

МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРИРЕЧНЫХ УРБОГЕОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ

Н.В. Фирсова

ГОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», г. Воронеж

Ключевые слова и фразы: графоаналитическая модель; моделирование; региональные условия Центрально-Черноземного региона (ЦЧР); оценка эколого-ландшафтной структуры; приречные урбогеосистемы.

Аннотация: Предложен метод оценки состояния приречных урбогеосистем на основе графоаналитической модели. Проведено исследование городов ЦЧР, выделены основные эколого-ландшафтные типы-модели приречных городских систем.

Прогнозирование, планирование и проектирование развития урбогеосистем, как сопряженных природно-технических систем, требует нового подхода к методологии и методике оценки состояния городской среды. Модель устойчивого развития городов предполагает повышение внимания к качеству урбогеосистем с точки зрения природоохранных требований, а также необходимости создания высококомфортной среды обитания человека [5]. Качество городской среды определяется совокупностью природных и антропогенных факторов, которые в каждом конкретном случае образуют индивидуальные особенности городской структуры [2]. В то же время, урбогеоструктуры имеют некоторые общие черты, обусловленные сходностью зональных и локальных природно-климатических условий, а также характером ландшафтных комплексов. Геосистемы характеризуются определенными геоморфологическими и геологическими особенностями земной коры, количеством солнечной радиации и атмосферной влаги, а также определенными характеристиками перемещения вещества и энергии, влияющими на экологическое состояние природной среды [3]. Исследователи выделяют открытые и замкнутые геосистемы, по-разному влияющие на характер перемещения вещества. Речные долины относятся к геосистемам линейного типа, из которых легко удаляются продукты загрязнения [1]. Исследование характера расположения городов Центрального Черноземья позволило выделить их в качестве приречного типа городов, градоэкологическое формирование которых во многом определяется характером взаимосвязи с водными объектами, преимущественно речного, линейного типа.

Особенностью речных долин является динамика изменения параметров от истока к устью, а также различие в характере противоположных берегов, которое определяется русловыми процессами и особенностями геоморфологии ландшафта. В продольном сечении русло реки может быть представлено в виде модели, имеющей трехчастное строение: верховье реки, среднюю часть и нижнюю часть (приустьевую часть). В поперечном сечении речная долина представляет собой катену – полное геохимическое сопряжение, включающее в себя автономный, супераквальный и субаквальный ландшафты [4]. Как правило, в речной долине выделяют правобережную и левобережную части, отличающиеся по геоморфологическим характеристикам и геохимическим процессам.

Нами предложена графоаналитическая модель речной системы, которую можно использовать для оценки эколого-ландшафтного состояния приречной урбогеосистемы. Модель представлена полярным графиком с 16 румбами, на котором выделено три зоны: А, В и С. Центр графика – условная точка истока реки, центральный квадрат – граница зоны А (верхняя часть долины реки), второй квадрат – граница зоны В (средняя часть реки), третий – граница зоны С (нижняя часть долины реки). Внешняя граница модели обозначает место впадения реки в водный объект более высокого порядка (рис. 1).

На графоаналитической модели учитывается:

– характер основных эколого-ландшафтных комплексов (эрозионный: А – верхняя часть бассейна реки, транзитный: В – средняя часть бассейна, аккумуляционный: С – нижняя, приустьевая часть речной долины);

– ориентация оси речного русла по сторонам света по 8 осям (оси 1–9, 2–10, 3–11, 4–12, 5–13, 6–14, 7–15 и 8–18).

– вектор направления течения реки на территории города по сторонам света по 16 румбам с шагом в 22,5°, включая, С, Ю, З, В, С-В, Ю-В, Ю-З, С-З, СС-В, СВ-В, ЮВ-В, ЮЮ-В, ЮЮ-З, ЮЗ-З, СЗ-З, С-СЗ-ное направления, обозначенные числами от 1 до 16. Северное направление течения реки принято за 0°, направление течения на восток будет соответствовать 90°, течение на юг – 180°, на запад – 270°).

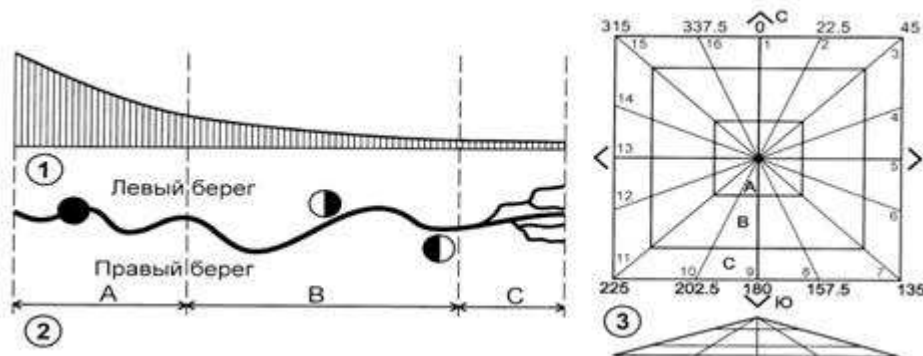


Рис. 1. Графоаналитическая эколого-ландшафтная модель речной долины:

1 – продольный профиль речной долины; 2 – горизонтальная проекция речного русла (А – эрозионный тип ландшафта, В – транзитный, С – аккумуляционный); 3 – графоаналитическая модель для эколого-ландшафтной оценки речной долины

Данная графо-аналитическая модель использована для исследования эколого-ландшафтного состояния городов Центрального Черноземья. На график нанесены 50 городов региона (без учета величины, функционального типа, времени возникновения и присвоения статуса города) в виде трех условных обозначений, характеризующих расположение города относительно берегов внутригородской части основной реки (рис. 2).

Нами обозначены три варианта расположения городов относительно продольного профиля реки (А, В и С); два основных типа (I – одностороннее расположение, II – размещение города на обоих берегах основной реки) и два подтипа (IЛ – левобережное, IIП – правобережное) расположения городов по положению относительно поперечного профиля долины реки; шестнадцать вариантов расположения по ориентации и вектору направления течения русла основной «городской» реки. В общей сложности выделено сто сорок четыре варианта возможного расположения городов, каждому из которых может быть присвоен определенный индекс. Город Тамбов, расположенный в средней части бассейна на левом берегу реки Цны, имеющей на границе города ориентацию течения с юга на север, может быть описан в данной модели как В-IЛ-1. Город Бутурлиновка (Воронежская область), расположенный в верхней части бассейна реки, имеющей результирующий вектор направления течения реки Осередь с востока на запад, и расположенный по обоим берегам реки, может быть обозначен как А-II-5.

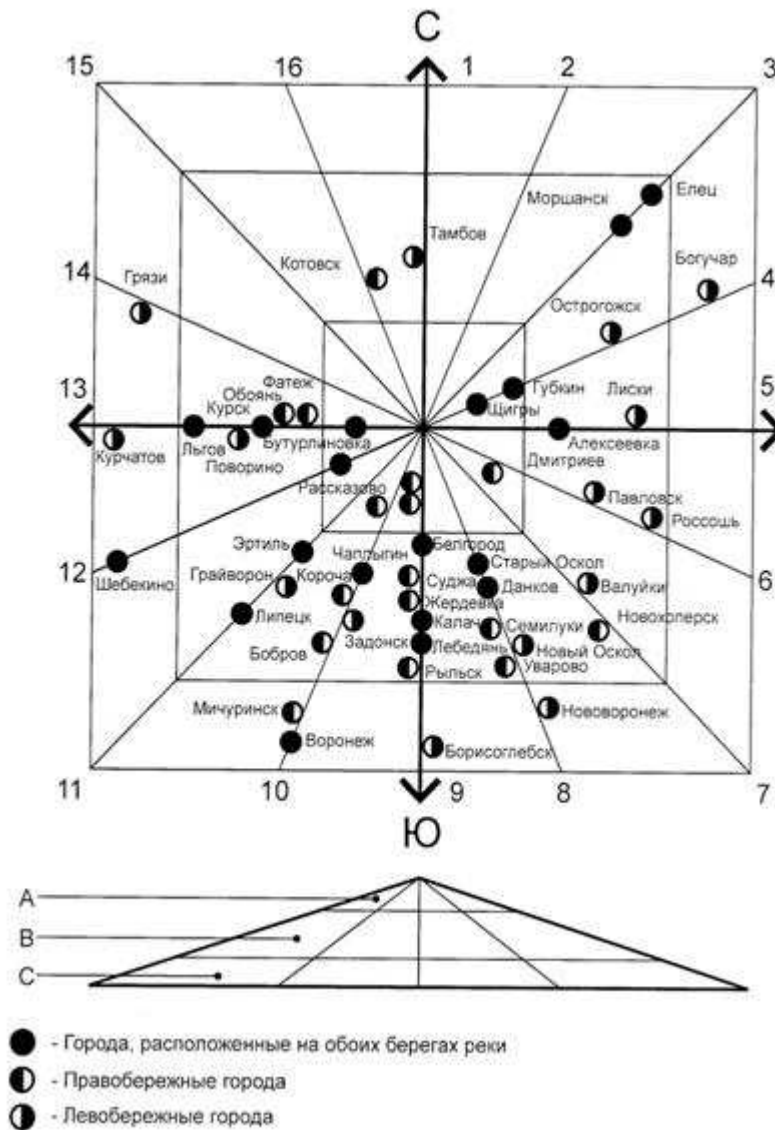


Рис. 2. Графоаналитическая модель эколого-ландшафтной структуры городов ЦЧР

В процессе классификации 50 городов ЦЧР по обозначенным признакам, выделен 21 вариант реального расположения урбогеосистем. Наибольшее число городов расположено в средней части долины реки (34 города), в верхней части бассейна реки расположено 8 городов, в приустьевой части бассейна – 8 городов. Анализ расположения городов по поперечному профилю речной долины выявил, что самым распространенным типом городов региона являются города, расположенные на одном из берегов рек (31 город), из них 15 левобережных и 16 правобережных городов. Общее количество двухсторонних городов – 19.

Исследование модели по количеству городов и численности населения позволило говорить о предпочтительных вариантах размещения городов относительно речной сети региона. Наибольшее число городов региона расположено на участках рек с ориентацией речного русла по осям 1-9 (10 городов, 20 % от общего числа городов), 2–10, 8–16 (7 и 6 городов, 14 и 12 % общего числа городов соответственно) и 5–13 (9 городов, 18 % общего числа городов). Таким образом, на четырех осях из восьми расположено 32 города, что составляет 64 % от общего числа исследованных городов региона. Максимальная численность населения городов региона сосредоточена в городах, расположенных на осях 1–9, 2–10, 3–11 и 5–13. Здесь сосредоточено более 3 млн 300 тыс. населения, что составляет более 80 % общей численности населения городов региона. Максимальное

количество населения проживает в городах по оси 2–10 (1 100 тыс. жит. – более четверти всего городского населения) (рис. 3).

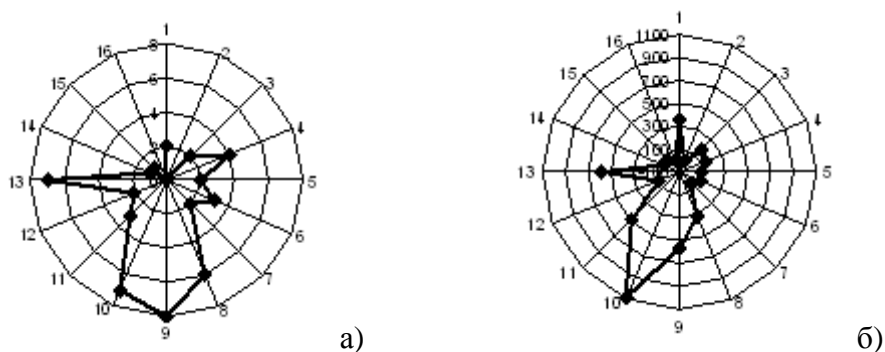


Рис. 3. Анализ размещения общего количества городов и суммарной численности населения в городах с различным направлением течения рек:
1 – общее количество городов; 2 – суммарная численность населения городов

Исследование позволяет выделить два основных направления ориентации оси русла рек, которые стали предпочтительными при выборе территории городов: широтное, ориентация восток-запад, и меридиональное (север-юг с небольшим отклонением в сторону юго-юго-запада).

Проведено исследование по предпочтительности размещения городских территорий на склонах различной экспозиции (табл. 1). Анализ числа городов позволил сделать вывод, что наибольшее число односторонних городов расположено на восточных (6 городов), восточно-юго-восточных (4 города), южных (3 города) и западно-юго-западных (3 города) склонах – всего 16 городов. Остальные 15 односторонних городов расположены на 8 склонах различной ориентации, включая С, ССВ, СВ, ЮЗ, ЮЮЗ, З, ЗСЗ и СЗ. Наименьшее число односторонних городов расположено на склонах СВ, СЗ, ЗСЗ, З и СВ (по 1 городу). Самое большое число двусторонних городов расположено на склонах ЮЮВ-ССЗ и ЮВ-СЗ (по 4 города соответственно) (рис. 4).

Анализ суммарной численности населения городов, расположенных на склонах различной экспозиции, показал, что наибольшая численность населения характерна для односторонних городов восточной экспозиции (467 тыс. жит.). Для двухсторонних городов предпочтительными оказались склоны В-З (360 тыс. жит.), ЮЮВ-ЗСЗ (916 тыс. жит.), ЮВ-СЗ (649 тыс. жит.), Ю-С (527 тыс. жит.) (рис. 5).

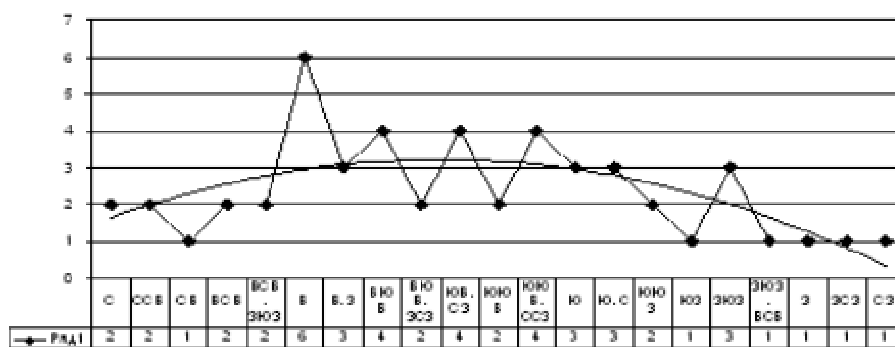


Рис. 4. Анализ числа городов, расположенных на склонах различной экспозиции

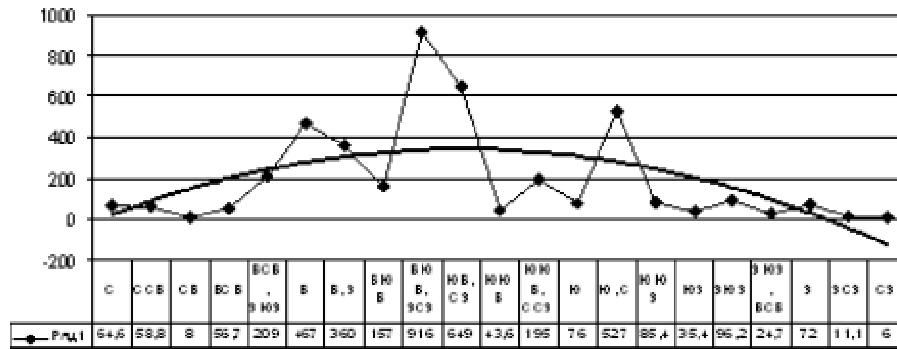


Рис. 5. Анализ численности населения городов, расположенных на склонах различной экспозиции

Проведенное исследование позволило сделать вывод о предпочтительном размещении городов региона на участках рек широтного и меридионального направления. Эти направления взяты за основу для разработки теоретических типов-моделей приречных урбогеосистем. Нами выделено 8 основных моделей в зависимости от расположения в природных комплексах речной системы, обладающих определенными закономерностями морфологии рельефа, радиационного и ветрового режима, условно названные: «теплым», «холодным», «контрастным», «нейтральным», «влажным с застоем воздуха», «сухим ветреным», «с усилением континентальности», «влажным ветреным» городами. Ведущими характеристиками данных моделей является положение в природных комплексах речной долины (три основных комплекса: эрозионный, транзитный и аккумулярующий), экспозиция склонов (по 16 румбам) и гипсометрическое положение территории города (возвышенные, пониженные и относительно равнинные участки). В названиях моделей использованы микроклиматические характеристики, в наибольшей степени отражающие природную зональность городов, расположенных на приречных территориях. Даны примеры городов ЦЧР, которые могут быть отнесены, с определенной долей условности, к моделям-представителям (табл. 1).

Результаты исследования могут быть использованы:

- для прогнозирования развития урбогеосистем и корректировки принципов формирования городов как сопряженных природно-технических систем;
- для разработки методов формирования архитектурно-пространственной организации жилых образований и зон производственного характера;
- для выработки рекомендаций по использованию средств и приемов формирования природно-рекреационных зон городов.

Данные модели могут дать общее представление о характере эколого-ландшафтных процессов и состоянии урбогеосистем в региональных условиях ЦЧР, а также могут использоваться для оценки состояния среды приречных городов в других регионах.

Список литературы

Звонкова, Т.В. Географическое прогнозирование / Т.В. Звонкова. – М. : Высшая школа, 1987. – 190 с.

Макаров, В.З. Эколого-географическое картографирование городов / В.З. Макаров, Б.А. Новаковский, А.Н. Чумаченко. – М. : Научный мир, 2002. – 196 с.

Панфилов, Д.В. Биogeографическая структура территории СССР и задачи космического мониторинга / Д.В. Панфилов // Космический мониторинг биосферы – СПб. : Гидрометеиздат. – 1985. – Вып. 1. – С. 33–41.

Перельман, А.И. Геохимия ландшафта : учеб. пособие / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М. : Астрей-2000, 1999. – 768 с.

Экополис 2000: Экология и устойчивое развитие города. Материалы III Международной конференции. – М. : Изд-во РАН, 2000. – 320 с.