих факторов друг с другом.

Разработана когнитивная карта, отражающая совокупное влияние экологических факторов городской среды друг на друга и на здоровье жителей г.Таганрога. Карта включает 10 вершин: V1 — Загрязнение воздуха, V2 — Здоровье населения, V3 — Состояние растительности, V4 — Загрязнение почв, V5 — Загрязнение грунтовых вод, V6 — Загрязнение подземных вод, V7 — Загрязнение донской воды, V8 — Загрязнение миусской воды, V9 — Шумовое загрязнение, V10 — Загрязнение вод Таганрогского залива. Результаты сценарного моделирования позволяют сделать вывод, что в городской экосистеме имеется два аккумулятора загрязнителей — воздушный бассейн (подвижная среда) и почва (неподвижная среда), которые выступают в качестве обменного и резервного фондов миграции загрязнителей. Третьим резервуаром, способным принимать и накапливать городские поллютанты, является Таганрогский залив Азовского моря, загрязнение которого также оказывает влияние на здоровье горожан.

В анализируемой карте имеется 4 цикла с положительной обратной связью: V1–V3–V1, V1–V4–V1, V4–V3–V4 и V1–V4–V3–V1. Они отражают сложный характер взаимодействия аэро, гео- и растительной подсистем городской экосистемы в процессе распространения химических загрязнителей, обуславливающий усиление внешнего возмущения, вносимого в вершины V1, V3 или V4, благодаря четырем взаимно сопряженным циклам с положительной обратной связью. Расчет собственных чисел матрицы отношений показывает, что всего таких чисел 10, а максимальное по модулю число составляет 0,689. Последний аргумент позволяет ожидать проявления данной системой некоторой устойчивости.

Наиболее сильное влияние на компоненты городской экосистемы оказывает загрязнение воздушной среды, которое проявляется и прямо, и косвенно. В качестве естественного накопителя загрязнителей и усилителя их действия выступают городские почвы и почвенные покрытия. В почвах поллютанты

удерживаются за счет адсорбции, и частицы пыли, содержащие такие адсорбированные загрязнители и поступающие в воздух, менее реакционноспособны по сравнению с типичными аэрополлютантами. Но если благодаря ветрам происходит рассеивание загрязнителей в воздухе и его экологическая опасность снижается, то вклад почв в загрязнение урбоэкосистемы в этом случае только возрастает. Следовательно, почвы являются резервным фондом в миграции загрязнителей в городской экосистеме.

Для обеспечения приемлемого качества городской среды и улучшения здоровья горожан наиболее эффективным является комплексный подход, т. к. при его использовании наблюдается существенное улучшение уровня здоровья населения и состояния растительности и значительное понижение уровней загрязнения воздуха и почв по сравнению с их исходными значениями.

Предложенная модель урбоэкосистемы не рассматривает движения воздушных масс, в результате которого происходит рассеивание загрязнителей и снижение загрязнения воздушного бассейна в пределах городской территории. В связи с этим проведенное моделирование по своему характеру является нединамическим и, следовательно, позволяет оценить вероятные критические уровни загрязнения городской среды обитания с позиций предельно допустимых уровней загрязнения и предельно допустимых концентраций поллютантов.