

ЭКСПЕРТИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА

Город как процесс, протекающий в пространственной среде, где доминирующую роль играет деятельность населения и места концентрации его деятельности, реорганизует форму на основе сложных взаимосвязей, которые осуществляют функционирование городских процессов.

Возникновение новых районов жилой застройки ведет к изменению сложившихся связей – трудовых, материальных, финансовых.

Согласованное функционирование основных элементов города на основе формируемых связей обуславливается размещением и развитием градостроительных комплексов, мест локализации деятельности населения.

Задача сводится к выбору формы расселения, интенсивности использования территории, выбору наиболее пригодных в сложившихся районах застройки. Выбор варианта развития и роста города обосновывается многокритериальной системой оценки

Выбор варианта развития и роста города

- Согласованное функционирование основных элементов города на основе формируемых связей обуславливается размещением и развитием градостроительных комплексов, мест локализации деятельности населения.
- Задача сводится к выбору формы расселения, интенсивности использования территории, выбору наиболее пригодных в сложившихся районах застройки.
- Выбор варианта развития и роста города обосновывается многокритериальной системой оценки.
- Модели решения по отдельным критериям представляют ряд частных задач.
- Основу концепция составляет выявление и оценка пространственных связей, которые осуществляют функциональные процессы. Мы определяем их как структуру ГС.
- Изучение важнейших связей определяет функционирование городских процессов и реализующей их структуры.
- .

Вариантное проектирование

- Фактор пространства формирует множество вариантов: историко-культурные, пространственно-композиционные. Взаимодействие в процессе роста и изменения его формы выявляются наилучшим образом на вариантах размещения новой и сложившейся застройки. Традиционная практика градостроительного проектирования выдвигает в качестве важнейших аспектов – пространственно-композиционный и историко-культурное наследие.
- Способность создать привлекательность и жизнеспособность «старых» городов и включить их в композиционные приемы построения структур будущего – основа концепции вариантного проектирования. Эти факторы учитывают описания памятников архитектуры, естественной природы и исторические части сложившейся застройки (архитектурной среды). Традиционная практика градостроительного проектирования использует в качестве важнейших такие факторы, как пространственно-композиционный и историко-культурное наследие, учет которых образует основу концепции территориального планирования. Они описываются в процессе предпроектных исследований на стадии составления планировочных вариантов.
- Модель многокритериальной оценки роста и застройки города определяет принципы территориальной политики и управления развитием городов (с учетом величины природных и территориальных ресурсов).

Система критериев оценки

- **Экономическая оценка** – учет фактора ценности земли наряду со стоимостью инженерно-технических показателей всех наземных и подземных коммуникаций.
- Фактор ценности земли определяется оценкой функционального удобства, престижностью, архитектурно-художественной социально-потребительской привлекательностью района. Отдельный вид затрат представляют затраты на земляные работы, изъятие ценных по плодородию земель и упущенной выгоды от продукции, полученной на этих землях.
- Этот критерий представлен в агрегированном виде по всем показателям;

Социологическая оценка

- **Социологическая оценка** – показатель социального качества выражает степень соответствия окружающей среды удовлетворенности населения. Такая оценка основана на сочетании искомым закономерностей саморегуляции передвижений населения и эффективного размещения объектов тяготения.
- Важно отметить, что социальный критерий устанавливает связь между пространственной организацией, функциональными процессами и деятельностью населения города.
- Этот критерий имеет формализованное описание и количественное выражение;

Оценка ландшафта

- **Оценка ландшафта** – показатель связи будущей новой или реконструируемой застройки с окружающим ландшафтом.
- Мера-критерии характеризуют участки строительства по отдельным показателям.
- Перечень показателей предполагает ценность некоторых свойств ландшафта для данной местности, что определяет предпочтительность выбора.
- Избранные четыре мера-критерии – рельеф, водная поверхность, зеленые насаждения, визуальная связь с историческим центром (памятниками), - служат основными факторами описания и имеют количественное определение;

Экологическая оценка

- **Экологическая оценка** – показатель состояния среды обитания.
- Все действующие нормы по охране окружающей среды создают необходимые механизмы контроля, но не могут быть инструментом оценки решения.
- Экологический критерий устанавливает состояние трех компонентов среды, таких как: воздух, вода и земля (снежный покров).
- На основе этих параметров регулируются связи селитебных территорий с источниками выбросов в городскую среду

Методика оценки локального места расположения и функции объекта в городе

- Для оценки места расположения отдельных объектов разработан метод, позволяющий адаптировать модель многокритериальной системы оценки для конкретного объекта.
- В исторически сложившихся городах нередко «место» – окружающая застройка, близость к центру города, представляет собой гораздо большую ценность, чем сам «дом», занимающий его.
- Поэтому, одна из актуальных задач города – определить ценность места, установить ценность застройки и дать рекомендации по характеру и типологии строительства или реконструкции объекта.
- Эта информация является основополагающей для проектировщика, инвестора и покупателя.
- Фактор местоположения в большой мере определяет престижность участка и ценность, и застройки.

Система весовых коэффициентов по критериям в зависимости от функций объекта

- Для определения Наилучшего Наиболее Эффективного использования места целесообразно было бы рассмотреть различные функции оцениваемого объекта.
- Для этого вводим систему весовых коэффициентов по критериям, характеризующим ту или иную функцию объекта.
- Например, для жилого дома наиболее весомыми являются социальный, ландшафтно-композиционный и экологический критерий; для офисно-торговых центров важными являются престижность места, функционально-экономический и ландшафтно-композиционный; для гостиничного здания наиболее весомые критерии: престижность места, ландшафтно-композиционный и функционально-экономический.
- Распределение весов по критериям – прерогатива эксперта либо экспертной комиссии.

- Модель оценки места в баллах может быть представлена следующим образом:

$$Q_{об.} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} Q_{ij} / n_j w_j$$

- где $Q_{об}$ – оценка в баллах i -го показателя j -го критерия;
- n_j – количество показателей j -го критерия;
- w_j – вес j -го критерия;
- m – количество критериев;
- i – показатель оценки j -го критерия;
- j – критерий.

Задача оценки местоположения объекта

- Провести анализ и дать оценку местоположения
- Провести описание места и окружающей застройки.
- Сформулировать систему критериев оценки.
- Дать рекомендации по рассматриваемой застройке (снос, реконструкция, новое строительство, реставрация).

Формирование системы критериев оценки места

- Логической основой для разработки системы критериев является эффективность использования описываемой территории, наиболее удобно расположенной по отношению к: центру города, местам концентрации деятельности людей, транспортным магистралям, обладающей экологически благоприятным и богатым ландшафтом и архитектурным окружением.
- Таким образом, представляется возможным и необходимым описать и оценить социальную, функциональную, ландшафтно-композиционную ценности, престижность места, экологические критерии территории, на которой располагается здание.
- Фактор местоположения в большой мере определяет престижность участка и ценность застройки.
- Для оценки качества окружающей среды можно использовать порядковые шкалы со словесным и цифровым определениями градаций качества типа:
 - очень хорошо – 10 баллов;
 - хорошо – 8 баллов;
 - средне – 4 баллов;
 - плохо – 0 баллов.
- Высокие оценки определяют такие положительные качества как: близость к центру, воде, зеленым массивам, историческим и архитектурным памятникам, транспортным магистралям и т.д. Низкие оценки говорят о влиянии на оцениваемое место различного рода загрязнения, отсутствие автостоянок, наличие большого числа малоэтажных строений без определенной функции и т.д.
- .

Оценка местоположения объекта в баллах

№	Наименование критерия	Показатели оценки в баллах	Вес i-го критерия	Средний балл по критерию
1	2	3	4	5
1	Социальный	31	0,15	7,75
1.1	Наличие мест приложения труда	9		
1.2	Наличие мест отдыха и реабилитации	3		
1.3	Ситуация с близлежащим жильем	9		
1.4	Система культурно-бытового обслуживания	10		
2	Функциональный (экономический)	40	0,30	6,70
2.1	Близость к транспортным магистралям	9		
2.2	Близость к метрополитену	8		
2.3	Близость к наземному транспорту	10		
2.4	Наличие автостоянок	6		
2.5	Ситуация с инфраструктурой: строительство новых, реконструкция существующих инженерных сетей	5		
2.6	Ситуация с дорогами: строительство новых, реконструкция существующих	2		
3	Ландшафтно-композиционный	34	0,05	6,80
3.1	Рельеф местности	9		
3.2	Наличие, близость водных поверхностей	7		
3.3	Наличие зеленых массивов	2		
3.4	Близость к центру города (вид вокруг)	6		
3.5	Наличие архитектурных памятников	10		
4	Престижность места	33	0,45	8,25
	Характер окружающей застройки:			
4.1	Жилье (малозэтажная, беспорядочная застройка)	5		
4.2	Многоэтажные здания (банки, офисы, гостиницы, рестораны)	8		
4.3	Сооружения культуры, музеи, театры	10		
4.4	Наличие торговых центров	10		
5	Экологический критерий	18	0,10	4,50
5.1	Состояние приземных слоев атмосферы	4		
5.2	Состояние покрова почвы (снега)	5		
5.3	Состояние водных поверхностей реки	2		
5.4	Воздействие шума от транспорта, промышленных объектов	7		
	Средний балл по критериям с учетом весовых коэффициентов		1,00	7,80

Определение ценности местоположения, установление ценности застройки по характеру регенерации территории

- Основная проблема сохранения исторической застройки крупных городов находится на стыке градорегулирования, экономики и управления городскими территориями. Длительное отсутствие мероприятий по управлению техническим состоянием объектов городской пространственно-территориальной среды (ГПТС) и неэффективная система мониторинга усложняют решение поставленных задач.
- Проблема оценки технического состояния объектов ГПТС представляет собой многоплановый анализ и систематизацию данных по оценке технического состояния территории, инженерных сетей, существующих коммуникаций зданий и сооружений, элементов благоустройства. Задачи сохранения и регенерации ГПТС реализуются системными методами с использованием инструментов оценки технического состояния объектов ГПТС.
- Основным показателем, характеризующим техническое состояние объектов ГПТС является физический износ. Для объективной оценки физического износа определяются важнейшие факторы, которые влияют на износ объектов

Механизм выбора наилучшего варианта плана мониторинга

- Целевой функцией формирования плана мониторинга является нахождение таких значений объемов затрачиваемых ресурсов, когда при существующих ограничениях сумма экономических потерь по всей совокупности объектов мониторинга будет наименьшей, при достижении максимальной степени сохранения ценности объектов ГПТС. что можно представить в виде следующей логико-математической модели:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n P_{\Phi} + \sum_{j=1}^m P_M + \sum_{k=1}^p P_T \Rightarrow \min \\ \sum_{c=1}^l \frac{P_c}{\Psi_c} \Rightarrow \min \end{array} \right. ,$$

где P_{Φ} , P_M , P_T , P_c – соответственно финансовые, материальные, трудовые и суммарные затрачиваемые ресурсы;

- Ψ_c – интегральный показатель ценности объекта ГПТС;
- Таким образом, мониторинг является организационно-технической системой, позволяющей решить следующие задачи:
 - - сбор достоверной и оперативной информации о техническом состоянии объектов и инженерных систем ГПТС;
 - - анализ информации с целью оценки влияния факторов среды обитания на состояние физического износа объектов ГПТС и составления прогнозов по срокам их восстановления;
 - - разработка рекомендаций к проектам регенерации территории при минимальном количестве затрачиваемых ресурсов.

Основные цели регенерации ГПТС:

- Комплексный подход требует установления ценности объектов ГПТС на основе интегральной оценки посредством выделения критериев по каждой из рассматриваемых групп факторов, которые формируем в факторно-критериальное пространство .
- В соответствии с современной идеологией развития городской среды можно выделить три основных цели регенерации ГПТС:
 - а) ремонт или модернизация объектов ГПТС в связи с ухудшением их технического состояния (физический износ, проявление техногенных факторов);
 - б) изменение функционального назначения объектов ГПТС по причине морального старения для установления наиболее эффективного использования объектов посредством удовлетворения современных потребностей населения;
 - в) регенерация для дальнейшей продажи участка территории с целью повышения рыночной стоимости объектов ГПТС.

Критерии оценки и весомость критериев.

- В первых двух случаях весомость факторов зависит от дальнейшего функционального назначения объектов ГПТС, поэтому больший вес будут иметь функционально-экономический, архитектурно-планировочный, историко-археологический фактор и престижность местоположения.
- В третьем варианте регенерации приоритетными являются ландшафтный, экологический фактор и престижность местоположения.
- Весомость факторов определялась на основе опроса созданной экспертной группы с последующим математико-статистическим анализом.
- .
- Следующим этапом оценки является выявление степени весомости всех критериев ценности рассматриваемой ГПТС, которые определяются в долях единицы от 0 (низкая степень выраженности данного критерия) до 1 (высокая степень выраженности данного критерия).
- Промежуточные показатели степени выраженности критерия (от 0,1 до 0,9) характеризуют средние значения выраженности критериев.
- В результате расчета и обработки полученных данных устанавливается степень значимости каждого критерия ценности путем перемножения весомости критериев на вес каждого рассматриваемого фактора с последующим суммированием показателей ценности.

Интегральный показатель ценности ГПТС

- Может быть рассчитан по следующей формуле:

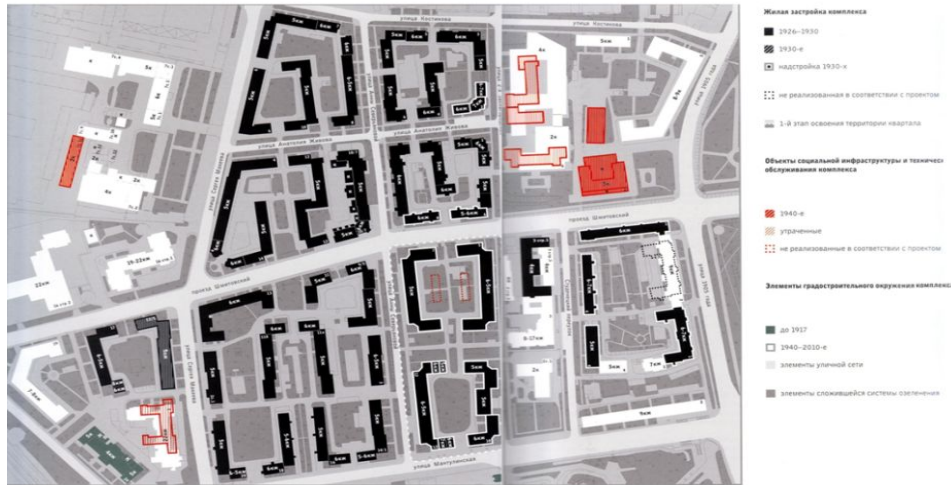
$$Ц_{\text{ГПТС}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Y_{ij} * w_i,$$

- где $Ц_{\text{ГПТС}}$ – ценность ГПТС в баллах;
- Y_{ij} - оценка в баллах (вес критерия в долях единицы) j -го показателя i -го критерия;
- n – количество показателей j -го критерия;
- w_j – весомость i -го фактора;
- m – количество факторов;
- i – показатель оценки j -го критерия;
- j – критерий.
- Итоговая ценность ГПТС определяется суммарным показателем ценности всех рассматриваемых критериев, присутствующих в оцениваемой системе, выраженная в сто балльной шкале, т.е. , где Y_{ij} – значимость критерия ценности, $k=1..n$ – количество критериев ценности в рассматриваемой ГПТС.
- Задача формирования рационального набора объектов ГПТС, подлежащих ремонтным мероприятиям сводится к тому, что из всего их множества вариантов требуется сформировать такой набор, который обеспечил бы максимально возможный эффект от ремонта при располагаемых ресурсах.
- Предлагается метод решения, который основан на определении соотношения необходимых ресурсов для проведения ремонтных мероприятий и ценности объектов ГПТС с последующим их ранжированием

Схема факторно-критериального пространства определения ЦЕННОСТИ

Историко-археологический	Ландшафтный	Функционально-экономический	Престижность местоположения	Архитектурно-планировочный	Экологический
Сочетание исторически значимых элементов различных стилей Y_{11}	Роль природных доминант в пространственной композиции ППТС Y_{21}	Близость к транспортным магистралям, станциям метрополитена Y_{31}	Наличие торговых, административно-деловых центров и сооружений культуры Y_{41}	Сохранение планировочной схемы территории Y_{51}	Состояние приземных слоев атмосферы Y_{61}
Доминирование подлинных исторических фрагментов и архитектурных деталей Y_{12}	Силуэт застройки ППТС Y_{22}				Наличие мест приложения труда Y_{42}
Сохранность исторической планировки территории Y_{13}	Историческая подлинность территории Y_{23}	Наличие автостоянок Y_{32}	Наличие близрасположенного жилья Y_{43}	Стилевое единство и целостность территории и застройки Y_{53}	
Связь места с историческим периодом, событием, выдающимся деятелем прошлого Y_{14}	Наличие водных поверхностей Y_{24}				Степень обустроенности инженерными системами Y_{33}
Единственная в своем роде, уникальная территория Y_{15}	Наличие зеленых массивов Y_{25}	Возможность приспособления под современные нужды и смены функционального назначения территории Y_{55}	Степень подверженности территории разрушительным воздействиям Y_{65}		

Выбор формы расселения и интенсивности использования территории



Общая площадь квартала, га	Общий фонд, тыс. кв. м	Плотность застройки (FAR), тыс. кв. м/га
23,6	75,70	3,2

- **Концепция квартальной застройки**
- Началом становления квартальной застройки российских городов как формы градостроительного планирования и проектирования можно считать период проведения императрицей Екатериной II Губернской реформы 1775-1785 гг., когда в основу планировочной структуры большинства городов была положена регулярная сетка, что облегчало отвод земель и их управление.

Концепция микрорайонирования

Идеи микрорайона в отечественной практике получила широкое распространение в 60-90-х гг. в период развертывания массового жилищного строительства в связи с ориентацией государства на новую жилищную политику, целью которой было обеспечение каждой семьи отдельной квартирой.

Характерной чертой микрорайонной планировки стала дискретность^[1] застройки – территорию дисперсно заполняют отдельно стоящие многоквартирные жилые дома (свободная застройка).



Площадь мкр, га	Коэффициент «застроенности территории», %	Общая площадь жилых домов		Общая площадь нежилых зданий, тыс. кв.м	Общая площадь застройки, тыс.кв.м	Плотность застройки (FAR), тыс.кв.м/га
		тыс. кв.м	%			
55,95	12%	306,3	88%	40,7	347	6,2

Концепция высотного острова

- Высотный остров генетически продолжает идею небоскреба (в первую очередь по этажности), вобрав в себя образы известных форм. Неслучайно, высотный остров также иногда называют «вертикальный микрорайон», ввиду того, что, первые этажи, как правило, не жилые - они исполняют функции, связанные с обслуживанием проживающего в нем населения, которые в традиционном микрорайоне расположены в отдельно стоящих зданиях; весь объем жилья расположен в точечных высотных объемах.



Система критериев оценки территории жилой застройки

Экономический (функциональный)	Экологический	Социальный	Престижность места
<p style="text-align: center;">Близость к станциям метро, ж/д платформам</p>	<p style="text-align: center;">Состояние приземных слоев атмосферы</p>	<p style="text-align: center;">Наличие мест приложения труда</p>	<p style="text-align: center;">Характер окружающей застройки (объекты, имеющие историческую ценность)</p>
	<p style="text-align: center;">Состояние водных поверхностей реки (водоемов) – при наличии</p>	<p style="text-align: center;">Наличие объектов образования (детские сады, школы и др.) и здравоохранения</p>	
<p style="text-align: center;">Близость к остановкам общественного транспорта, автомагистралям</p>	<p style="text-align: center;">Воздействие шума от транспорта, промышленных объектов</p>	<p style="text-align: center;">Наличие торгово-развлекательных центров, магазинов, спортивных объектов</p>	<p style="text-align: center;">Близость к объектам культуры и искусства (театры, музеи и т.п.)</p>
	<p style="text-align: center;">Состояние покрова почвы (снега)</p>		
<p style="text-align: center;">Плотность улично-дорожной сети</p>	<p style="text-align: center;">Соотношение застроенной и незастроенной территории</p>	<p style="text-align: center;">Развитие дворовых (полуприватных) пространств</p>	<p style="text-align: center;">Визуальная близость (связь) с центром и градостроительным и ансамблями</p>
	<p style="text-align: center;">Уровень благоустройства (озеленения)</p>		
	<p style="text-align: center;">Степень сохранения природного пейзажа</p>		

Распределение весовых коэффициентов по критериям

Для каждого подкритерия разработаны индивидуальные шкалы оценок, в которых, например, показателю пешеходной или транспортной доступности (в минутах) соответствует оценка в баллах (от 1 до 5).

Отдельно стоит отметить, что система критериев – открытая и может дополняться и изменяться в зависимости от специфики решаемых задач.

Распределение весовых коэффициентов по критериям будет определяться условиями финансирования проекта (бюджетные инвестиции или коммерческий проект).

В ходе экспертного опроса были установлены веса для критериев:

Наименование критерия	Бюджетный проект	Коммерческий проект
Экономический (функциональный)	0,3	0,35
Экологический	0,2	0,15
Социальный	0,4	0,3
Престижность места	0,1	0,2

Логико-математическая модель оценки

- В результате градостроительных преобразований происходит изменение градостроительной ценности территории, поэтому в качестве целевой функции предлагается использовать показатель потенциальной градостроительной ценности (ПГЦТ).
- Выбор наилучшей формы развития жилой среды города осуществляется на основе сравнения интегральных показателей ПГЦТ с предполагаемой застройкой той или иной формы (квартал, микрорайон, высотный остров). Таким образом, та форма развития жилой среды (ПЕЖС), которая получила максимум баллов, рекомендуется для застройки рассматриваемой территории.

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{\text{кв}}; Q_{\text{мкр}}; Q_{\text{выс.ост.}}\} \rightarrow \max; \\ Q_{\text{п}} = \sum_{j=1}^m \frac{\sum_{i=1}^n Q_{ij}}{k_j} \cdot w_j \rightarrow \max; \\ FAR \leq FAR_{\text{ПЗЗ}}; \\ H \leq H_{\text{ПЗЗ}}; \\ Z \leq Z_{\text{ПЗЗ}} \end{array} \right.$$

- где Q – оценка территории в баллах;
- Q_{ij} – оценка в баллах i -го показателя j -го критерия;
- k_j – количество подкритериев j -го критерия;
- w_j – вес j -го критерия;
- m – количество критериев;
- i – показатель оценки j -го критерия;
- j – критерий;
- FAR – плотность застройки, тыс. кв. м;
- FAR_{ПЗЗ} – предельная плотность застройки в соответствии с правилами землепользования и застройки (ПЗЗ), тыс. кв. м;
- H – максимальная высота застройки, м;
- H_{ПЗЗ} – предельная высота застройки в соответствии с ПЗЗ, м;
- Z – застроенность территории, %;
- Z_{ПЗЗ} – предельная застроенность территории в соответствии с ПЗЗ, %.

Матрица оценки ПТГЦ

Наименование критерия	Наименование подкритерия	Вес критерия	Оценка в баллах			
			Исходное положение	Квартал	Микрорайон	Высотный остров
Экономический (функциональный)	Близость к станциям метро, ж/д платформам	0,35	5	5	5	5
	Близость к остановкам общественного транспорта, автомагистралям		5	5	5	5
	Плотность улично-дорожной сети		2	4	3	4
	Итоговая оценка по экономическому критерию		12	14	13	14
Экологический	Состояние приземных слоев атмосферы	0,15	4	4	4	4
	Состояние водных поверхностей реки (водоемов) – при наличии		5	5	5	5
	Воздействие шума от транспорта, промышленных объектов		4	3	3	3
	Состояние покрова почвы (снега)		4	4	4	4
	Соотношение застроенной и незастроенной территории		3	3	4	3

Продолжение табл.

		3	4	4	4
Социальный	Наличие мест приложения труда Наличие объектов образования (детские сады, школы и др.) и здравоохранения	3	3	3	3
	Наличие торгово-развлекательных центров, магазинов, спортивных объектов	4	4	4	4
	Развитие дворовых (полуприватных) пространств	2	5	3	5
	Итоговая оценка по социальному критерию	12	16	14	16
Престижность места	Характер окружающей застройки (объекты, имеющие историческую ценность)	1	1	1	1
	Близость к объектам культуры и искусства (театры, музеи и т.п.)	1	1	1	1
	Визуальная близость (связь) с центром и градостроительными ансамблями	3	3	3	4
	Итоговая оценка по критерию престижность места	5	5	5	6
Итоговое значение ПГЦТ		1	12,85	14,6	13,8