

УДК 502:911.375.4(571.621)

## РОЛЬ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ ГОРОДОВ

В.Б. Калманова

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: kalmanova@yandex.ru

*В работе выделены экологические приоритеты при территориальном планировании: сбалансированное развитие открытых и застроенных территорий, природных и культурных ландшафтов; улучшение экологической ситуации; создание зеленого каркаса и в целом комфортной среды для жителей. В основе проведения территориального планирования использовался комплексный подход – геоэкологический анализ городской среды, включающий единую систему критериев и показателей определения реальной нагрузки на природные компоненты, а также приоритетные методы исследования. Такой подход позволил разрешить проблему соизмерения качественных и количественных характеристик состояния природных компонентов урбанизированной территории. В статье показана необходимость проведения территориального планирования городов юга Дальнего Востока (на примере г. Биробиджана). Выявлены ареалы с низким экологическим качеством среды, требующие первоочередного градостроительного вмешательства. Рассчитана общая площадь открытых непреобразованных пространств в городе – 60,8%, которые могут служить перспективными резервными территориями экологического планирования.*

**Ключевые слова:** территориальное планирование, урбанизированная территория, экологическое состояние, открытые пространства, эколого-функциональное зонирование, Биробиджан.

### Введение

В настоящее время в России более 74% населения сосредоточено в городах [12]. Рост городов, как правило, ведет к экологическому неблагополучию, которое является результатом многочисленных взаимосвязанных проблем. Определенный «вклад» в их возникновение, наряду с состоянием природной среды и развитием природных процессов, вносит и территориальная организация города [6, 7, 9]. Вопросы территориального планирования в пространственном развитии города приобретают ключевое значение, так как позволяют дифференцированно подходить к разным типам городских территорий и в каждом отдельном случае определять качественно различающиеся направления эколого-градостроительной политики и практики. Экологические вопросы занимают важное место в документах территориального планирования. Недоучет экологических факторов приводит к непростительным ошибкам при принятии решений, касающихся пространственного развития территорий [3].

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, территориальное планирование в муниципальном образовании определяется как «процесс управленческий, представляющий собой планирование развития территории муниципально-

ципального образования, в том числе для установления функциональных зон, определения мест размещения объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения» [1].

Для принятия управленческих решений по сохранению и улучшению состояния городской среды важно опираться на комплексный подход – геоэкологический анализ, включающий единую систему критериев и показателей определения реальной нагрузки на городскую среду, а также приоритетные методы исследования. Новизна этого подхода заключается в том, что территория рассматривается как функциональная целостность.

В настоящее время экологическая обстановка городов юга Дальнего Востока (ДВ) ухудшается. Как следствие, продолжает обостряться проблема загрязнения объектов окружающей среды. Наибольшее давление на них оказывают предприятия, в составе выбросов, сбросов и твердых отходов которых содержатся токсичные и высокотоксичные микроэлементы. Техногенная загрязненность городов ДВ не позволяет квалифицировать подавляющую часть их территории как благоприятную для проживания человека (46% населения юга ДВ проживает в экологически опасных условиях (II категория опасности)) [2].

Снижение уровня техногенного воздействия на природные компоненты является приоритетной задачей обеспечения экологической безопасности, а от качества оценки состояния объектов окружающей среды зависит эффективность принятия управляющих решений и реализация политики рационального природопользования.

Цель работы – определить роль геоэкологического анализа урбанизированных территорий в целях их экологического планирования (на примере г. Биробиджана) для решения проблем оптимизации качества городской среды.

### **Материал и методы**

Среди городов ДВ Биробиджан выбран в качестве объекта для проведения исследования, так как он относится к категории средних городов ДВ с выраженной полифункциональной структурой, где экологическая обстановка осложняется непродуманной планировочной структурой (хаотичное расположение функциональных зон, отсутствие санитарно-защитных зон). В отличие от других городов ДВ Биробиджан обладает достаточным количеством зеленых насаждений (21%), открытых пространств (60,8%) и свободных зон (51%), относящихся к потенциальным резервным территориям экологического планирования, при учете которых можно разработать модель оптимальной организации городской среды с целью улучшения экологической ситуации в городе.

Для проведения комплексного геоэкологического исследования урбанизированных территорий разработан и предложен алгоритм геоэкологического анализа (ГЭА), включающий строго очерченную последовательность действий: 1. определение основных геоэкологических проблем города и проведение системного анализа природно-антропогенных и техногенных факторов; 2. разработка комплекса оценочных критериев и показателей; 3. установление оценочных таксонов – участков; 4. разработка шкалы экспертной балльной оценки; 5. расчет оценочных баллов по всем компонентам урбанизированной среды и показателям на каждом участке и проведение районирования территории по геоэкологическому состоянию.

Для каждого города с учетом региональных особенностей должен быть разработан свой специфический комплекс критериев и показателей оценки геоэкологического состояния природной среды [4]. Но оценка должна производиться по единым принципам. Учитывая тот факт, что комплексный показатель антропогенного воздействия на городскую среду зависит от функционального использования территории, для верификации

полученных результатов экологической оценки проводился анализ функционального назначения городских территорий. Типы функционального использования городской территории в соответствии с характером их техногенного воздействия на природную среду объединены в следующие большие группы: средоформирующую, средостабилизирующую, антропогенно-техногенную и уязвимую.

Итогом и моделью экологического планирования является формирование экологического каркаса городской территории (ЭКГТ), которому должны предшествовать геоэкологический анализ и эколого-функциональное зонирование территории, то есть ранжирование городских ландшафтов, объединенных выполняемыми экологическими функциями, с позиции их устойчивости.

При выполнении работы использовались опубликованные статистические данные, литературные, картографические и фондовые материалы ИКАРП ДВО РАН, Росприроднадзора по ЕАО, территориального органа Росстата по ЕАО (Еврстат). Основными методами исследования являлись сравнительно-географический, полустационарные методы изучения природных компонентов, а также экспертный метод, используемый при сравнительном анализе отдельных участков городской территории.

### **Результаты и обсуждения**

Экологическому планированию территории г. Биробиджана предшествовал геоэкологический анализ территории и ее эколого-функциональное зонирование.

Исходя из результатов геоэкологической оценки (по суммарному показателю концентрации тяжелых металлов в депонирующей среде) проведено зонирование территории Биробиджана по уровню загрязнения, которое показало, что 4% площади города относится к очень высокому, 8% к высокому, 10% к выше среднего, 47% к среднему уровням загрязнения, 31% к относительно чистым районам города [5].

Согласно эколого-функциональному зонированию территории г. Биробиджана определены зоны: средоформирующая – 46% от общей площади города; средостабилизирующая – 16,4%; антропогенно-техногенная – 30,5%; уязвимая – 7,1% [7]. В результате к экологически неблагоприятным районам относятся южная, юго-восточная и центральная части города и отдельные локальные участки, такие как золоотвалы, свалки.

Для улучшения экологической ситуации данных объектов и в целом городской среды необ-

ходимо принимать соответствующие меры. Перспективными для совершенствования структуры территориального экологического планирования, прежде всего, являются открытые и свободные пространства, которые включают территории, покрытые зелеными насаждениями, всех видов пользования, а также пустыри, свалки, выработанные карьеры, огороды и т.д. Это пространство плохо организовано [10]. Об этом свидетельствует следующее:

- большая часть зеленых зон расположена на окраинах города, тогда как основные селитебные зоны недостаточно обеспечены зелеными насаждениями в требуемых регламентах ( $4 \text{ м}^2$  зеленой зоны на человека при норме  $21 \text{ м}^2$  (СНиП 2.07.01-89 [11]));

- недостаточно зеленых насаждений общего пользования. Так, согласно СНиП 2.07.01-89 [11], озелененные территории общего пользования должны включать общегородские озелененные территории из расчета  $10 \text{ м}^2/\text{чел.}$  и жилых районов –  $6 \text{ м}^2/\text{чел.}$  Кроме того, существующие массивы городских лесов следует обустроить в лесопарки и относить их дополнительно к озелененным территориям общего пользования, но не более чем  $5 \text{ м}^2/\text{чел.}$  В Биробиджане зеленые насаждения общего пользования в пределах городской застройки составляют  $4 \text{ м}^2$  на чел., с учетом городских лесов  $476,5 \text{ м}^2$  на чел. Рекреационные зоны занимают 21,9% территории Биробиджана (скверов более 30, один парк КиО);

- характерно неравномерное размещение деревьев в уличных посадках. Наряду с сильно загущенными посадками встречаются сильно разреженные, где возраст деревьев приближается к физиологической старости. Зеленые насаждения располагаются в основном на пойменных участках, в скверах, парке;

- на территории города около 50% старовозрастных деревьев. В настоящее время идет реконструкция большинства городских скверов;

- к категориям ослабленных и угнетенных растений относится 35% всех деревьев;

- площади зеленых насаждений ограниченного пользования ( $11,3 \text{ м}^2/\text{чел.}$ ), как и насаждений специального назначения ( $73,8 \text{ м}^2/\text{чел.}$ ), сокращаются и находятся в неудовлетворительном состоянии;

- на техногенные комплексы приходится 13,2% от общей площади города. В Биробиджане размещены около 30 предприятий, влияющих на экологическое состояние природных компонентов, некоторые из них относятся к I и II классам

опасности (ТЭЦ, чулочно-трикотажная фабрика, завод мясной продукции «Бридер»). Общий объем выбросов поллютантов в атмосферу составил на 2016 г. 11,4 тыс. т, что соответствует 147 кг на 1 жителя в год или 55 т на  $1 \text{ км}^2$  площади города;

- селитебная зона занимает  $31,9 \text{ км}^2$  (22,3%).

Территории с малоэтажной застройкой (11,7%) испытывают значительное количество проблем: низкий уровень благоустройства (отсутствие центрального отопления, горячего водоснабжения, зачастую канализации; низкая степень развития социально-бытовой инфраструктуры; сложная экологическая ситуация, связанная с проблемой утилизации бытовых отходов и развитием животноводства);

- в группу природно-антропогенных комплексов (53,9%) входят долины небольших рек, овраги, болота, иногда это фрагменты лесных массивов, сохранившиеся среди огородов, пашен и т.д.;

- на территории города стихийных свалок твердых бытовых отходов и отходов производства насчитывается более 30;

- в зоне воздействия автотранспорта находится значительная часть городской территории –  $182,47 \text{ км}^2$ , что составляет 91,2% от общей площади Биробиджана [8].

Геоэкологический анализ и эколого-функциональное зонирование Биробиджана позволили установить значимость экологических (средоформирующих и средостабилизирующих) свойств отдельных участков городской территории и выявить наиболее уязвимые площади, нуждающиеся в стабилизации.

Улучшение состояния городской среды возможно на основании экологического планирования, представленного экологическим каркасом городской территории (ЭКГТ). Он включает как систему сложившихся мер и мероприятий по охране урбанизированной среды, в основе которых зеленый каркас города, так и дополнительных (открытые территории, буферные зоны и т.д.), учитывающих современный уровень нагрузки на ландшафтные комплексы.

При формировании экологического каркаса Биробиджана особое внимание обращалось на то, чтобы основные площадные элементы ЭКГТ были связаны линейными элементами и примыкали к водотокам и водоохраным зонам. Последние, выходя за пределы городской территории, соединили ландшафтные комплексы локального и регионального уровней. Большое внимание при формировании ЭКГТ отводится системе взаимо-

связанных озелененных зон города, выполняющих средоформирующую и средостабилизирующую функции. При определении функциональной значимости зеленых насаждений их необходимо рассматривать как составную часть более общей системы – ЭКГТ, а при рассмотрении структуры и состояния – как самостоятельную систему – «зеленый» каркас (ЗК) города. Достичь нормы по площади зеленых зон и количеству зеленых насаждений очень сложно, так как город строится именно в пределах границ застройки и, соответственно, зеленые зоны уничтожаются. Заметно сократилось и продолжает сокращаться количество зеленых насаждений всех категорий, ухудшается их качество. С 2005 по 2015 гг. произошло повсеместное сокращение растительности на 32%. Возможно достижение нормы за счет достаточного количества открытого (60,8%) пространства.

Открытые пространства города – главная составная часть ЭКГТ. За счет них возможно: 1) минимизировать неблагоприятные проявления климата и других природных условий; 2) довести до нормативных параметров количество зеленых насаждений, способных выполнять защитные, оздоровительные и прочие функции; 3) сохранить и улучшить качество водоемов, способных выполнять рекреационные функции; 4) увеличить способность территории к самоочищению воздуха.

Таким образом, результаты геоэкологического анализа и эколого-функционального зонирования легли в основу экологического планирования городской территории и позволяют формировать дифференцированное отношение к разным типам городских территорий и в каждом отдельном случае формулировать качественно отличающиеся направления эколого-градостроительной политики. В частности, территории с низким экологическим качеством среды требуют первоочередного градостроительного вмешательства. Именно здесь необходимы меры по реорганизации промышленно-коммунальных зон, рекультивации загрязненных ареалов, реабилитации нарушенных земель и комплексному благоустройству территории. В связи с этим актуальность создания экологического каркаса состоит в том, чтобы сохранить от непосредственного освоения наиболее ценные территории (рекреационные зоны, городские леса), а также нормативно закрепить фактически сохранившиеся экологические связи между природными территориями.

#### **Заключение**

Биробиджан – уникальный город, отличающийся от других городов юга ДВ наличием

природной составляющей. Тем не менее, экологическая ситуация в городе с каждым годом ухудшается, и связано это в первую очередь с влиянием неэффективной градостроительной и инженерно-хозяйственной деятельности с периода образования и развития территории. На сегодняшний день важнейшей составляющей экологической политики является организация территории, при которой ее экологическая часть должна быть упреждающей и ориентированной на проведение территориальной структуры хозяйства в соответствии с его ресурсной базой, направленностью стратегических планов развития, геосистемной организацией природных комплексов. Приоритетной задачей территориального планирования является достижение эколого-градостроительного баланса, что предполагает оптимальное соотношение между открытыми и застроенными территориями, природными и урбанизированными пространствами, культурными и естественными ландшафтами.

Таким образом, экологическое планирование территории, с учетом алгоритма его проведения, определенных методов исследования, составляет важный блок комплексного анализа урбанизированных территорий, который необходим для принятия эффективных решений с целью формирования стратегии развития города. В основе его формирования лежит экологический каркас. Не имея правового статуса, экологический каркас территории или основные его положения (разработки) могут быть включены в генеральный план города. Содействовать этому может взаимопонимание разработчиков экологического каркаса и генерального плана. Но эффективно «работать» генплан может при наличии правовых механизмов его реализации. Поэтому создание местной экологической нормативно-правовой базы приобретает исключительно большое значение.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190 ФЗ (ред. от 18.06.2017). М., 2015. 204 с.
2. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Геоэкологическая оценка территорий. М.: Наука, 2005. 319 с.
3. Ивашкина И.В. Экологические аспекты территориального планирования города Москвы // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования: сб. тр. М.: МГУ, 2016. С. 225–231.
4. Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. Урбоэкодиагностика территории как основа градостроитель-

- ного развития Москвы // Инженерные системы и сооружения. 2014. Т. 1, № 4 (17). С. 34–40.
5. Калманова В.Б. Геоэкологический мониторинг средних и малых городов юга Дальнего Востока (на примере г. Биробиджана) // Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы: материалы VIII Всерос. школы-семинара молодых ученых. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2015. С. 19–22.
  6. Калманова В.Б. Общие свойства и особенности урбанизированных территорий // Региональные проблемы, 2011. Т. 14, № 1. С. 38–41.
  7. Калманова В.Б. Эколого-функциональное зонирование урбанизированных территорий (на примере г. Биробиджана) // Региональные проблемы. 2015. Т. 18, № 4. С. 66–69.
  8. Калманова В.Б., Коган Р.М., Зайков Д.В. Влияние промышленно – транспортного комплекса на загрязнение снежного покрова г. Биробиджана // Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов: сб. тр. Тольятти, 2007. Т. 1. С. 251–256.
  9. Лаппо Г.М. География городов: учеб. пособие для геогр. ф-тов вузов. М.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 1997. 480 с.
  10. Мирзеханова З.Г., Нарбут Н.А. Экологические основы организации городских территории (на примере Хабаровска) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 4. С. 111–120.
  11. СНиП 2.07.01-89\* Градостроительство и застройка городских и сельских поселений. М.: ЦИТП Госстроя, 2001. 57 с.
  12. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2017 года / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2017. 571 с.

## GEOECOLOGICAL ANALYSIS IN TERRITORIAL AND URBAN PLANNING

V.B. Kalmanova

*In the work, the author determines environmental priorities in territorial planning: the balanced development of open and built-up areas, natural and cultural landscapes; the improvement of ecological situation; creation of a green frame and comfortable environment for the residents. As the basis for territorial planning it has been used the holistic approach – geoecological analysis of the urban environment, including a unified system of criteria and indicators for determining the actual load on natural components, and the priority methods of research. Using this approach, it has been solved the problem of balance between the qualitative and quantitative characteristics of natural components in the urbanized area. The article shows the need for spatial planning of towns in the southern Far East (on the example of Birobidzhan). The author defines the areas with low environmental standards and urgent measures which are required in order to correct the situation. The untransformed total area in the town is 60.8%. This makes a reserve for the environmental planning.*

**Keywords:** territorial planning, urban areas, ecological conditions, open space, ecological functional zoning.