

Власов А.Д.,

научный руководитель ООО «Сибирский научный центр «Экопрогноз», п. Краснообск

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

В общем объеме выплат по налогу на землю доля категории земель населенных пунктов составляет до 90%. Именно по этой категории существуют наиболее острые социально-экономические проблемы в части кадастровой оценки земельных участков и использования ее результатов. Как показывает опыт кадастровой оценки прошлых лет, данная проблема без теоретического обоснования и программного обеспечения, случайным образом, не может быть решена.

Теоретической основой решения проблемы оценки рыночной стоимости земельных участков населенных пунктов являются: теория рационального использования ограниченного ресурса Канторовича Л.В. [1]; метод геокосмических аналогий Понько В.А. [2] и его частный случай - метод измерения астрогеофизического пространства [3]; теория предпочтений Миркина Б.Г. [4, 5] и ее частный случай - метод анализа иерархий Саати Т. [6].

Канторович Л.В. разработал теорию оптимальных оценок ограниченных ресурсов для заданной целевой функции. Математическая постановка задачи определяет необходимые и достаточные условия расчета экономических нормативов рационального использования ограниченного ресурса. Если экономическая оценка ресурса будет завышена, то ресурс будет недоиспользован, в силу недостаточной эффективности существующих технологий использования ресурса. Недоиспользование ресурса ведет к снижению эффективности его использования. Если экономическая оценка ресурса будет занижена, то возникает его дефицит – спрос на ресурс превышает предложение. В результате дефицита ресурса включаются не рыночные формы его распределения. Распределения дефицитного ресурса чиновником не гарантирует наилучшее его использование и является почвой для коррупции. Заниженная оценка земельных участков является наиболее ярким примером коррупции чиновников всех уровней и структур.

Теория измерения астрогеофизического пространства [3] дает, во-первых, универсальную единицу измерения геометрического пространства, радиан² и, во-вторых, потенциал в любой точке пространства в зависимости от координат ее размещения: угла и радиуса. Населенный пункт является некоторым объектом геометрического пространства, где его потенциалы определяется общими закономерностями астрогеофизического пространства. Схема расчета рельефа экономических потенциалов населенного пункта представлена на рисунке 1.

Теория предпочтений Миркина Б.Г. [4] является максимально адаптированным статистическим инструментом для измерения экономических объектов. В частности, для оценки влияния факторов на рыночную стоимость объектов недвижимости, таблица 2. Общепринятый метод корреляционно-регрессионного анализа (МКРА) разработан для статистического анализа физических объектов. Его аксиомы и предположения не соответствуют природе экономических объектов. Основные аксиомы МКРА: неограниченность воспроизводимости опыта; оценочные факторы линейно не зависимы. К экономическим объектам эти предпосылки практически не применимы. В экономике объекты уникальны, а процессы практически не повторяются. Факторы, как правило взаимозависимы. Далее, статистика объектов-аналогов очень ограничена. Цены предложения объектов недвижимости обычно округляются и эта ошибка округления может превышать уровень влияния фактора. В итоге, результаты МКРА могут быть использованы со значительными ограничениями и не существующими предположениями. А выявить влияние на рыночную стоимость объекта недвижимости взаимозависимых факторов с небольшим удельным весом технологией МКРА теоретически невозможно, таблица 2, факторы с рангом от 6 до 11.

Практическое применение указанных теорий и методов в расчете кадастровой стоимости земельных участков населенных пунктов изложено в методических рекомендациях на примере города Новосибирска [7, приложение 2. таблица 1] и анкете опроса эксперта [8], таблица 2.

Экономическая постановка решения проблемы сформулирована Канторовичем Л.В. в форме задачи расчета экономических нормативов, обеспечивающих рациональное использование дифференцированного по качеству ограниченного ресурса (в нашем случае это земельного участка) [1]. Где в осмысленной оценке экономической ценности земельного участка и планировании достижения цели его оптимального использования не находится места «стихийному» рынку. Рынок недвижимости – практически единственный значимый индикатор прошлой истории рынка и сложившейся ситуации. Но сам по себе рынок недвижимости, как индикатор, не дает и не может дать конструктивных решений будущих проблем, не является и не может быть инструментом достижения сознательно поставленных целей. Решение проблемы по Канторовичу В.Л. позволяет избежать фундаментальной ошибки по теории оптимального управления – подмены цели в процессе решения задачи. Например, в стандартах оценки доказательство «рыночности» параметров расчетной схемы может подменить цель самой оценки недвижимости. Следование рыночной логике оценки недвижимости ведет к бессмысленному, деструктивному запрету использования рыночной информации после даты оценки (ФСО1, п.19. По утвержденному стандарту в России оценщик, при проведении оценки, не может использовать информацию о событиях, произошедших после даты оценки). В то время как с позиции рационального использования ресурса, теории математической статистики и теории вероятностей - информация после даты оценки не хуже информации до даты оценки. А иногда информация после даты оценки является более ценной, чем информация до даты оценки.

Как правило, кадастровая оценка земельных участков проводится на начало года, согласно установленным правилам оценки, по информации рынка прошлого года. Результаты кадастровой оценки земельных участков утверждаются на начало следующего года, а применяются следующие пять лет. Фактически, имущественные отношения в России строятся на нормативах по информации 2-6 летней давности. Если учесть, что кадастровая оценка объектов недвижимости регулирует более 50% имущественных отношений, то это серьезная проблема России. Это напоминает движение на автомобиле только по информации зеркала заднего вида (на основании прошлой информации), что является полным безумием и находится в полном противоречии с теорией Канторовича Л.В [1].

В условиях ограниченной информации по рынку недвижимости эффективным методом являются экспертные оценки [5, 6], таблица 2. По требованию ФСО3, пункт 12, «экспертное мнение, в отчете об оценке должен быть проведен анализ данного значения на соответствие рыночным условиям». Другими словами, коэффициенты влияния оценочных факторов на рыночную стоимость недвижимости, полученные экспертным методом должны быть подтверждены рыночными данными методом парных сравнений, которых не существует. Требование ФСО3 фактически запрещает использование экспертных оценок в условиях ограниченной рыночной информации. Заметим, на фоне противоречивой разорванной информации рынка предложений, суждение оценщика-эксперта с 15 летним стажем является рыночной информацией. Которая может содержать прошлый опыт рынка недвижимости, а также динамику его изменения в перспективе.

Если согласиться и принять без доказательства аксиому: «пространство непрерывно и замкнуто», то следствием будет соотношение [3]:

$$V(n, L) = e^{0,1*(S+n)*Ln(L)-\lambda R}, \quad (1)$$

где: $V(n, L)$ – потенциал некоторой точки астрогеофизического пространства, в зависимости от уровня вложенности элементов - (n), количества пространства - (L), размещения точки в астрогеофизическом пространстве - (R);

$\lambda = \arcsin(1/\sqrt{3})/\pi = 0.196$ - соотношение центростремительной и центробежной тенденций;

$S = 0,618034$ – золотая пропорция трансформации пространства [9].

Для населенных пунктов расчет рельефа социально-экономических потенциалов по соотношению (1) может быть интерпретирован в таблице 1 и соотношением (2):

$$V = e^{0,1*(S+n)*\ln(L/1000+1)-0,196*R} \quad (2)$$

V – социально-экономический потенциал в определенной точке определенного населенного пункта, радиан²;

$S = 0,618034$;

n – административный уровень населенного пункта или его локальной территории;

R – радиус удаления от центра населенного пункта, км

Это же соотношение (2) было получено принципиально из других предпосылок. Например, эмпирическое обобщение мировой практики оценки земельных участков показывает, что рыночная цена (Z) некоторого участка земли поселения на 90% определяется временем (t) достижения центра поселения от этого участка из соотношения (3) Гранелля-Кларка [10]:

$$Z = ae^{-bt} = e^{\ln a - bt} \quad (3)$$

где: \ln – функция натурального логарифма, e – её основание;

a, b – параметры функции Z – рыночной цены земельного участка; t – время достижения центра поселения от данного земельного участка.

Каждое поселение уникально по численности населения, административному уровню, функциям, местоположению, его геометрии (компактное, растянутое, разрезается рекой, естественные и техногенные препятствия) и т.д. Поэтому коэффициенты a и b , полученные в результате корреляционно-регрессионного анализа рыночной цены земельных участков, получаются уникальными для каждого поселения в зависимости от его параметров.

Обобщение эмпирического соотношения (3) получено теоретически Гусейн-Заде [11] в форме уравнения равновесия размещения элементов некоторой системы под действием центростремительных и центробежных сил по оптимуму Парето [12]:

$$Z = e^{v/\mu - 1 - \lambda r/\mu} \quad (4)$$

где λ, μ, v - параметры соответственно центростремительной, центробежной составляющих и их равновесия по оптимуму Парето [12]; r – радиус размещения элемента.

Соотношение (4) было получено как частный случай теории измерения астрогеофизического пространства (1), совершенно из других предпосылок теории вариационного исчисления.

В соотношении (3) параметры a и b для разных поселений различные, тогда как формула (2) определяет социально-экономический потенциал в любой точке любого поселения Земного шара на любой момент времени (таблица 1), то есть, расчет можно вести по одной формуле для любого поселения. Более того, данные одного поселения могут быть использованы для другого поселения. Такая необходимость возникает на территориях с крайне ограниченным рынком недвижимости (Камчатский край) либо при отсутствии рынка недвижимости (Ненецкий автономный округ).

Теоретические предпосылки соотношений (2) и таблицы 1, и 2 реализованы в расчетных программах, которые позволяют успешно решать практические проблемы рационального использования земельных ресурсов конкретных поселений. Схема расчета рельефа экономических потенциалов земельных ресурсов поселения показана на рисунке 1.

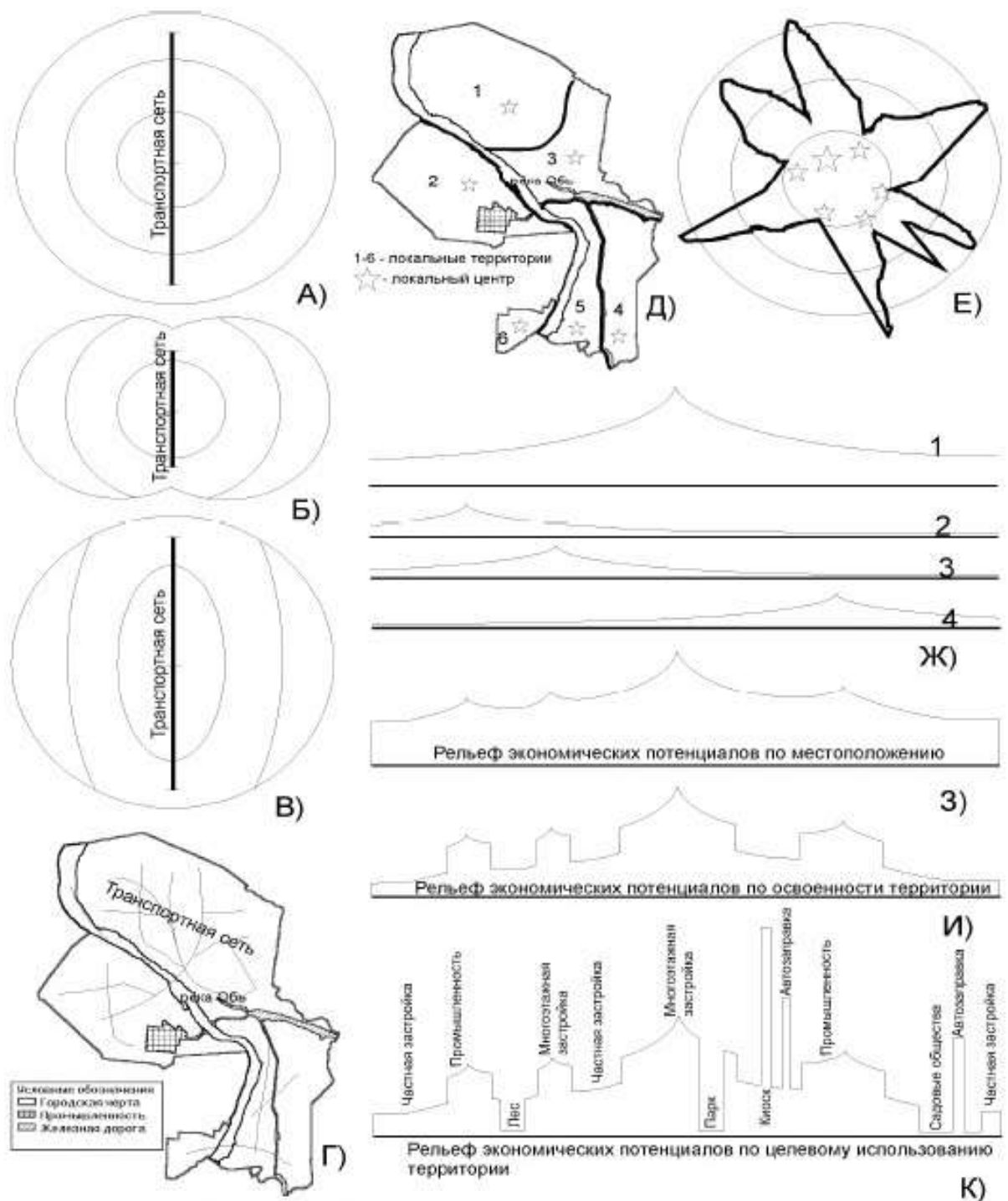


Рисунок 1. Схема расчета рельефа социально-экономических потенциалов земельных участков населенного пункта по соотношению (2)

А) – географическое пространство поселения с изолиниями географических радиусов равного удаления от центра;

Б) – экономическое пространство поселения с изолиниями экономических радиусов равного удаления от центра;

В) - географическое пространство поселения с изолиниями экономических радиусов равного удаления от центра;

Г) - географическое пространство реального поселения с транспортной системой, естественными и техногенными препятствиями;

Д) – схема деления поселения на локальные территории с локальными центрами;

Е) экономическое пространство поселения с изолиниями экономических радиусов равного удаления от центра;

Ж 1) – влияние глобального экономического центра поселения на распределение экономических потенциалов; Ж 2,3,4) - влияние локальных экономических центров поселения на распределение экономических потенциалов;

З) – рельеф экономических потенциалов поселения по местоположению, как сумма влияния экономических центров поселения на распределение экономических потенциалов;

И) – влияние факторов освоения территории (инженерные системы, благоустройство), экологии, инженерно геологических условий;

К) – влияние целевого использования территории на стоимость земли.

Кроме того, населенный пункт является системой взаимосвязанных локальных экономических территорий (см. рис. 1, д). Для каждой локальной территории, решается транспортная задача, из предположения, что она является центром всего населенного пункта, и вычисляются экономические радиусы удаления каждой точки населенного пункта до заданного центра локальной территории. Далее, по административному уровню и численности населения заданной локальной территории и вычисленного экономического радиуса определенной точки рассчитывается ее экономический потенциал, характеризующий влияние локальной территории на все поселение.

Территориальный коэффициент (Kt) рассчитывается путем суммирования глобального (рис. 1, 1ж) и локальных потенциалов (рис. 1, 2ж, 3ж, 4ж). В результате получаем непрерывный рельеф экономических потенциалов поселения (рис. 1, з). Он учитывает размещение населения, работающих, локальных центров, естественных и техногенных препятствий, общественного и служебного транспорта.

Территориальный коэффициент (Kt) программа рассчитывает по точкам, поэтому он может быть рассчитан по координатам для **земельного участка** любой конфигурации, размера и местоположения.

Транспортная система поселения трансформирует географическое пространство поселения (рис. 1, а) в экономическое пространство (рис.1, б), а изолинии равного удаления от центра географических радиусов (рис. 1, а) преобразуются в экономические радиусы (рис. 1, в). Географическое пространство реального населенного пункта (рис. 1, г) трансформируется сложной транспортной системой, с учетом размещения населения, рабочих мест, естественных и техногенных препятствий, в экономическое пространство (рис. 1, е).

Влияние других оценочных факторов по видам разрешенного использования определяются методом анализа иерархий [6] и представлены в таблице 2.

Таблица 1

Социально-экономический потенциал земельных участков поселения в зависимости от экономического радиуса удаления от его центра

Экономический радиус удаления от центра, км (R)	Численность населения, тысяч человек (L)									
	12000	1500	1000	500	100	10	3	1	0.5	0.05
	Административный уровень (n)									
	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1
Экономический потенциал, радиан ² (V)										
0.1	192.0	28.7	23.8	17.3	5.2	2.3	1.41	1.18	1.05	0.99
0.4	181.0	27.1	22.5	16.3	4.9	2.2	1.33	1.11	0.99	0.93
1	160.9	24.1	20.0	14.5	4.4	2.0	1.18	0.99	0.88	0.83
2	132.3	19.8	16.4	11.9	3.6	1.6	0.97	0.81	0.72	0.68
5	73.5	11.0	9.1	6.6	2.0	0.9	0.54	0.45	0.40	0.38
8	40.8	6.1	5.1	3.7	1.1	0.5	0.30	0.25	0.22	0.21
13	15.3	2.3	1.9	1.4	0.4	0.2	0.11	0.09	0.08	0.08

Таблица 2

Пример расчета коэффициентов влияния оценочных факторов методом анализа иерархий по электронной анкете опроса эксперта

Ранг, номер (экспертная оценка)	Ранг, номер (Парные сравнения)	Рейтинг, % (экспертная оценка)	Рейтинг, % (парные сравнения)	Наименование факторов наблюдений	Расстояние от РЦ до г. Чебоксары	Численность населения в НП	Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	Примыкание НП к трансп. магистралям	Наличие Ж/Д станции	Наличие пристани	Наличие теплоснабжения	Наличие газоснабжения	Наличие электроснабжения	Наличие канализации	Наличие водоснабжения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	2	16.6	16.6	Расстояние от районного центра до центра субъекта России	1	2	0.5	2	3	8	5	2	3	5	5
3	3	15.4	15.4	Численность населения в населенном пункте	0.5	1	0.33	2	3	8	5	3	3	8	5
1	1	24.1	24.1	Коэффициент местоположения (Kt) либо расстояние до центра населенного пункта	2	3	1	3	3	8	5	8	3	5	5
4	4	12.1	12.1	Примыкание населенного пункта к транспортным магистралям	0.5	0.5	0.333	1	2	8	3	2	3	5	5
5	5	9.5	9.5	Наличие Ж/Д станции	0.33	0.33	0.333	0.5	1	8	3	2	2	5	5
11	11	1.7	1.7	Наличие пристани	0.13	0.13	0.125	0.125	0.13	1	0.5	0.33	0.33	0.5	0.5
8	8	3.6	3.6	Наличие теплоснабжения	0.2	0.2	0.2	0.333	0.33	2	1	0.5	0.5	2	2
6	6	6.3	6.3	Наличие газоснабжения	0.5	0.33	0.125	0.5	0.5	3	2	1	2	3	3
7	7	5.4	5.4	Наличие электроснабжения	0.33	0.33	0.333	0.333	0.5	3	2	0.5	1	3	2
10	10	2.4	2.4	Наличие канализации	0.2	0.13	0.2	0.2	0.2	2	0.5	0.33	0.33	1	0.5
9	9	2.9	2.9	Наличие водоснабжения	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2	0.5	0.33	0.5	2	1
		100	100	Коэффициент последовательности ответов эксперта (допустимая ошибка $Kp < 20\%$)											4.0

Таблица 2 представляет реализацию метода анализа иерархий [5, 6] (МАИ), позволяющего определить коэффициенты влияния оценочных факторов на рыночную стоимость объекта недвижимости.

Графа 5 таблицы 2 представляет список оценочных факторов земельных участков под производственными объектами. Графа 1 представляет анкету 1, где эксперт определяет ранг влияния оценочного фактора на рыночную стоимость земельного участка. Графа 3 представляет анкету 2, где эксперт, на основании анкеты 1, определяет долю влияния оценочного фактора на рыночную стоимость земельного участка.

Остальные графы таблицы 2 представляют МАИ. Графы 6-16 представляют матрицу парных сравнений оценочных факторов на рыночную стоимость объекта оценки, по которой рассчитывается вектор коэффициентов влияния оценочных факторов по Саати Т. [6]. Если данные граф 3 и 4 не совпадают, эксперт уточняет информацию либо в графе 3, либо в графах 6-16. В результате согласования всех трех анкет эксперт подписывает анкету, где данные граф 3 и 4 совпадают.

На основании вектора влияния оценочных факторов по каждому виду разрешенного использования, таблица 3, графа 2, строится функциональная модель расчета рыночной стоимости земельного участка данного вида разрешенного использования, где коэффициенты регрессии в точности дают коэффициент влияния оценочных факторов по таблице 3. Такая схема расчета рыночной стоимости земельных участков населенных пунктов реализована в Чувашской Республике.

По методу МАИ построены функциональные модели расчета рыночной стоимости земельных участков сельскохозяйственных угодий Астраханской области [13].

Таблица 3

Влияние оценочных факторов на рыночную стоимость земельных участков по населенным пунктам (НП) Чувашской республики, %
(результаты обработки данных электронной анкеты опроса экспертов оценщиков ведущих оценочных организаций Чувашской республики)

Анкета по виду разрешенного использования. Наименование фактора	Среднее по экспертам, %
1. Многоэтажная жилая застройка	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	17,3
Численность населения в НП	20,5
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	33,2
Наличие теплоснабжения	3,6
Наличие газоснабжения	6,4
Наличие электроснабжения	11,0
Наличие канализации	2,7
Наличие водоснабжения	5,3
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	<i>4,1</i>
2. Индивидуальная жилая застройка	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	14,3
Численность населения в НП	16,5
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	20,7
Наличие теплоснабжения	2,7
Наличие газоснабжения	7,7
Наличие электроснабжения	7,8
Наличие канализации	1,7
Наличие водоснабжения	3,3
Наличие объектов образования	4,3
Наличие объектов здравоохранения	3,9
Наличие объектов культуры	3,2
Примыкание НП к транспортным магистралям	14,0
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	<i>7,0</i>
3.1. Гаражи индивидуальные и производственных комплексов	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	13,1
Численность населения в НП	23,4
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	29,4
Наличие теплоснабжения	5,5
Наличие газоснабжения	4,1
Наличие электроснабжения	14,7
Наличие канализации	3,1
Наличие водоснабжения	6,7
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	<i>4,2</i>

Анкета по виду разрешенного использования. Наименование фактора	Среднее по экспертам, %
3.2 Автостоянки коммерческие	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	12,3
Численность населения в НП	22,5
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	32,7
Наличие теплоснабжения	5,9
Наличие газоснабжения	4,6
Наличие электроснабжения	11,9
Наличие канализации	3,2
Наличие водоснабжения	6,9
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	4,9
4. Сады, огороды	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	15,7
Численность населения в НП	16,1
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	30,7
Примыкание НП к транспортным магистралям	11,5
Наличие электроснабжения	9,3
Наличие водоснабжения	8,0
Наличие теплоснабжения	2,7
Наличие газоснабжения	4,0
Наличие канализации	2,1
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	4,4
5. Торговля	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	14,8
Численность населения в НП	20,1
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	29,5
Примыкание НП к транспортным магистралям	12,5
Наличие электроснабжения	7,7
Наличие водоснабжения	4,1
Наличие канализации	2,7
Наличие теплоснабжения	4,5
Наличие газоснабжения	4,3
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	4,5
7. Офисы	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	13,3
Численность населения в НП	18,9
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	35,1
Примыкание НП к транспортным магистралям	8,4
Наличие электроснабжения	8,4
Наличие водоснабжения	5,1
Наличие теплоснабжения	4,3
Наличие газоснабжения	3,6
Наличие канализации	2,9
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	6,7

9. Производственные	
Расстояние от районного центра до г. Чебоксары	16,5
Численность населения в НП	16,6
Коэффициент местоположения (расстояние до центра НП)	22,9
Примыкание НП к транспортным магистралям	11,3
Наличие Ж/Д станции	8,3
Наличие пристани	1,7
Наличие теплоснабжения	3,4
Наличие газоснабжения	5,1
Наличие электроснабжения	6,2
Наличие канализации	3,1
Наличие водоснабжения	5,0
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	3,9
7.0. Соотношение к №7	
№7. Офисы	48,5
№17. Административные, социальные объекты	14,1
№6. Гостиницы	26,1
№8. Рекреационные оздоровительные объекты	11,4
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта</i>	5,1
9.0. Соотношения к №9	
№9 . Производственные	26,7
№10. Электростанции	46,7
№11. Аэропорты, вокзалы	16,9
№12. Водные объекты	9,8
<i>Коэффициент последовательности ответов эксперта, %</i>	3,5

Литература.

1. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М.: Изд-во АН СССР, 1969. - 122 с.
2. Понько В.А. Оценка и прогнозирование агроклиматических ресурсов/ СибНИИЗиХ, АНИИСХ, ИВЭП СО РАН, НИЦ «Экопрогноз-2».- Новосибирск, 2012. – 100 с
3. Власов А.Д., Понько В.А. Измерение астрогеофизического пространства/Вопросы моделирования геокосмических связей //Труды научного центра “Экопрогноз”. - вып. 1.- РАСХН Сиб. отд-ние: Новосибирск, 1996.- С. 29-38
4. Миркин Б.Г. Проблемы группового выбора/ Под ред. А.В. Малишевского и А.А. Могилевского. - М.: Наука, 1974. - 256 с.
5. Миркин Б.Г. История и методология прикладной математики и информатики (конспект) М., 2008
6. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1989. — 316 с.
7. Власов А.Д. Методические рекомендации по определению рыночной стоимости земельных участков по кадастровым кварталам города Новосибирска. – 4-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 125 с
8. Власов А.Д., Власов А.А. Проблемы кадастровой оценки земель поселений. Электронная анкета. – Земельный вестник России. – 2002. - №1
9. Васютинский Н. А. Золотая пропорция. - М.: Молодая гвардия, 1990. - 238 с
10. Мерлен П. Город. Количественные методы изучения/ Пер. с франц.- М.: Прогресс, 1977. – 350 с
11. Гусейн-Заде С.М. Модели размещения населения и населенных пунктов. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 92 с
12. Оптимум Парето.
http://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%F4%E5%EA%F2%E8%E2%ED%EE%F1%F2%FC_%EF%EE_%CF%E0%F0%E5%F2%EE
13. http://www.cal.su/show_art.php?id=10 (Отчет "Расчет кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий" том 3, раздел 4.3)