

Е.И. Голубева, М.Е. Игнатьева**, Т.О. Король*, Т.А. Воробьева*,
Н.И. Тульская*, Е.В. Глухова*, А.А. Саянов*, В.А. Топорина**

**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

г. Москва, Россия (E-mail: egolubeva@gmail.com)

*** Факультет природных ресурсов и архитектуры, Шведский сельскохозяйственный университет, г. Уппсала (Швеция)*

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В современных условиях изменения функционального назначения городских территорий формирование концепции ландшафтного планирования должно обеспечивать экологическую безопасность, минимизацию экологических рисков, комфортность проживания и здоровья населения, создание благоприятного эмоционального пространства, сохранение культурно-исторического и духовного наследия на основе инновационных технологий [4].

Градостроительная стратегия разрабатывается на основе исторического и существующего использования территории города, сложившегося функционального зонирования с учетом анализа планировочных, геоэкологических и природоохранных особенностей. Все большую актуальность приобретает многофакторное изучение городской среды, которое невозможно без применения комплексного подхода. При этом современная ГИС обеспечивает процесс интеграции и визуализации данных, что позволяет более эффективно проводить мониторинг состояния природной среды города. Особенно остро проблема разработки картографического обеспечения с использованием методов моделирования и геоинформационных технологии стоит при управлении качеством городской среды в целях обеспечении экологической безопасности и улучшения качества жизни населения.

Жизни в городах, особенно больших, как и любому явлению, характерна двойственность. С одной стороны, город привлекает тем, что имеет огромные возможности для реализации человеческого потенциала, благодаря наличию и разнообразию рабочих мест, возможностями для получения образования и профессионального роста, мобильности, разнообразным контактам, комфортностью экономической, социальной, интеллектуальной, транспортным, коммунальным и другим сферам. С другой стороны, негативные аспекты жизни в городах связаны с высокой плотностью населения, скученностью, неблагоприятной экологической ситуацией, многочисленными стрессами, связанными с высокими нагрузками, как транспортными, так и с интенсивностью на работе и учебе. Для решения этих проблем

необходим системный, комплексный, междисциплинарный подход, в котором важную роль играет ландшафтное планирование городских территорий, базирующееся на законах и принципах ландшафтной архитектуры, градостроительства, экологии, социологии, ландшафтоведения, инженерной географии и многих других наук. Формирование устойчивых ландшафтов в городах нового поколения базируется на ландшафтной концепции LIUDD – Low Impact Urban Design and Development. Для создания рекреационных зон, особоохраняемых природных территорий и сохранения биоразнообразия в городах, обеспечивающих комфортность проживания и улучшающих экологическую ситуацию, важнейшим элементом представляется формирование экологического каркаса, создание зеленых клиньев между разрозненными частями городской территории. Во многом решить проблемы нехватки озелененных территорий в городском пространстве могут зеленые крыши, проницаемые экологические дорожные покрытия (в том числе и для парковки транспорта), зеленые стенки зданий, альтернативные газоны (например, альпийские горки), создание системы дождевых садов, как системы управления ливневыми стоками. При этом, важно использовать местные виды растений, адаптированные к конкретным природным условиям, чтобы избежать инвазий [6].

Решение сложных задач, связанных с экологическими аспектами жизни города, возможны на основе модели системы информационного обеспечения управленческих мероприятий, направленных на социально-экономическое развитие города, ландшафтное планирование, устранение последствий негативного воздействия на окружающую среду, формирование экологического каркаса и улучшения экологической ситуации в целом, разработанной авторами. Структура ГИС, обеспечивающая комплексную эколого-градостроительную оценку территории города, позволяет проследить динамические пространственные изменения в природной среде города и проанализировать полученные данные в реальном времени [3].

Интеграция социальных факторов с физическими и экологическими характеристиками городской среды позволяет проводить комплексную оценку всех ее компонентов на основе ГИС-технологий (хранения данных и их визуализации), что является важным инструментом для понимания структуры городской территории и ее динамики. Проведение комплексного анализа экологической ситуации, сложившейся в городах, и выявление причинно-следственных связей между состоянием природных сред и социально-экономическими условиями осуществляется с помощью экологической ГИС города, входящей составной частью в муниципальную ГИС [2].

В соответствии с изложенным методическим подходом проведена комплексная оценка экологического состояния модельной территории на юге города Москвы, в которой

приоритет отдается развитию общественных функций. Анализ функционального зонирования территории выполнен по фондовым картографическим материалам и данным дистанционного зондирования с применением ГИС. На основании данных о функционально-планировочной структуре, экологического мониторинга города Москвы, расчетных моделей и натуральных исследований была проведена оценка состояния почвенного покрова, растительности, водных объектов, шумового дискомфорта и загрязнения атмосферного воздуха. Полученные данные занесены в геоинформационную систему в программе ArcGis [1]. Комплексная оценка состояния природных сред с помощью метода ранжирования позволила интегрировать разнородные экологические параметры и представить их в виде единого индекса и дифференцировать территорию исследования по степени экологической напряженности. Этот метод позволил привести к одному индексу нормативные показатели оценки различных сред и выделить 5 градаций экологической напряженности территорий от благоприятных до критических.

При комплексном подходе к планированию и проектированию урбанизированных территорий важным аспектом является применение инновационных технологий при строительстве зданий различного назначения, отвечающих следующим критериям: энергоэффективность, жизненный цикл, термический комфорт, дневное освещение, естественная вентиляция, солнечное затенение, ориентация зданий по отношению к сторонам света. По результатам анализа по приведённым критериям решаются прикладные задачи ландшафтно-экологического проектирования и зелёного строительства:

- Анализ выбросов парниковых газов для целей экологической сертификации и оценки снижения выбросов; анализ выбросов при максимальном использовании энергоэффективных технологий, в том числе с применением возобновляемых источников энергии; разработка эффективных мер по ограничению воздействия на окружающую среду.

- Анализ солнечного затенения позволяет проанализировать трассировку солнечных лучей для оценки риска нежелательного затенения прилегающими зданиями и сооружениями; воздействие дневного света на светопропускающие системы и параметры комфортного пребывания в здании; качественная оценка тепловых нагрузок на здание.

- Математическое моделирование динамических потоков, которое даёт возможность проведения детального анализа состояния параметров воздуха и термических потоков внутри и снаружи зданий. Обычно применяются для анализа системы вентиляции, кондиционирования и отопления. Позволяет прогнозировать распространение дыма или взвешенных частиц при чрезвычайных ситуациях, техногенных или природных катастрофах. Выявляет критические зоны по ветровой нагрузке при планировании кварталов и микрорайонов.

- Анализ потенциала и целесообразности применения возобновляемых источников энергии и экономический эффект; расчёт экологической составляющей проекта и финансовой целесообразности использования возобновляемых источников энергии для генерации электричества и тепла (фотовольтаические системы, ветряные генераторы, геоловоздушные коллекторы, биотопливные системы, геотермальные и воздушные тепловые насосы).

- Застройки разного масштаба с учётом особенностей ландшафта и микроклимата (условий затенённости, ветровых нагрузок, оптимальной ориентации по сторонам света, спецификой рельефа и гидрогеологических условий). Предлагаемый подход перспективен при ландшафтно-экологическом проектировании объектов разного назначения – новых типов поселений (коттеджных посёлков, микрорайонов малоэтажной застройки), городских кварталов и районов, частных загородных резиденций, объектов промышленного назначения в городской черте или пригороде и др. [5]. Рассмотренные инновационные «зеленые» строительные технологии как результат философии проектирования и строительства, направлены на повышение эффективности использования ресурсов – энергии, воды, материалов и на снижение влияния зданий в течение всего их жизненного цикла на здоровье человека и окружающую среду через более качественное расположение, проектирование, строительство, использование, обслуживание и утилизацию зданий.

Оригинальность и новизна использованных подходов и методов связана с формированием концепции ландшафтного планирования городских территорий при изменениях их функционального назначения для целей устойчивого развития. Как показывают положительные тренды в различных государствах, только целостный подход к изучаемому явлению может быть эффективен и является стратегически важным приоритетом развития современной цивилизации.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ № 15-05-01788 А «Ландшафтно-экологическое планирование городских территорий при изменении их функционального назначения на основе зелёных технологий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьева Т. А., Голубева Е. И., Могосова Н. Н., Тульская Н. И. Экологический блок в ГИС в целях городского планирования / Материалы Четвертой Национальной научной конференции с международным участием «Математическое моделирование в экологии», 18-22 мая 2015 г. — ИФХиБПП РАН Пушино, 2015. — С. 33–34.

2. Воробьева Т., Могосова Н. Изучение социально-экологической ситуации в городах // ИнтерКарто/ИнтерГИС-21. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: материалы Международной научной конференции 12-19 ноября 2015. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. — с. 553–560.

3. Голубева Е., Король Т., Тульская Н. ГИС в системе ландшафтно-экологического планирования // Конференция ИнтерКарто / ИнтерГИС-21. Устойчивое развитие территорий: картографо- геоинформационное обеспечение: Материалы международной научной конференции. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. — с. 358-362.

4. Голубева Е.И., Король Т.О. Ландшафтно-экологическое планирование городских территорий: практические аспекты // Проблемы региональной экологии. — 2015. — No 1. — с. 152-159.

5. Golubeva E. I., T. O. Korol, and A. A. Sayanov. Innovation in landscape design in urban areas. In HISTORY OF THE FUTURE 52nd World Congress of the International Federation of Landscape Architects. Congress proceedings 10–12 June 2015 Saint-Petersburg, Russia, Peter the Great Saint-Petersburg State Polytechnic University Publishing House 2015 Saint-Petersburg, 2015. – p. 633–637.

6. Ignatieva, M. (2017) *Lawn alternatives in Sweden - from theory to practice*. Uppsala: Dept. of Urban and Rural Development, Swedish University of Agricultural Sciences. 160 p.

E.I. Golubeva, M.E. Ignatieva, T.O. Korol, T.A. Vorobiova, N.I. Tulskaaya, E.V. Glukhova,
A.A. Sayanov, V.A. Toporina

GEOECOLOGICAL AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF LANDSCAPE
PLANNING OF URBAN AREAS

Keywords: urban areas, landscape design, GIS, urban development.

The paper covers geocological and socio-economic aspects of landscape planning of urban areas. We carried out a comprehensive assessment of the ecological state of the model territory in the south of Moscow, where priority is given to the development of public functions. The analysis of the functional zoning of the territory was carried out using stock cartographic materials and remote sensing data using GIS. The received data are entered in the geoinformation system in the ArcGis program.