Разработка комплексной модели оценки комфортности городской среды

Подготовила:

Рябова Эльхана Геннадьевна

Состояние городов и городского населения в 2010-2014 гг.

- На 2014 г. городское население мира составило по данным ООН 54%;

- Площадь урбанизированных территорий занимает уже 1% суши;

- Городское населении России находится на отметке 73,86%;

- На 2010 г. в России существовало порядка 1100 городов,

85% которых составили малые и средние города.

Актуальной задачей является разработка и внедрение такой модели оценки комфортности городской среды, которая позволила бы комплексно оценить состояние любого из исследуемых городов, выявить его основные проблемы и дать рекомендации по его восстановлению.

Виды методик по оценке комфортности городской среды

- **Приказ Минрегиона России от 09.09.2013 N 371 "Об утверждении методики оценки качества городской среды проживания".**
- Методики оценки комфортности городской среды по **экономическим и социальным показателям** (доходы населения, прожиточный минимум, уровень безработицы, обеспеченность объектами инфраструктуры и прочее): Айвазян А.С., Беляева Л.А., Гаврилова Т. В., Зубец А.Н., Иванов А.А., Ковынева О.А., Трофимова Н.В. и др.
- Методики оценки комфортности среды по **экологическим, географическим** (климатическим, геохимическим) **и медицинским показателям**: Архипова И.В и др., Калманова В.Б., Кику П.Ф. и др., Клинская Е.О., Машинцов Е.А., Нарбут Н.А. и Матюшкина Л.А., Соткина С.А., Хованская М.А. и др.
- Методика оценки комфортности городской среды с точки зрения **психологических факторов** – т.е. субъективного восприятия городской среды самими жителями: Алмакаева А.М. и частично Гаврилова Т. В.
- Методики, претендующие на **комплексную оценку** качества городской среды: Буковский М.Е., Боблаков Л.М. и Дмитриев В.В., Меринов Ю.Н., Стулышапку В.О., Салякин И.Е.

Целью данной работы является разработка (с учетом существующих методик) такой модели экологической комфортности городской среды, которая:

- во-первых, принимала бы во внимание всё многообразие различных факторных групп;
- во-вторых, учитывала бы взаимосвязь между факторами и степень важности каждого из них;
- в-третьих, обладала бы достаточной универсальностью, чтобы ее можно было применить для оценки любого из городов.

Задачи

- изучить существующую отечественную и зарубежную литературу по оценке комфортности городской среды и качеству жизни населения;

- выявить набор универсальных факторов, минимально достаточных для того, чтобы наиболее полно и всесторонне оценить комфортность любого выбранного города;

- на основе выбранных факторов разработать такую модель, которая бы позволила на выходе получить подробную и всеобъемлющую картину состояния городской среды и степени ее комфортности для населения. При этом степень значимости того или иного фактора по отношению к остальным определяется при помощи весовых коэффициентов;

- рассчитать весовые коэффициенты как для каждого из факторов городской среды, так и для каждой факторной группы (блока модели) для выявления наиболее значимых факторов, влияющих на комфортность городской среды;

- протестировать разработанную модель на нескольких (семи) выбранных городах Московской области с целью определения функциональности модели.

Основные положения

- комфортность городской среды является интегральным показателем может быть наиболее полно и достоверно оценена только при комплексном анализе: социальных, экономических, экологических, географических (региональных), медико-демографических и психологических (субъективных) показателей;

- из всего многообразия существующих на сегодняшний день параметров оценки комфортности можно выбрать минимальное, но достаточное для комплексной оценки число универсальных факторов, которые позволят провести комплексную оценку комфортности среды в любом исследуемом городе;

- различные факторы комфортности городской среды оказывают неодинаковое влияние на комфортность городской среды, а, следовательно, не могут быть равнозначными;

- для оценки значимости каждого из факторов необходимо рассчитать и присвоить каждому из них соответствующий весовой коэффициент;

- комфортность исследуемого города определяется как сумма всех факторов, умноженных на индивидуальные весовые коэффициенты и оценивается при помощи таблицы ранжирования комфортности городской среды.

Объект исследования: города Московской области (Дзержинский, Дубна, Клин, Люберцы, Подольск, Серпухов и Щёлково).

Предметом исследования является совокупность параметров, определяющих комфортность среды в исследуемых городах.

Практическая значимость работы. Данная модель может быть использована городской администрацией как для текущей оценки состояния города и выявления основных проблемных точек города, так и для долгосрочного планирования с целью создания комфортной городской среды для всех категорий населения.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- впервые разработана модель, базирующаяся на совокупности экономических, экологических, географических (региональных), социальных, медико-демографических и психологических факторов, что позволяет комплексно оценить комфортность городской среды как с точки зрения объективных показателей (статистические данные), так и с точки зрения субъективного восприятия населением внутренней городской среды;

- предложен набор универсальных параметров, позволяющих оценить комфортности среды в любом исследуемом городе;

- подобного рода исследование впервые проводится для нескольких городов Московской области, таких как Клин, Люберцы, Подольск, Серпухов.

Классификация исследуемых городов

Данные города были выбраны исходя из следующих критериев:

- *географическое положение* (удаленность и непосредственно географическое расположение относительно центра);

Удаленность (и связь с центром – Москвой) влияют на такие параметры как:

• социальные (рабочие места, дополнительные услуги, больше возможностей для удовлетворения потребностей);

• транспортные (транспортные расходы, протяженность и качество дорожной сети, количество аварий и «пробок», временные затраты на дорогу);

Географическое положение оказывает влияние на:

• природные особенности (почвы, рельеф, локальный климат, водоносные горизонты и др.)

• экологическое состояние (учёт розы ветров в переносе загрязнений от Москвы).

- *численность населения* (величина города);

- *экономические функции* (отрасли промышленности).

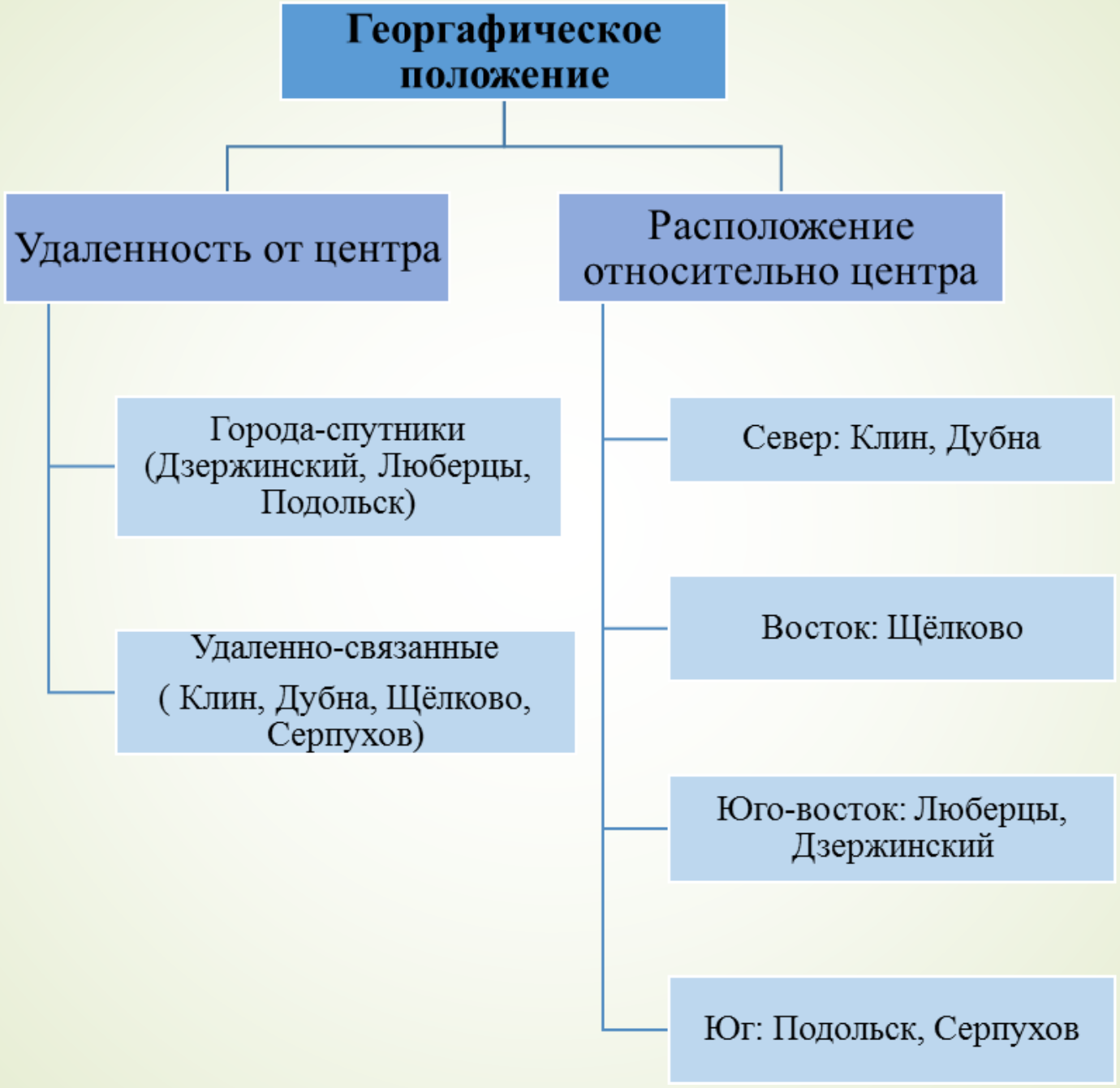

Георгафическое положение
Удаленность от центра
Расположение относительно центра
Города-спутники (Дзержинский, Люберцы, Подольск)
Удаленно-связанные (Клин, Дубна, Щёлково, Серпухов)
Север: Клин, Дубна
Восток: Щёлково
Юго-восток: Люберцы, Дзержинский
Юг: Подольск, Серпухов

Диаграмма ранжирования городов по численности населения

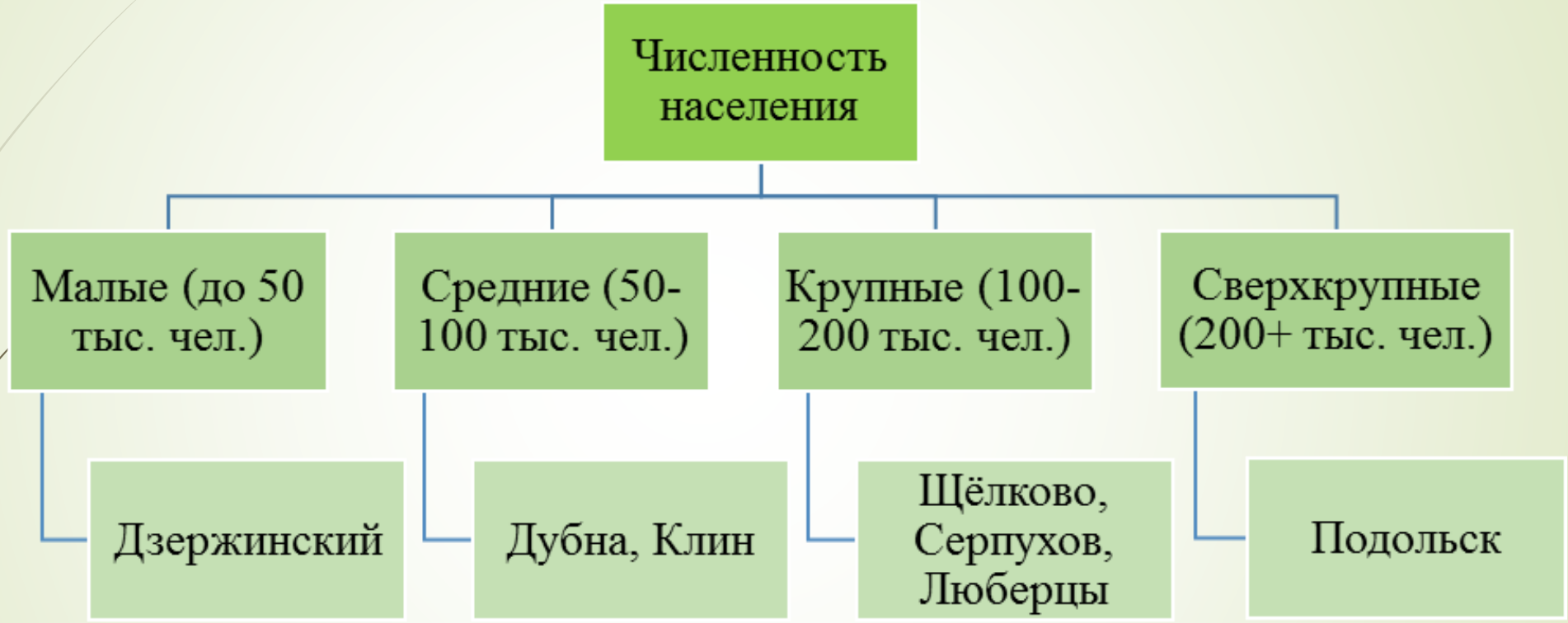
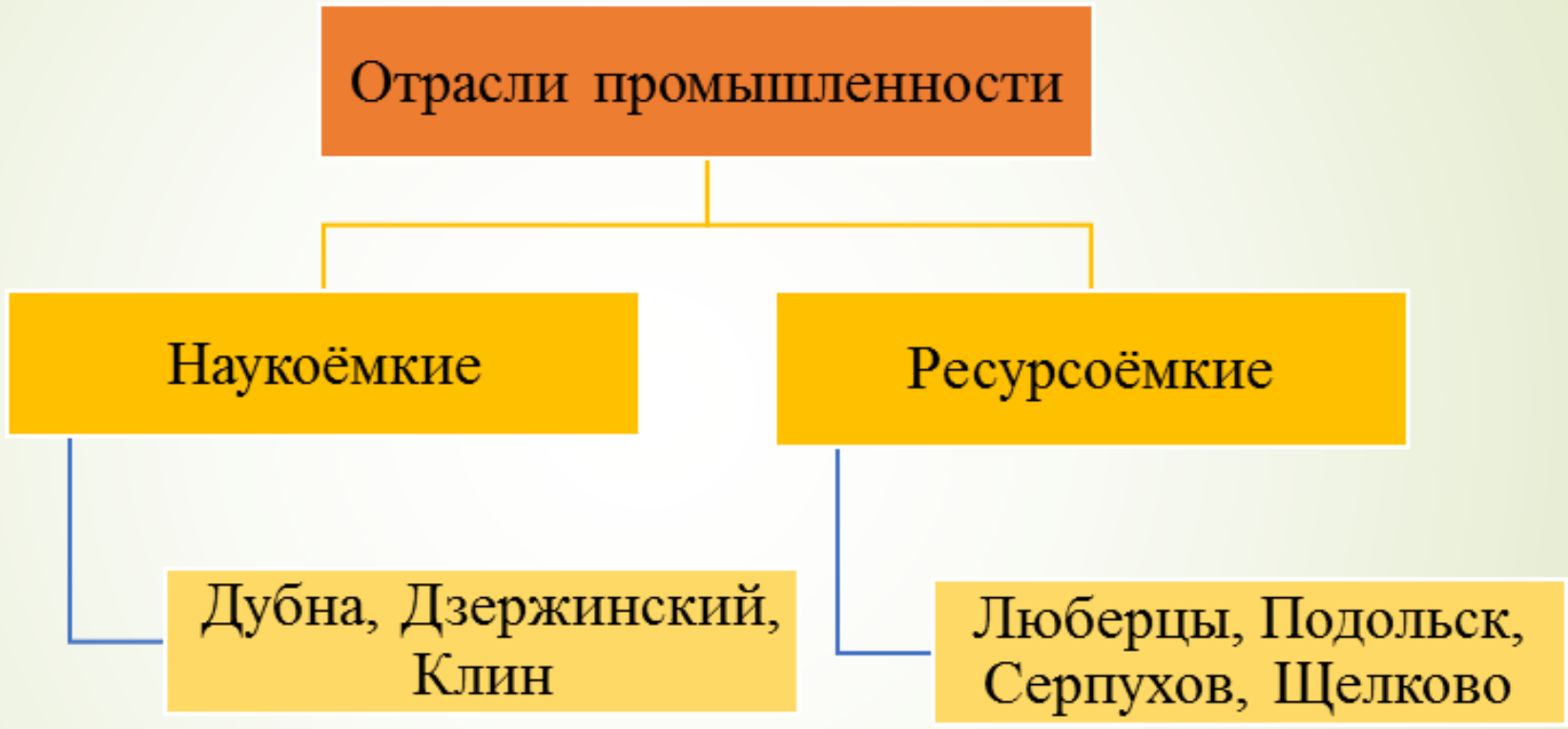


Диаграмма ранжирования городов по отраслям промышленности

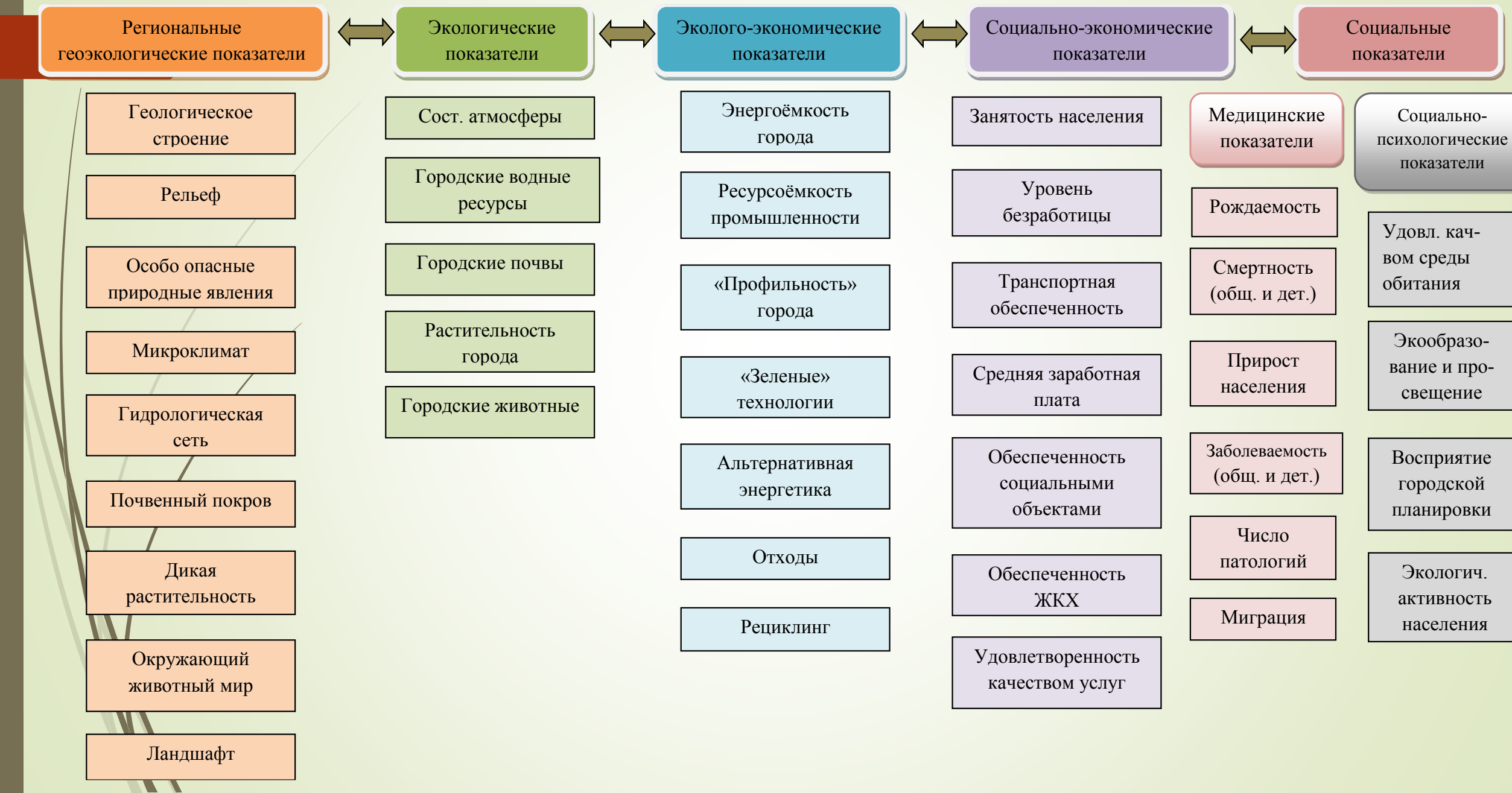


Комфортность городской среды

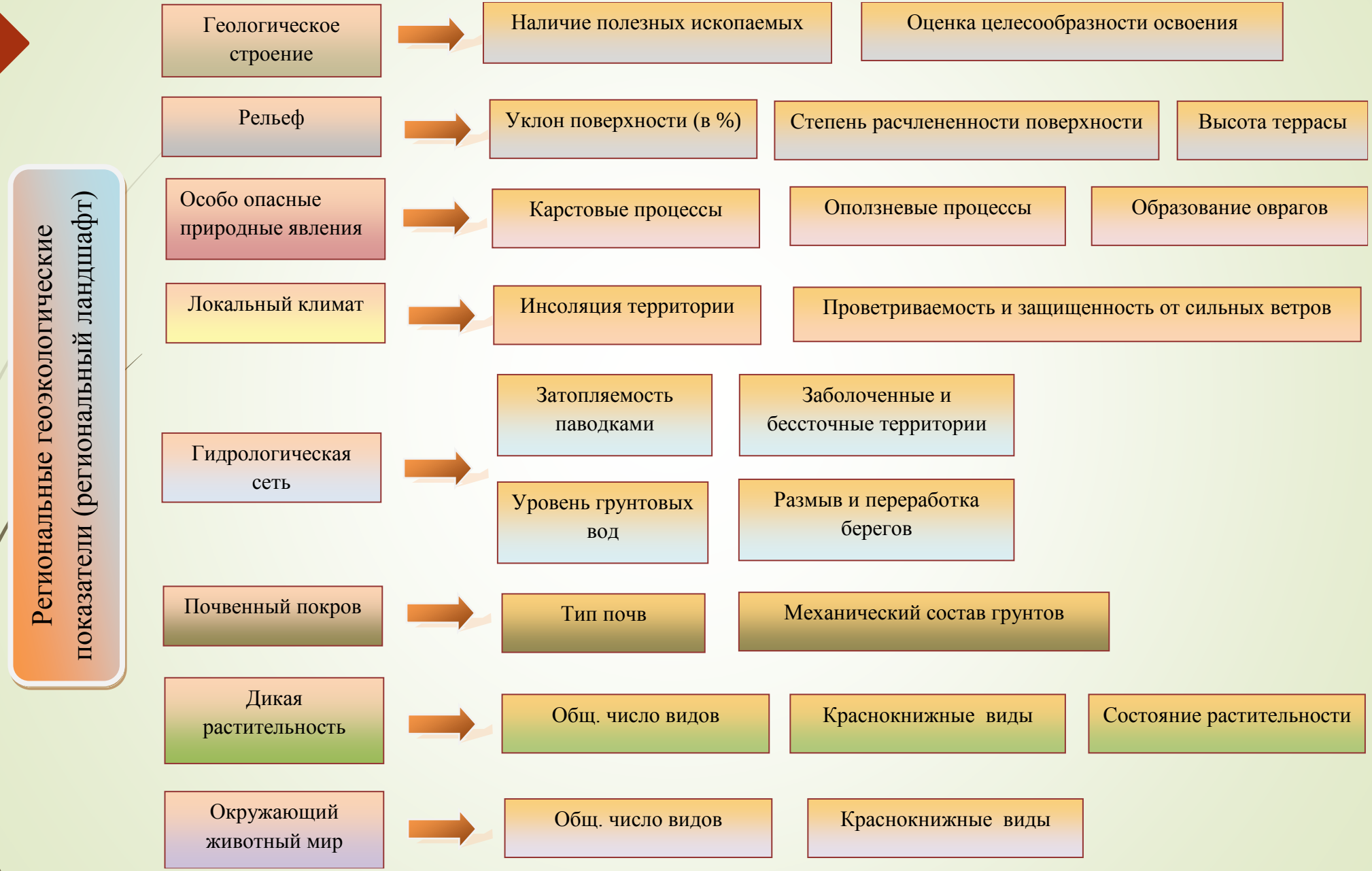
«**Экологическая и социальная комфортность** проживания населения формируется при влиянии как природных, так и социально-экономических условий и особенно ярко их влияние проявляется на локальном уровне. Размещение населения и хозяйственный комплекс рассматриваются как условия формирования уровня комфортности. Население выступает основным потребителем комфортности, без которого само понятие теряет всякий смысл, хозяйственный комплекс - крупнейший фактор, влияющий на изменение уровня комфортности, причем как в положительную, так и в отрицательную сторону». (Ю.Н. Меринов)

«**Комфортная городская среда обитания** – это все городское естественно-природное пространство в определенных административных границах и совокупность застройки этого пространства зданиями и сооружениями, наполнение его предметами и знаками, позволяющими в полной мере удовлетворить индивидуальные и социальные потребности населения, что в итоге должно привести к повышению качества жизни горожан». (Е.И. Алёшина)

Модель оценки комфортности городской среды. Общая схема.

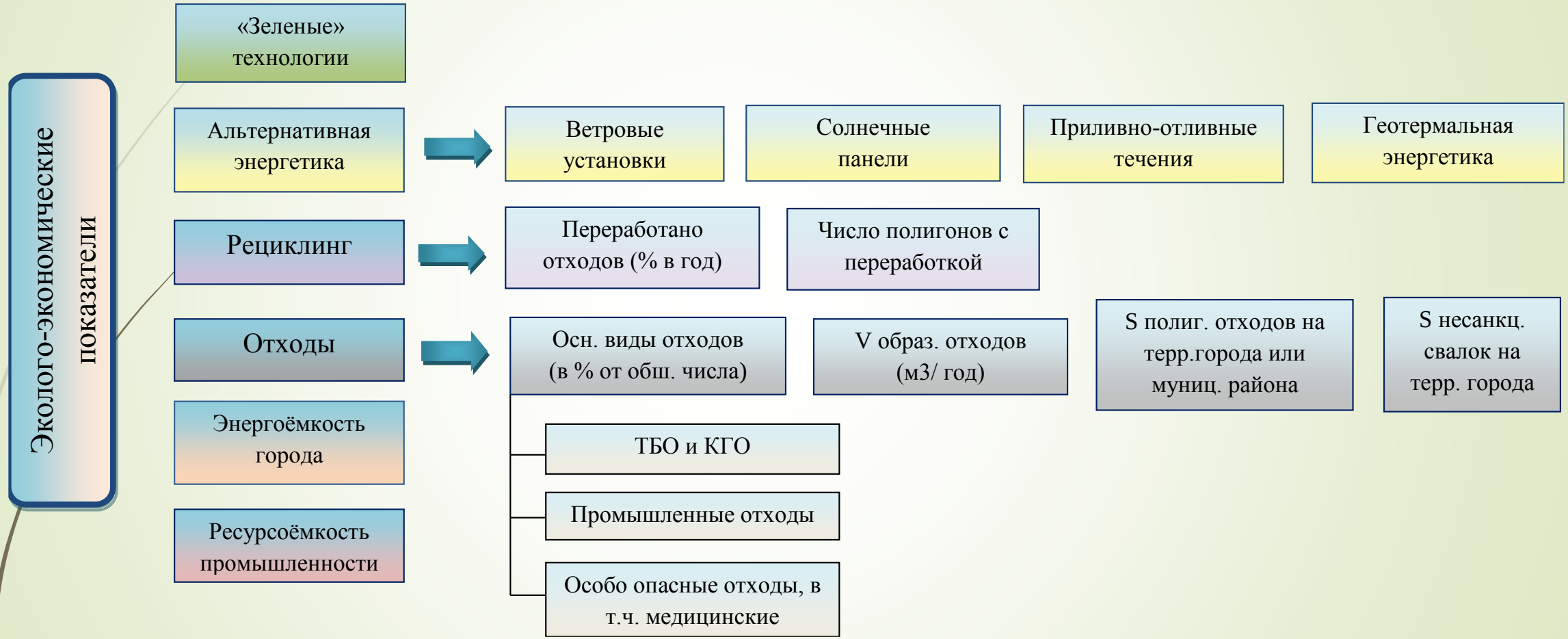


Блок «Региональные геоэкологические показатели»

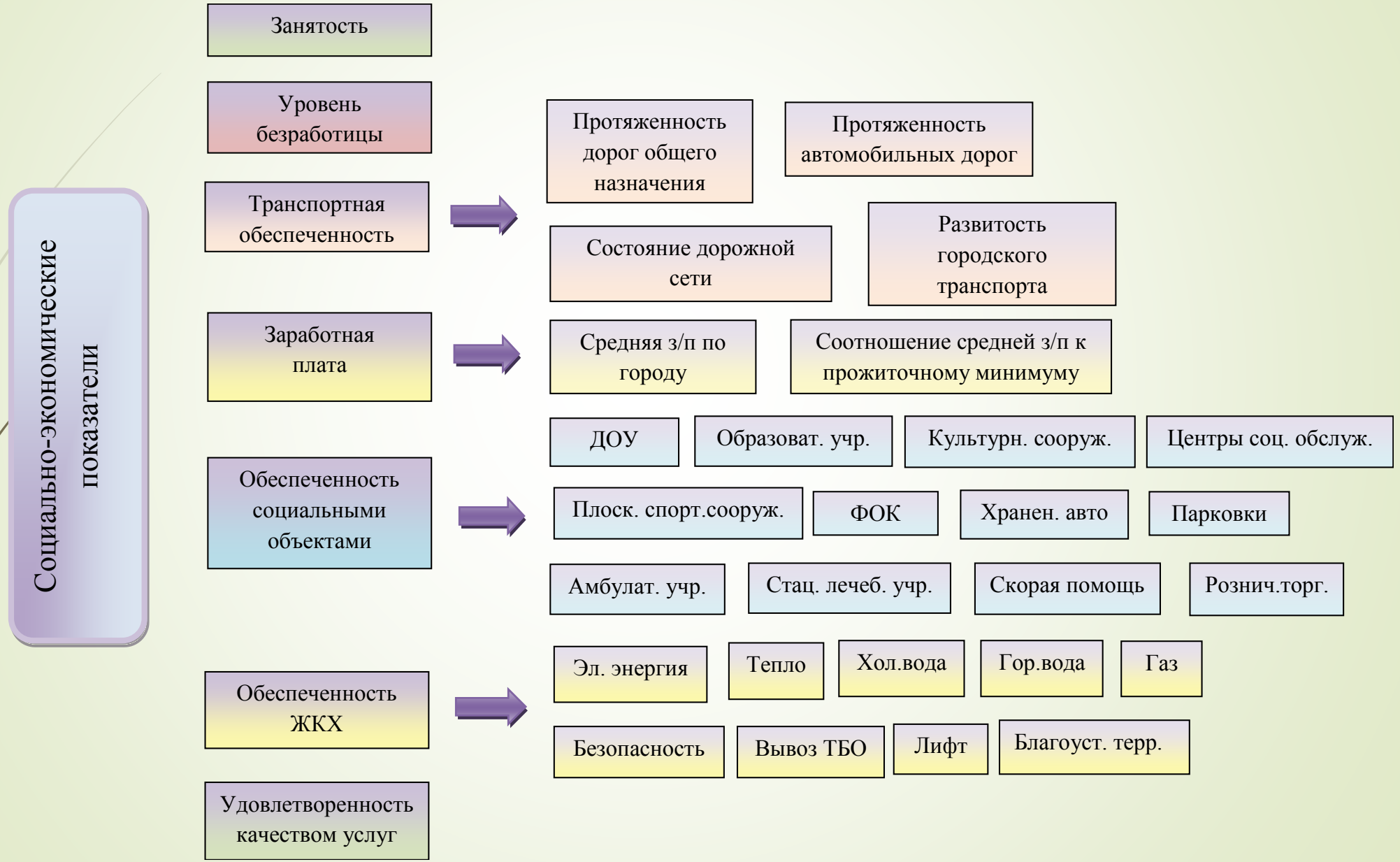


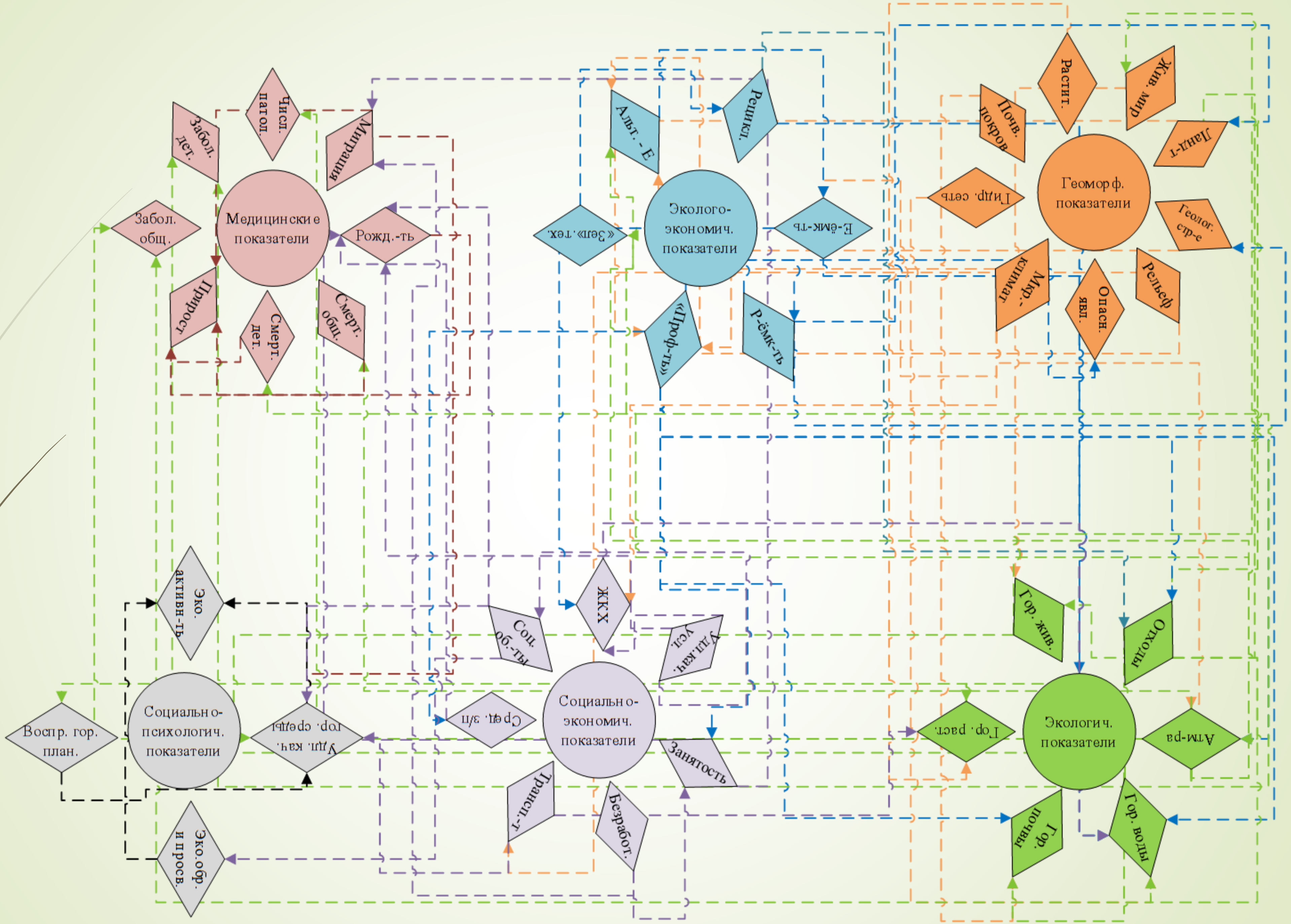
Блок «Экологические показатели»

Блок «Эколого-экономические показатели»



Блок «Социально-экономические показатели»





Медицинские показатели
Числ. патол.
Забол. дет.
Миграция
Забол. общ.
Рожд.-ть
Прирост
Смерт. дет.
Смерт. общ.
Эколого-экономич. показатели
Альт. - Е
Рецикл.
«Зел».тех.
Е-ёмк-ть
«Проф-ть»
Р-ёмк-ть
Геоморф. показатели
Почв. покров
Растит.
Жив. мир
Ланд-т
Гидр. сеть
Геолог. стр-е
Мкр.-климат
Опасн. явл.
Рельеф
Социально-психологич. показатели
Воспр. гор. план.
Эко. активн-ть
Удл. кач. гор. среды
Эко.обр. и просв.
Социально-экономич. показатели
Соц.
ЖКХ
Удл.кач. усл.
Сред. з/п
Занятость
Трансп.-т
Безработ.
Экологич. показатели
Гор. жив.
Отходы
Гор. раст.
Атм-ра
Гор. почвы
Гор. воды

Расчет весовых коэффициентов

Для расчета весовых коэффициентов был выбран метод анализа иерархий (МАИ), основанный на попарном сравнении всех элементов по специальной оценочной шкале, разработанной Т. Саати. Результаты попарных сравнений представляются в виде квадратной, обратносимметричной матрицы.

Расчет весовых коэффициентов производился в программе MathCad путем получения собственных векторов матрицы, соответствующих весовым коэффициентам элементов модели. Проверка осуществлялась при помощи нормировки собственных векторов.

Часть таблицы попарного сравнения элементов методом МАИ

	ИЗА	стац.загр	пер.загр	сам.очищ	УКИЗВ	исп.пов.в	загр.подз	исп.подз	обор.вод	кат.почв	Zc(общ)	рекульт.з	Sобщ.з/н	Sз.н/чел	сост.раст	ООПТ
ИЗА	1	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	1/2	3	1/2
стац.загр	1/2	1	1/2	2	1/2	2	2	2	2	3	1/2	1/2	2	1/3	2	1/2
пер.загр	1/2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	1/2	2	2
сам.очищ	1/3	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/3	1/3	1/4	1	1/3
УКИЗВ	1/2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	1/2	3	2
исп.пов.в	1/3	1/2	1/2	2	1/2	1	2	1	1/3	1	1/2	1/2	2	1/2	3	2
заг.подз.в	1/3	1/2	1/2	2	1/2	1/2	1	2	1/3	3	1/3	1/2	1/2	1/3	2	1/2
исп.подз	1/3	1/2	1/3	2	1/3	1	1/2	1	1/2	3	1	2	2	1/2	3	2
обор.вод	1/2	1/2	1/2	3	1/2	3	3	2	1	3	1/2	1	1/2	1/2	3	2
кат.почв	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/4	2	1/3
Zc (общ)	1/2	2	1/2	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	1/2	3	1
рек-т.зем	1/2	2	1/2	3	1/2	2	2	1/2	1	3	1	1	3	1/2	3	2
Sобщ.з/н	1/2	1/2	1/2	3	1/2	1/2	2	1/2	2	3	1/2	1/3	1	1	2	1/2
Sз.н/1чел	2	3	2	4	2	2	3	2	2	4	2	2	1	1	2	2
сост.раст	1/3	1/2	1/2	1	1/3	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1/2	1	1/2
ООПТ	2	2	1/2	3	1/2	1/2	2	1/2	1/2	3	1	1/2	2	1/2	2	1

Расчёт весовых коэффициентов элементов модели

1. Составляем матрицу из общей таблицы весовых коэффициентов в программе MathCad.

2. Находим собственные числа матрицы по формуле (1):

$$a := \text{eigenvals}(A)$$

3. Выбираем максимальное число (2):

$$s := \max(\text{Re}(a))$$

4. Рассчитываем собственные вектора матрицы, которые и будут весовыми коэффициентами каждого из элементов таблицы по формуле (3):

$$W := \text{eigenvec}(A, s)$$

5. Нормируем полученные весовые коэффициенты в диапазоне [0;1] по формулам (4) и (5):

$|K| = \sqrt{\sum}(k_1^2 + k_2^2 + \ldots k_n^2) = \sqrt{Z}$, где

n – число весовых коэффициентов,

Z – сумма квадратов всех весовых коэффициентов (5).

$K_i = (k_i / \sqrt{Z})$.

Весовые коэффициенты элементов блока «Региональные геоэкологические показатели»

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Геологические аспекты	0,046
Рельеф	0,055
Опасные природные явления	0,140
Региональный климат	0,055
Гидрологическая сеть	0, 072
Почвенный покров	0, 048
Флора	0,025
Фауна	0,022

Весовые коэффициенты элементов блока «Экологические показатели»

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	0, 125
Стационарные источники загрязнения	0,071
Передвижные источники загрязнения	0,102
Степень самоочищения атмосферы	0,065
Удельный комбинаторный индекс загрязнения воды (УКИЗВ)	0,108
Использование поверхностных вод	0,115
Загрязнение подземных вод	0,090
Использование подземных вод	0,105
Оборотное водоснабжение	0,144

Весовые коэффициенты элементов блока «Экологические показатели» (продолжение)

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Категории почв	0,036
Суммарный показатель загрязнения почв (Zc)	0,114
Рекультивация земель	0,121
Общая площадь зеленых насаждений	0,079
Площадь зеленых насаждений общего пользования (в т. ч. внутриквартальные зеленые насаждения) на 1 чел.	0,127
Состояние растительности	0,039
Особо охраняемые природные территории (ООПТ)	0,130
Основные виды городских животных	0,020
Число бездомных животных в городе	0,021
Число приютов в городе	0,020
Редкие виды животных в городе	0,034

Весовые коэффициенты элементов блока «Эколого-экономические показатели»

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Энергоёмкость промышленности	0,148
Ресурсоёмкость промышленности	0,133
«Зелёные» технологии	0,149
Альтернативная энергетика	0,102
Площадь полигонов ТБО	0,126
Площадь несанкционированных свалок	0,051
Объём ТБО	0,095
Процент переработанных отходов	0,064
Площадь полигонов ТБО с переработкой	0,067
Основные виды отходов	0,033
Рециклинг	0,178

Весовые коэффициенты элементов блока «Социально-экономические показатели»

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Занятость населения	0,305
Доля безработных	0,088
Средняя заработная плата	0,222
Транспортная обеспеченность	0,283
Обеспеченность соц. объектами	0,290
Обеспеченность услугами ЖКХ	0,207
Удовлетворенность качеством услуг	0,057

Весовые коэффициенты элементов блока «Социальные показатели»

Элементы блока	Весовой коэффициент (w)
Подблок «Социально-психологические показатели»	
Экообразование и экопросвещение	0,064
Экологическая активность населения	0,072
Удовлетворенность качеством среды жизни	0,106
Восприятие городской планировки	0,042
Подблок «Медико-демографические показатели»	
Рождаемость	0,255
Общая смертность	0,124
Детская смертность	0,245
Прирост населения	0,226
Общая заболеваемость	0,088
Детская заболеваемость	0,185
Число патологий	0,171
Миграция населения	0,069

ГО-РОД	ИЗА	УКИЗВ	Zc почв	S зел. нас. (м2/чел)	Рель-еф	Мкр-кли-мат	Гидр. сеть	Почв. покр	Опас. прир.явл.	Е-ёмк-ть (т.у.т./чел)	Р-со-ём-ть (млрд руб)	ТБО (м3/чел)	Рецик-линг (% от ТБО)
Дзер-жин-ский	5,1	9,8	19,84	36,2	2,5	2,5	1,5	2,5	3,0	0,09	8,92	1,50	8,0
Дубна	1,3	2,4	6,69	240,0	1,5	2,0	1,75	2,5	3,0	1,88	10,81	1,71	4,47
Клин	8,2	11,1	8,47	86,3	1,5	2,0	1,25	2,5	2,0	н/д	22,98	1,71	0
Лю-берцы	7,6	10,5	36,14	25,3	3,0	2,5	1,5	2,0	2,0	0,12	23,64	1,66	0
По-дольск	5,5	11,9	11,42	13,9	1,5	2,0	1,5	2,5	1,0	1,89	27,44	2,90	0
Серпу-хов	8,9	10,3	14,22	133,7	1,5	2,5	1,25	2,0	1,0	1,18	7,55	1,88	0,41
Щёл-ково	4,6	7,5	33,12	32,2	2,0	2,5	1,5	2,0	2,0	2,02	33,04	2,05	0

ГОРОД	Заня-тость (%)	Сред. з.п. / прож. мин.	Транс-порт	Соц. объек-ты	ЖКХ	Рождем ость (на тыс. чел)	Дет. забл-ть (на тыс. дет.)	Дет. смерт-ность (на тыс. жив)	При-рост	N пато-логий (на тыс. дет.)	Эко. образо-вание (%)	Эко. актив ность (%)
Дзержин ский	84,0	4,81	40,36	1,14	1,06	10,5	1744,0	4,0	-2,3	22,1	64,42	16,51
Дубна	86,0	3,82	142,82	0,81	1,08	9,3	1836,7	4,5	-1,6	14,6	82,22	4,27
Клин	68,2	3,71	7,55	1,14	0,84	11,4	2667,5	6,2	-5,2	20,9	51,25	5,22
Лю-берцы	70,0	4,78	22,95	0,65	0,91	12,3	2924,8	14,0	-1,1	15,5	44,0	34,83
По-дольск	69,6	4,14	51,29	0,57	0,92	13,5	2770,7	6,7	-1,6	14,6	42,71	8,06
Серпу-хов	70,0	2,95	15,0	0,85	0,90	11,6	2749,5	14,3	-5,3	28,8	51,04	32,14
Щёл-ково	69,6	4,54	69,44	0,91	0,82	11,6	2522,4	4,9	-1,6	23,8	55,38	12,85

Минимальные и максимальные значения факторов комфортности

Показатель	Min значение	Max значение
ИЗА	0	36
УКИЗВ	1	11,9
Zc	0	128
S зел. нас. (м2/ чел)	13,2	240
V ТБО (м3/ чел)	0,9	2,9
Рециклинг ТБО (%)	0	50
Рельеф	0	3
Микроклимат	0	6
Гидр. сеть	0	12
Почв. покров	0	6
Опасные природные явления	0	9

Минимальные и максимальные значения факторов комфортности (продолжение)

Показатель	Min значение	Max значение
Рождаемость (на тыс. чел)	9,3	26,9
Дет. смертность (на тыс. жив)	3,9	23,3
Прирост	- 8,2	+ 21,0
Дет. заболеваемость (на тыс. детей)	1032,62	4409,74
Число патологий	1,83	73,4
Занятость (%)	9,87	99,58
Ср. зарплата / прожиточный минимум	2,37	5,20
ЖКХ	0,65	1,0
Эко. образование (%)	0	100
Эко. Активность (%)	0	100

После нахождения весовых коэффициентов, мы масштабируем факторы комфортности в пределе [0;1] по формуле (6):

$F = (x-a)/(b-a)$, где

F – отмасштабированный фактор комфортности в пределе [0;1];

x – реальное значение фактора;

a – минимальное значение данного фактора;

b - максимальное значение данного фактора;

Также следует учесть вектор фактора. Для части факторов (1) комфортность тем выше, чем больше значение (зарплата, наличие соц. объектов и услуг ЖКХ, рождаемость и др.). Для других факторов (2), наоборот, комфортность тем выше, чем меньше его значение (загрязнение городских сред, заболеваемость, смертность и др.).

Поскольку мы принимаем в пределе [0;1] 0 – за наихудший (наименее комфортный) вариант, а 1 – за наиболее комфортный (100%-я комфортность), то для показателей (2) второго типа имеет место формула (7):

$F' = 1 – F$, где

F’ – отмасштабированный фактор комфортности с измененным вектором.

Таблица факторов комфортности, умноженных на весовые коэффициенты

Дзержин	Дубна	Клин	Люберцы	Подольск	Серпухов	Щёлково
0.138	0.155	0.124	0.127	0.136	0.121	0.140
0.027	0.121	0.010	0.018	0.000	0.020	0.056
0.124	0.139	0.137	0.105	0.133	0.130	0.109
0.017	0.163	0.053	0.009	0.001	0.036	0.013
0.085	0.073	0.073	0.076	0.000	0.062	0.052
0.333	0.324	0.255	0.263	0.261	0.263	0.261
0.314	0.186	0.172	0.310	0.227	0.075	0.279
0.266	0.254	0.117	0.160	0.166	0.154	0.104
0.000	0.022	0.039	0.056	0.078	0.043	0.043
0.305	0.313	0.278	0.151	0.269	0.146	0.299
0.066	0.059	0.030	0.071	0.066	0.029	0.066
0.181	0.158	0.161	0.178	0.181	0.137	0.152
0.181	0.188	0.123	0.105	0.115	0.117	0.133
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.020	0.037	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
0.035	0.012	0.035	0.000	0.035	0.035	0.024
0.047	0.041	0.047	0.041	0.047	0.041	0.041
0.079	0.081	0.083	0.081	0.081	0.083	0.081
0.036	0.036	0.036	0.041	0.036	0.041	0.041
0.120	0.120	0.140	0.140	0.160	0.160	0.140
0.068	0.053	0.042	0.036	0.035	0.042	0.046
0.015	0.015	0.005	0.032	0.007	0.030	0.012

Интегральный показатель комфортности городской среды

$I_{comf} = \sum_{i=1}^{n} Fi * Ki$, (8) где

I_{comf} – интегральный показатель комфортности городской среды;

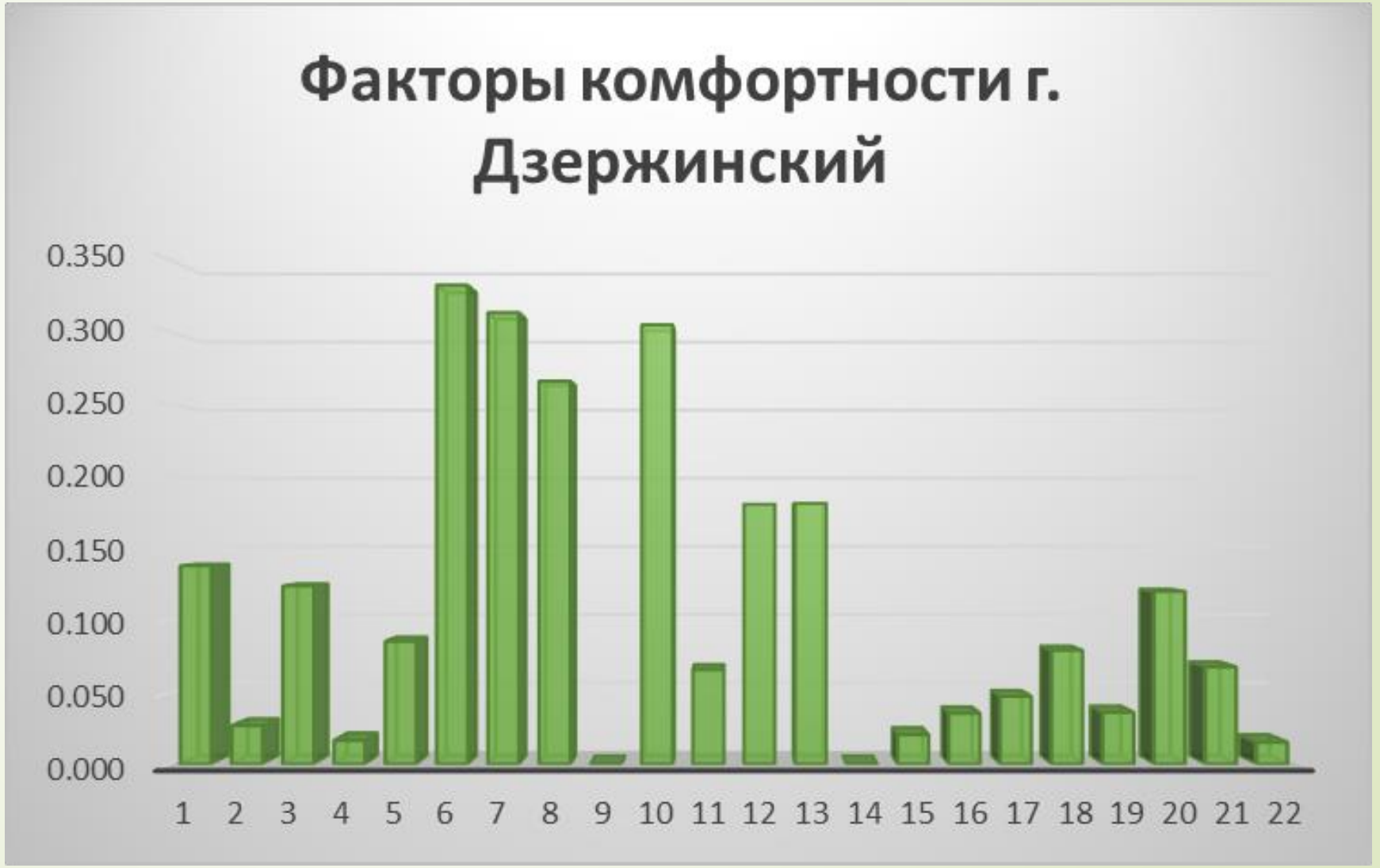
Fi – i-ый фактор комфортности;

Ki – весовой коэффициент i-го фактора комфортности.

Получившийся результат нормируем по формуле (4) в пределе [0;1].

Город	Интегральный показатель комфортности
Дзержинский	**0,718**
Дубна	**0,696**
Щёлково	**0,602**
Подольск	**0,592**
Люберцы	**0,574**
Клин	**0,551**
Серпухов	**0,488**

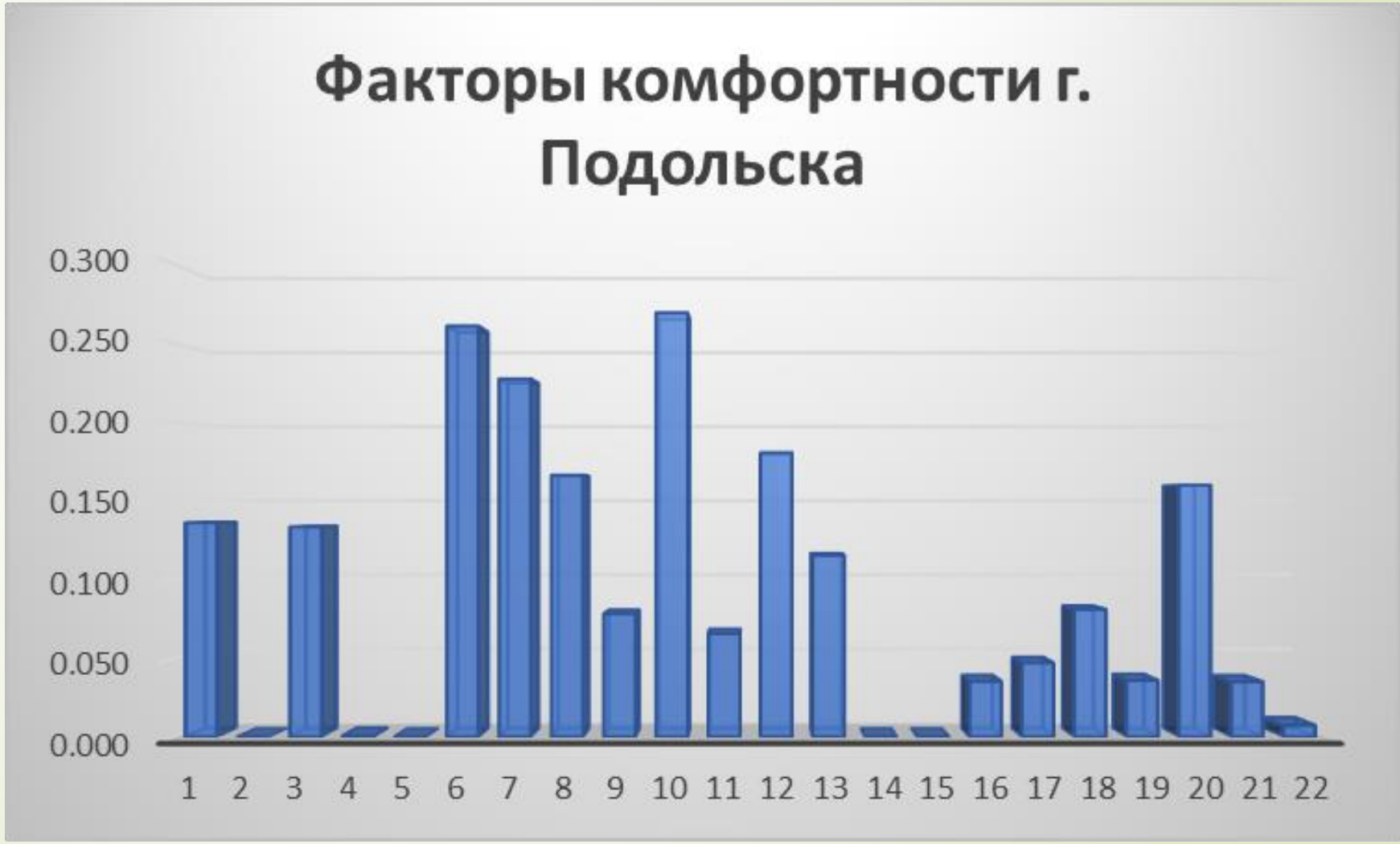
№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти



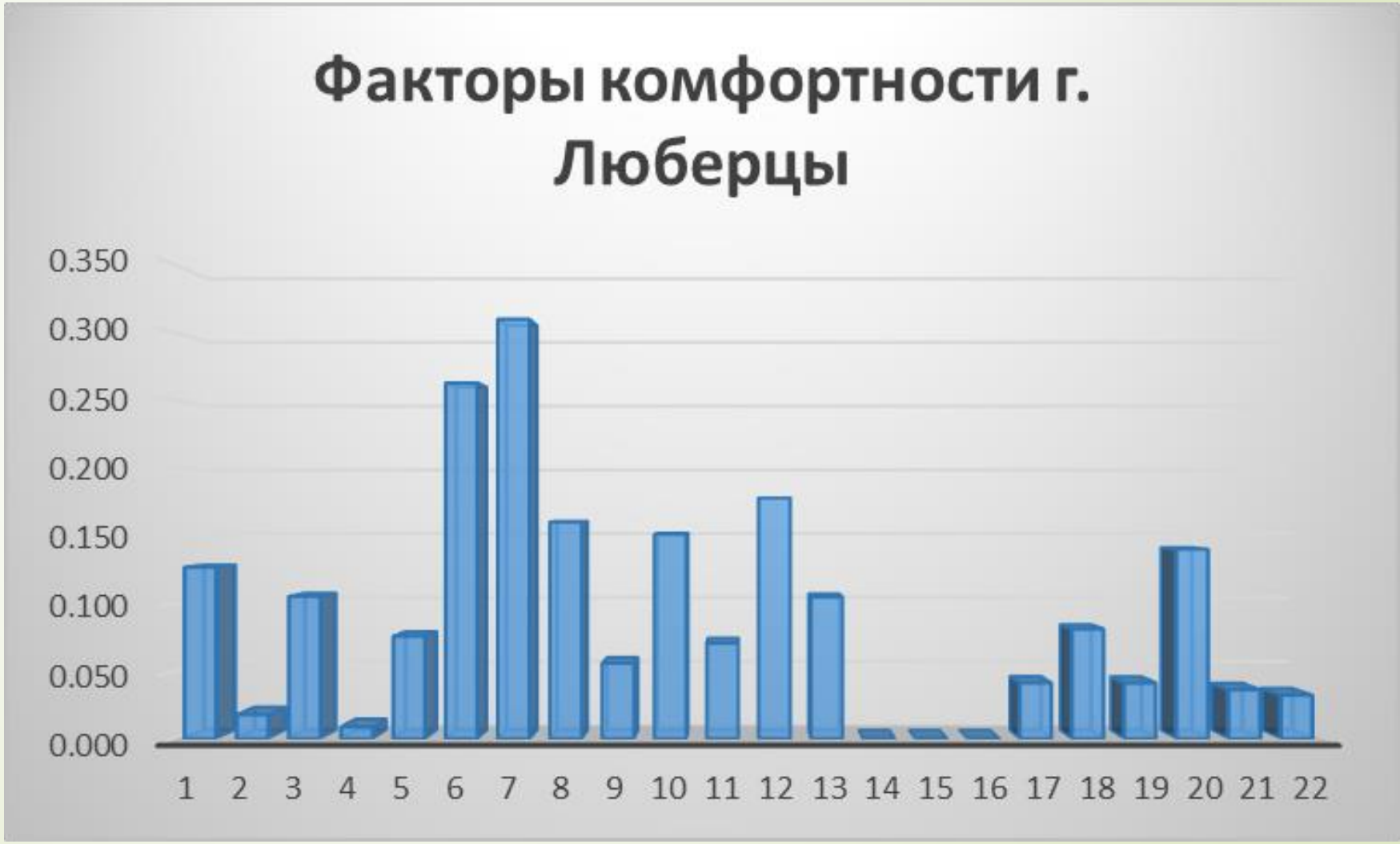
№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти

№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти

№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти

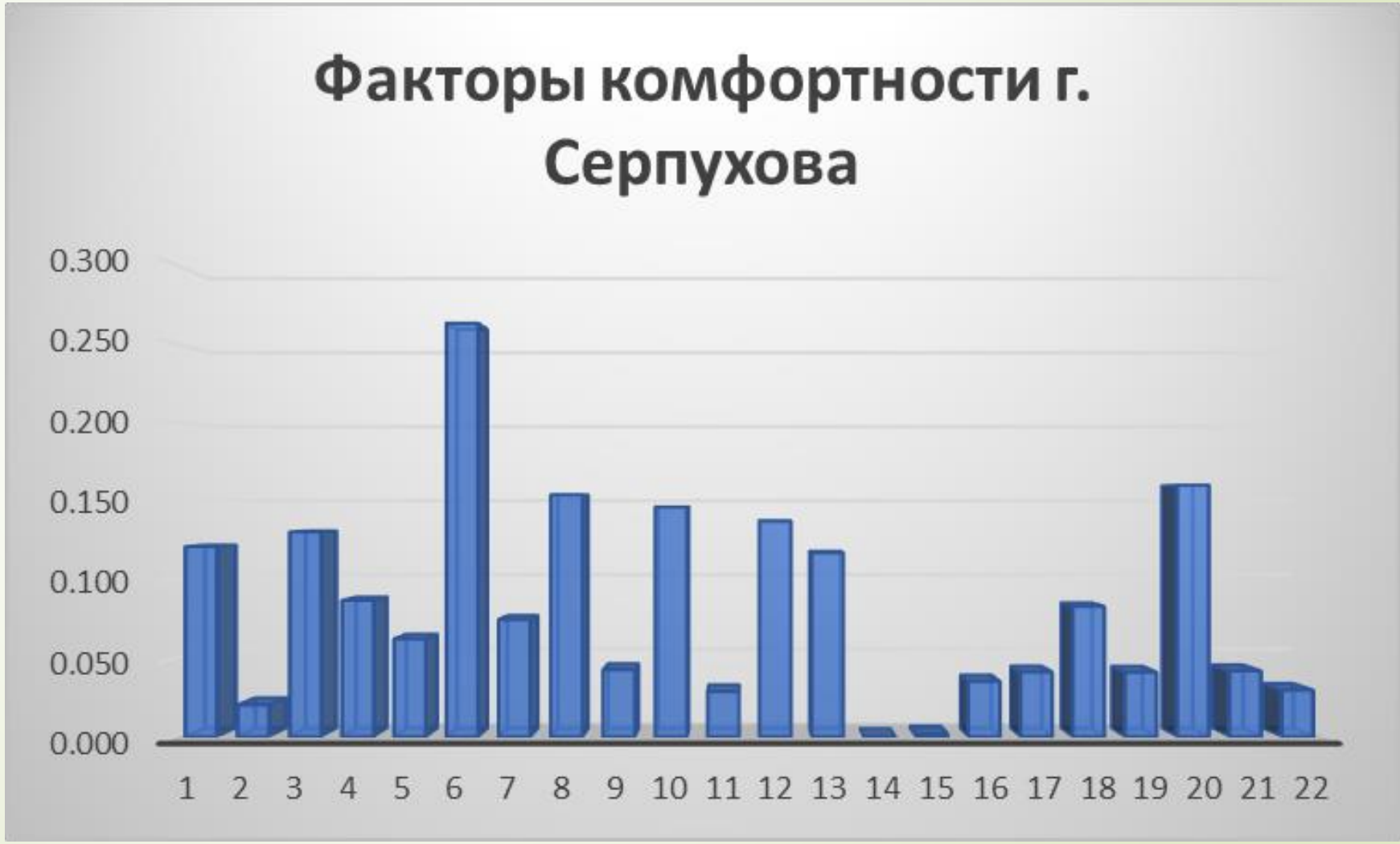


№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти



№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти

№	Факторы
1	ИЗА
2	УКИЗВ
3	Zc
4	Sз.н./чел
5	VТБО/че
6	Занятост
7	З.п./прож
8	ЖКХ
9	Рожд-ть
10	Дет.смер
11	Прирост
12	Nпатолог
13	Дет.забл
14	Альт. Е
15	Рециклин
16	Рельеф
17	Климат
18	Гидр.сет
19	Почв.пок
20	Опасн.яв
21	Эко.прос
22	Эко.акти



Выводы

1. Была изучена отечественная и зарубежная литература по оценке комфортности городов и предложен набор универсальных факторов, достаточных для того, чтобы полно и всесторонне оценить состояние любого исследуемого города;
2. Поскольку различные факторы оказывают неодинаковое влияние на состояние города, для каждого из факторов были найдены весовые коэффициенты, определяющие степень его значимости при оценке комфортности городской среды.
3. На основе предложенных факторов и рассчитанных весовых коэффициентов была разработана модель оценки комфортности городской среды, представляющая собой интегральный показатель, рассчитываемый по формуле (8).
4. Модель оценки комфортности была протестирована на семи выбранных городах Подмосковья с получением интегральных показателей комфортности для каждого из них.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!