

## 17. Методы оценки объектов ландшафтной архитектуры

### 17.1. Объемно-пространственная и визуальная оценка экологических троп (А.И.Довганюк)

Экологический маршрут (экологическая тропа) - это специально оборудованная трасса, проходящая через различные территории, на которой посетители получают устную (с помощью экскурсовода) и/или письменную (стенды, аншлаги и т. д.) информацию о природных и историко-культурных комплексах и объектах.

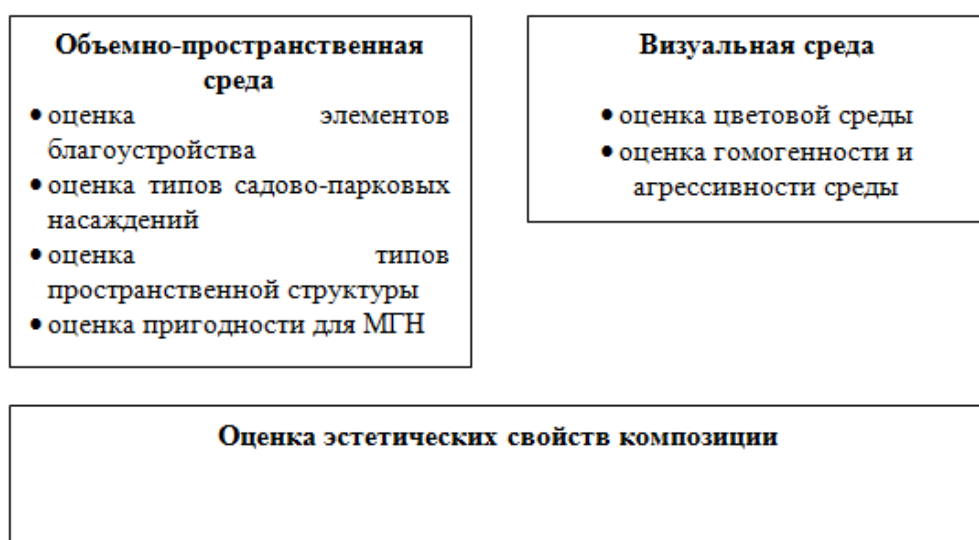
Экологические маршруты создаются в целях:

- создания условий для ведения эколого-просветительской деятельности;
- ознакомления жителей с особенностями биологического и ландшафтного разнообразия территории города;
- содействия развитию экологической культуры населения;
- обеспечения полноценного отдыха в природных условиях.

В Москве Создание таких экологических маршрутов предусмотрено постановлением Правительства Москвы от 2 марта 2004 г. № 116-пп «О мероприятиях по восстановлению естественных растительных сообществ и увеличению численности редких животных на особо охраняемых природных территориях города Москвы», а базовыми документами, регламентирующими основные принципы создания экологических маршрутов и их эксплуатацию являются "Методические рекомендации по созданию экологических маршрутов на особо охраняемых природных территориях города Москвы" и "Методические рекомендации по оформлению экологических и научных троп на особо охраняемых природных территориях города Москвы", утвержденные руководителем Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы (2004 г.).

Представленные документы носят достаточно полный характер и могут служить в качестве методических рекомендаций по проектированию соответствующих объектов ландшафтной архитектуры, однако они не позволяют провести независимую в т.ч. сравнительную оценку (по параметрам) нескольких экологических троп. Более того, в этих документах не представлена информация об особенностях проектирования и оформления маршрутов, предназначенных для маломобильных групп граждан в соответствии с действующими нормативными документами. В связи с этим представляет интерес обобщение существующих и разработка новых комплексных методик оценки ландшафтных объектов в т.ч. экологических троп.

По нашему мнению при оценке экологической тропы необходимо определить тип пространственной структуры объекта, выделить типы садовых насаждений на маршруте, оценить состояние благоустройства территории и ряд других исследований. В целом, необходимо оценить комплекс факторов, определяющих объемно-пространственную среду и комплекс факторов, определяющих визуальную среду территории. Кроме того необходимо оценить все эти факторы с учетом требований организации среды для маломобильных групп граждан (рисунок 17.1).



*Рисунок 17.1.* – Система оценки экологической тропы

С учетом приведенной выше схемы необходимо осуществить анализ территории - маршрута экологической тропы - по ряду методик. Некоторые методики известны и вполне активно используются для анализа объектов ландшафтной архитектуры и могут быть использованы для анализа экологической тропы. Для определения типов пространственной структуры используется методики Теплякова (1991), для оценки эстетических свойств пейзажа применима методика, рекомендованная Научно-техническим советом Государственной службы заповедного дела Минэкоресурсов Украины (2002). По некоторым предлагаемым пунктам - оценка цветовой среды, оценка пригодности для МГН и другим - существующие методики либо неприменимы, либо отсутствуют.

Таким образом, представляет интерес разработка этих методик и их апробация.

При комплексной оценке ландшафтного объекта в т.ч. экологической тропы, необходимо выделить те места, где обязательно задержится взгляд посетителя. Необходимо выделить т.н. «опорные точки» т.е. те положения наблюдателя, где он даже помимо своей воли обязательно осмотрится кругом и обратит внимание и на ландшафтные решения и на композицию и цветовой баланс территории.

Для понимания методики выделения этих точек следует обратиться к исторической памяти человека. Во времена глубокой древности, когда жизненной необходимостью было находить путь домой, человек научился концентрировать внимание и запоминать маршрут своего передвижения, выделяя некие опорные точки, обращать внимание на элементы, расположенные в этих местах и использовать их в навигации. И именно эти точки выше мы назвали «точки перегиба пространства» - опорными точками ландшафтного объекта.

Для поиска этих точек хорошо подходит такое упражнение, которое сейчас широко используется для улучшения памяти, тренировок туристов и спортсменов. Суть упражнения заключается в необходимости указать на карте-

схеме те объекты (живой и не живой природы), которые наиболее четко запомнились после прогулки по местности.

Наши многолетние исследования поиска опорных точек на объектах ландшафтной архитектуры, позволили определить список элементов, за которые «цепляется глаз». На примере территории Ботанического сада имени С. Ростовцева можно проследить результаты исследования. Анкета (рисунок 17.2) была предложена испытуемым (более 100 опрошенных) с указанием, отметить на ней те места/объекты, которые они запомнили после прогулки по территории ботанического сада.

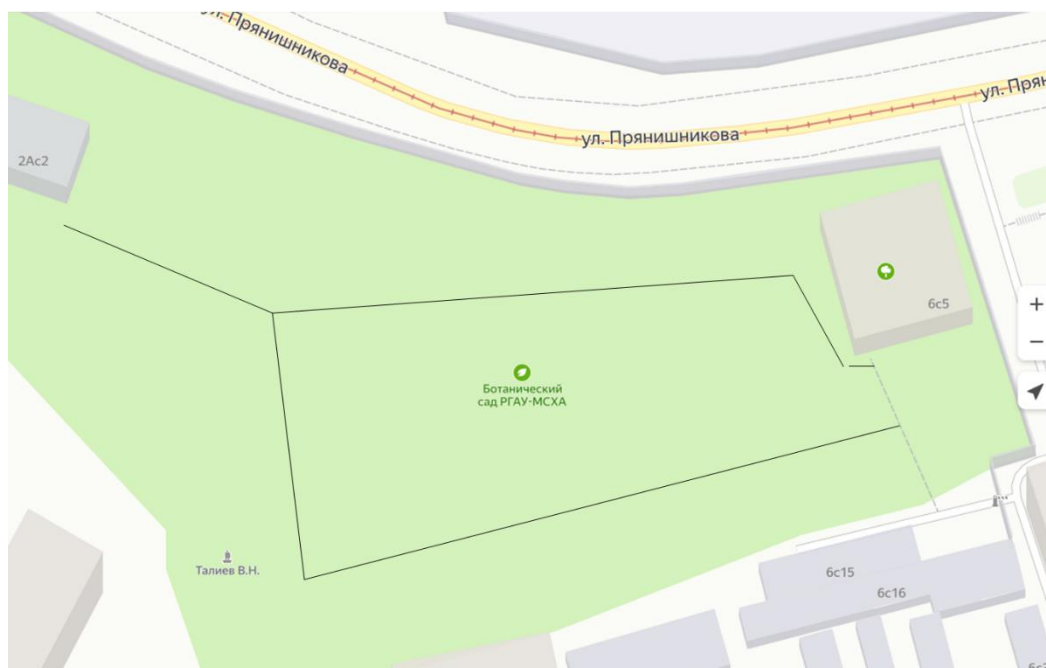


Рисунок 17.2. – Схема планировки объекта исследования (анкета опроса)

В результате исследования испытуемые отмечали плакучие рябины, расположенные с двух сторон по ходу движения прядом с дорожкой, памятник профессору университета В.Н. Талиеву, посадки гинго билоба и бархата амурского, расположенные на повороте, яркие пятна клена и мискантуса, регулярные посадки коллекций сложноцветных в одинаковых квадратных деланках, арку, увитую виноградом, водоем (рисунок 17.3).

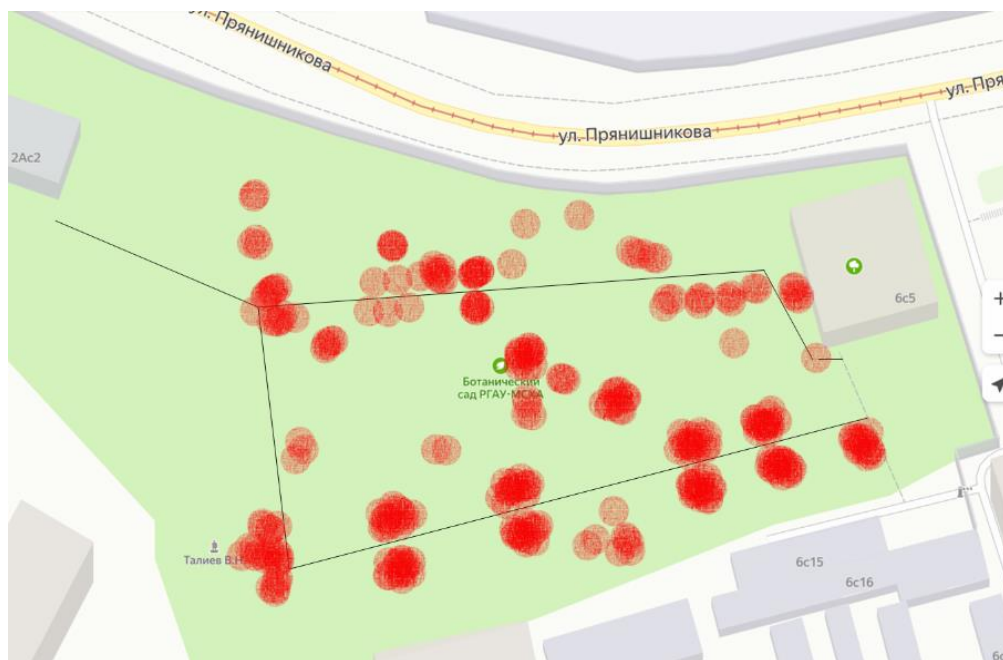


Рисунок 17.3. – Результат опроса (чем насыщеннее точка, тем чаще этот объект «вспомнили» испытуемые)

Таким образом, можно сделать следующие выводы. К числу элементов, на которые с большей вероятностью посетитель обратит внимание, следует отнести:

- объекты, расположенные в местах изменения направления движения (на перекрестках, на местах отхождения дорожек, тропинок и т.д. от маршрута следования);
- объекты, расположенные прямо на маршруте движения, мешающие проходу;
- объекты, характеризующие регулярный стиль (рукотворные объекты);
- объекты, не характерные для данной местности (по форме, цвету, габаритам и т.п.).

Можно определить список «опорных точек» т.е. мест, где необходимо проведение детальных ландшафтных исследований. В этих местах посетитель обязательно отвлечется и посмотрит вокруг. Данные рекомендации корректны и для любого объекта ландшафтной архитектуры.

Что касается экологической тропы, то необходимо проводить исследования при вхождении на тропу, на перекрестках, при резком изменении направления движения (поворот), в местах кратковременного отдыха (места установок скамеек и беседок и т.п.), аншлагов и других информационных материалов.

Для анализа цветовой среды по маршруту движения экологической тропы необходимо определить опорные точки территории и провести в них фотофиксацию (пример приведен на рисунке 17.4).

Важно соблюдать следующие условия:

- отсутствие артефактов (люди, животные, машины т.д.) - объектов не являющихся составными частями пейзажной композиции;
- фотофиксация должна проводиться в середине дня, в пасмурный день без осадков;
- направление фотофиксации должно соответствовать направлению движения посетителей или основному направлению взглядов посетителей;
- при необходимости, возможна фотофиксация методом панорамирования с охватом от 180 до 360 градусов.



*Рисунок 17.4. – Получение панорамного изображения (пример)*

Для выявления количественных характеристик (доля того или иного цвета) в общем панорамном изображении можно воспользоваться on-line редактором Image Color Summarizer. Этот редактор позволяет «разложить» цветовую гамму изображения на заранее определенное количество цветовых кластеров (рисунок 17.5). Разделение цветов по цветовым кластерам

осуществляется по принципу «сближенности» цветов в цветовом спектре. В начале работы сервиса необходимо указать количество цветовых кластеров (возможно от 2 до 20 шт.), на которые будет «разложено» анализируемое изображение. В дальнейшем по этим кластерам алгоритм on-line сервиса присвоит наиболее часто встречаемые цвета и близкие к ним цветовые оттенки. Чем больше кластеров мы укажем, тем больше вероятность «поймать» наименее часто встречающиеся цвета. Результаты могут быть представлены в виде содержания цветов и оттенков в процентах (где 100 % - единое изображение, подвергнутое анализу). Каждый из определенных алгоритмом цветов отмечается на шкалах как аппаратно зависимых, так и аппаратно независимых цветовых моделей, таких как RGB, HSV, Lab, LCH и других. Это позволяет однозначно идентифицировать полученные цвета (Довганюк, 2019).

Cluster colors, sized by number of pixels:









cluster	pixels	name	HEX	RGB	HSV	LCH	Lab	tags
	16.67%	112,128,144 slate grey $\Delta E=2.6$	#6F8297	111 130 151	211 26 59	54 13 261	54 -2 -13	slate light escapade scotty silver steel treasure tsunami blue grey
	14.50%	11,15,8 marshland $\Delta E=1.1$	#080C07	8 12 7	104 43 5	3 2 137	3 -2 2	almost cod marshland onyx rich smoky black grey
	14.00%	114,103,81 coffee $\Delta E=1.1$	#736652	115 102 82	37 29 45	44 14 84	44 2 13	arrowtown bandit bean beaten coffee cone crocodile double peat pine soya stonewall track
	13.17%	78,85,82 cape cod $\Delta E=1.7$	#4C504E	76 80 78	157 5 31	34 2 170	34 -2 0	blast cape cathedral cod ironsand quarter ship silver streak thunder grey
	12.17%	41,44,47 bunker $\Delta E=0.9$	#292C2D	41 44 45	183 8 17	18 2 204	18 -1 -1	bunker charcoal charleston cinder double element foundry trail wine blue green grey
	10.33%	173,152,122 desert sand $\Delta E=2.2$	#AA9373	170 147 115	35 32 67	62 20 79	62 4 20	backcountry colins desert doeskin double drought half mongoose pavlova sand sandal sandcastle triple wicket
	9.67%	166,181,198 shinto $\Delta E=2.5$	#A9BBC9	169 187 201	207 16 79	75 10 253	75 -3 -9	cadet casper frozen heather icebreaker longitude shinto spindle blue
	9.50%	53,93,144 filmpro sky blue $\Delta E=1.1$	#395E8F	57 94 143	214 60 56	39 31 275	39 3 -31	light denim dusky endeavour filmpro navy sky splash splish st tropaz blue

Рисунок 17.5. – Анализ процентного соотношения основных цветов на панораме с помощью Image Color Summarizer (пример)

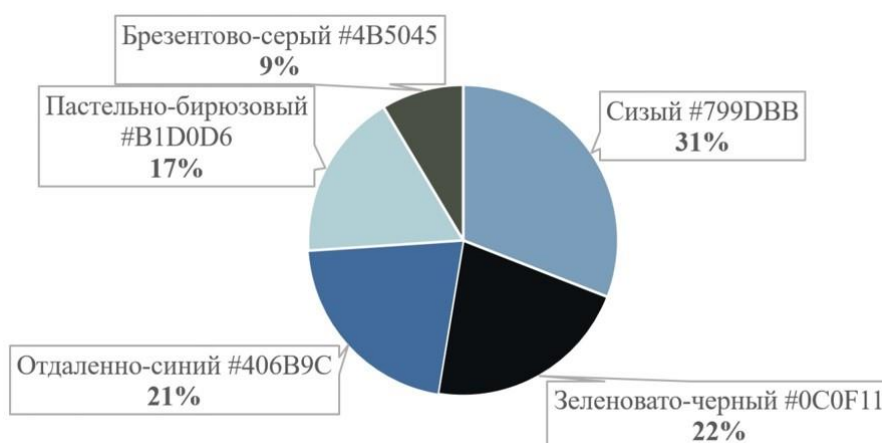
Для проведения сравнительного анализа цветовой среды одного объекта, но в разных условиях (освещение, сезон, погодные условия и прочие) важную роль играет возможность определения выявленных цветовых кластеров на

загруженном изображении. Это позволит выявить изменение окрасок того или иного элемента в зависимости от условия (рисунок 17.6).



*Рисунок 17.6.* – Анализ месторасположения цветов основных кластеров (пример)

В дальнейшем могут быть составлены диаграммы, отражающие площади цветов на каждой панораме (рисунок 17.7).



*Рисунок 17.7.* – Диаграмма процентного соотношения основных цветов на панораме (пример)

Для сравнительного анализа различных объектов ландшафтной архитектуры (различных точек экологической тропы, различных экотроп и т.д.) по цветовым характеристикам возможно проведение систематизации полученных результатов путем анализа расположения полученных цветов цветковых кластеров на цветовом круге. Важно, что при сравнительном исследовании нескольких объектов, фотофиксацию необходимо осуществлять при одинаковых погодных условиях и в одно время.





Рисунок 17.8. – Сектора цветового круга

В зависимости от расположения цвета на том или ином секторе цветового круга (рис.17.8, табл. 17.1), можно сделать вывод о роли цвета в формировании цветовой палитры объекта. С последующим заполнением таблицы (табл. 17.2).

Таблица 17.1

**Система идентификации цвета для формирования цветовой палитры объекта**

Сектор цветового круга	Описание сектора цветового круга	Сектор цветового круга
Сектор 1	красный цвет и его оттенки	330 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup>
Сектор 2	желтый цвет и его оттенки	30 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup>
Сектор 3	зеленый цвет и его оттенки	90 <sup>0</sup> -150 <sup>0</sup>
Сектор 4	голубой цвет и его оттенки	150 <sup>0</sup> -210 <sup>0</sup>
Сектор 5	синий цвет и его оттенки	210 <sup>0</sup> -270 <sup>0</sup>
Сектор 6	фиолетовый цвет и его оттенки	270 <sup>0</sup> -330 <sup>0</sup>

Для упрощенного поиска месторасположения цвета на цветовом круге в зависимости от показателей цветовой палитры RGB можно рекомендовать пользоваться on-line сервисами. Таким образом, для полного описания цветовой палитры и получения результатов, по которым можно сравнивать несколько объектов, можно заполнить таблицу 17.2. В столбце 3 приведены результаты анализа панорамы рис 17.4.

Таблица 17.2

### Описание цветовой палитры объекта (пример)

Сектор цветового круга	Описание сектора цветового круга	Доля участия в формировании общей цветовой палитры, %
1	2	3
Сектор 1	красный цвет и его оттенки	$14 + 10,33 = 24,33$
Сектор 2	желтый цвет и его оттенки	
Сектор 3	зеленый цвет и его оттенки	$14,5 + 13,17 = 27,67$
Сектор 4	голубой цвет и его оттенки	$16,67 + 12,17 + 9,66 = 38,5$
Сектор 5	синий цвет и его оттенки	$9,5 = 9,5$
Сектор 6	фиолетовый цвет и его оттенки	

Приведенную на рисунке 17.4 панораму объекта таким образом можно описать как объект с преобладанием голубых и зеленых тонов.

Таблица 17.3

### Описание цветовой палитры объекта (пример)

цвет	Насыщенность, %			Яркость, %		
	Слабая (0-33%)	Средняя (34-66%)	Сильная (67-100%)	Слабая (0-33%)	Средняя (34-66%)	Сильная (67-100%)
Цвет 1	16,67				16,67	
Цвет 2	14,5			14,5		
Цвет 3	14,0				14,0	
Цвет 4	13,17			13,17		
Цвет 5	12,17			12,17		
Цвет 6	10,33				10,33	
Цвет 7	9,67					9,67
Цвет 8		9,5			9,5	
Итого	<b>90,5</b>	<b>9,5</b>		<b>39,84</b>	<b>50,49</b>	<b>9,67</b>

On-line сервисы позволяют не только точно определить место цвета на цветовом круге, но и указать яркость и насыщенность данного цвета. Эти показатели также оказывают серьезное влияние на восприятие объекта человеком. Поэтому эти показатели также необходимо отразить в отдельной таблице и добавить к описанию объекта (табл. 17.3).

Приведенную на рисунке 17.4 панораму объекта с учетом данных таблицы 17.2 и 17.3 можно описать как объект с преобладанием голубых и зеленых тонов, слабой насыщенности и слабой и средней яркости.

Для комплексной оценки экологической тропы необходимо проводить анализ цветовой среды по опорным точкам в разные сезоны (рисунок 17.9).

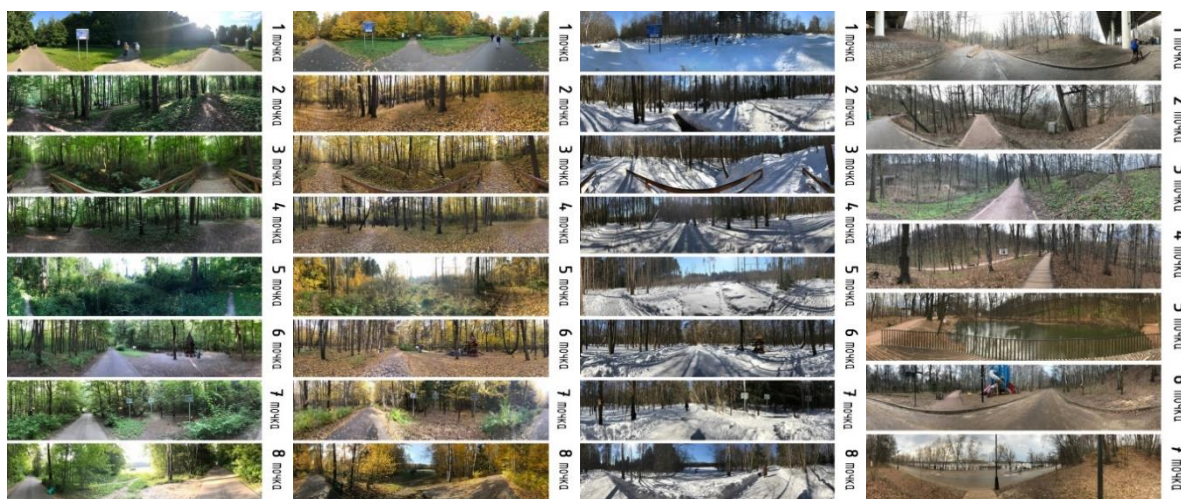


Рисунок 17.9. – Оценка цветовой среды в разные сезоны

Завершающим этапом оценки цветовой среды может быть оценка эмоциональной реакции на пейзаж (выполненный в разные сезоны), полученная методом социологического опроса. Анкеты были составлены на основе методики Фроловой М.Ю. (1985), которая позволила на практике выявить психоэмоциональное влияние на состояние человека цветowych пятен ландшафта на экологических тропах.

При оценке результатов, полученных в виде анкет по приведенной выше таблице (табл. 17.4) можно преобразовать полученные результаты в баллы. Для этого необходимо умножить показатель шкалы оценки (от 1 до 7) на количество полученных голосов. В дальнейшем необходимо сложить полученные результаты по строкам и разделив полученную сумму на количество опрошенных человек.

Результатом эмоциональной оценки может быть представлен в баллах в виде таблицы, где наименьшие значения характеризуют в большей степени отрицательную эмоцию, а наибольшие значения – положительную (прил. 20).

Таблица 17.4

**Оценка эмоциональной реакции на пейзаж**

Эмоциональное впечатление	Шкала оценок							Эмоциональное впечатление
	1	2	3	4	5	6	7	
Чувство страха								Радость
Раздражение								Умиротворение
Угнетение								Душевный подъем
Уныние								Восторг

Например, 7 человек оценили пейзаж на оценку 2, 5 человек на оценку 3 и 2 человека на оценку 4 (табл. 17.5).

Таблица 17.5

**Фрагмент оценки эмоциональной реакции на пейзаж (пример)**

Эмоциональное впечатление	Шкала оценок							Эмоциональное впечатление
	1	2	3	4	5	6	7	
Чувство страха		7	5	2				Радость

Для удобства оценивания экологических троп и маршрутов была разработана 2-х балльная шкала оценки. Баллы присваивались за соответствие каждого элемента благоустройства каждому из критериев оценки.

0 балл - элемент полностью не адаптирован по критерию

1 балла - адаптирован на 50%

2 балла - полное соответствие элемента нормативным документам (см. табл.17.2).

Таким образом, результат подсчета баллов будет выглядеть так:  $(7*2+3*5+2*4)/14=2,64$  балла (табл. 17.6).

**Результаты эмоциональной оценки опорных точек экологической тропы (пример)**

ВЕСНА	Страх Радость	-	Раздражение Умиротворение	-	Угнетение Душевный подъем	-	Уныние Восторг	-
1 точка		3,84		4,45		3,45		3,54
2 точка		3,51		3,30		3,16		3,66
3 точка		3,89		4,11		3,64		3,74
4 точка		3,41		3,47		3,58		3,26
5 точка		4,23		4,46		4,39		3,91
6 точка		4,36		4,68		4,31		3,71
7 точка		4,28		4,57		3,64		3,55
ЛЕТО	Страх Радость	-	Раздражение Умиротворение	-	Угнетение Душевный подъем	-	Уныние Восторг	-
1 точка		5,41		5,82		5,27		5,24
2 точка		3,13		3,06		2,83		3,35
3 точка		5,61		4,61		4,72		4,86
4 точка		3,21		3,35		3,91		4,12
5 точка		3,59		4,08		3,36		3,48
6 точка		4,27		4,49		3,85		4,43
7 точка		2,96		3,74		3,27		3,69
ОСЕНЬ	Страх Радость	-	Раздражение Умиротворение	-	Угнетение Душевный подъем	-	Уныние Восторг	-
1 точка		4,96		5,26		4,93		4,19
2 точка		5,41		4,68		4,87		5,16
3 точка		3,80		4,21		3,51		3,74
4 точка		3,94		3,65		3,64		3,59
5 точка		3,48		3,82		3,50		3,12
6 точка		4,62		3,21		3,98		3,75
7 точка		4,25		4,43		4,43		3,83
ЗИМА	Страх Радость	-	Раздражение Умиротворение	-	Угнетение Душевный подъем	-	Уныние Восторг	-
1 точка		3,62		3,52		2,86		2,97
2 точка		2,51		2,86		1,92		2,66
3 точка		2,38		2,59		1,63		2,24
4 точка		2,94		3,23		2,73		2,63
5 точка		3,42		3,99		3,57		3,17
6 точка		2,86		3,24		2,40		2,25
7 точка		4,31		4,27		4,47		3,94