

степенной характер. Значения величин  $1/\hat{\epsilon}$  при одноосном растяжении с защемлением по петельному столбику несколько выше, чем при одноосном растяжении с защемлением по петельному ряду. Разница эта находится в пределах от 8% до 14% (рис. 3-5).

На рис. 3-5 также показаны зависимости величины  $1/\hat{\epsilon}$  от угла направления измерения при двухосном растяжении. В отличие от одноосного и одноосного защемленного растяжения эти зависимости имеют прямолинейный характер. Анализ зависимостей показал, что с изменением направления измерения от 0 до 90° величины  $1/\hat{\epsilon}$  значительно изменяются. Так, величины  $1/\hat{\epsilon}$  при  $\varphi = 0^\circ$ , что соответствует направлению петельного столбика, на 8-12% меньше величин  $1/\hat{\epsilon}$  при  $\varphi = 90^\circ$ , что соответствует направлению петельного ряда (рис. 3-5).

В результате аппроксимации графиков зависимостей, представленных на рис. 3-5, получены уравнения (при коэффициенте корреляции  $R = 0,97$ ):

для одноосного защемленного растяжения

$$1/\hat{\epsilon} = a_1 \varphi^b, \quad (1)$$

для двухосного растяжения

$$1/\hat{\epsilon} = a_2 + \varphi^{b_2}, \quad (2)$$

где  $\varphi$  – угол направления измерений,  $a_1, a_2, b_1, b_2$  – коэффициенты регрессии.

1. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия, 1973.
2. Станийчук А.В. Разработка методов и создание аппаратуры для исследования деформационных свойств и структурных параметров трикотажа: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Благовещенск, 1995.
3. Виноградов Б.А. Использование приборов с лазерными источниками излучения для изучения деформационных свойств плоских волоконсодержащих материалов / Б.А. Виноградов, В.В. Садовский, А.В. Станийчук. Тез. докладов междунар. научного совещания по лазерной обработке поверхности, Амур-94. – Благовещенск, 1994. – С. 36-38.
4. Станийчук А.В. Исследование закономерностей изменения деформаций трикотажа в радиальных направлениях // А.В. Станийчук, В.В. Садовский, А.М. Медведев. – Вестник Амурского государственного университета (факультет прикладных искусств). Вып. 6. – 2007. – С. 34-37.

3. На основании табл. 5, используя значения табл. 2, 3, можно производить подбор оконных заполнений для следующих видов зданий:

- 1) жилых, школьных и других общеобразовательных;
- 2) поликлиник, лечебно-профилактических учреждений;
- 3) дошкольных учреждений;
- 4) общественных зданий административного характера;
- 5) производственных зданий с внутренней температурой  $t_{\text{вн}} = 5^\circ\text{C}; 12^\circ\text{C}; 15^\circ\text{C}; 16^\circ\text{C}$ .

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков  $R_{0\text{пр}}^{\text{req}}$  в зависимости от величины градусо-суток отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от.пер}}) Z_{\text{от.пер}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{вн}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха ( $^\circ\text{C}$ ), принимаемая по ГОСТ 30494;  $t_{\text{от.пер}}$  и  $Z_{\text{от.пер}}$  – средняя температура ( $^\circ\text{C}$ ) и продолжительность (сут) периода со средней суточной температурой воздуха не ниже  $8^\circ\text{C}$ , принимаемые по СНиП 23-01.

Оконное заполнение относится к легким ограждающим конструкциям с малой тепловой инерцией. В отличие от непрозрачных ограждений сопротивление теплопередаче окон не может быть повышено обычными конструктивными мероприятиями, так как оно в основном определяется теплозащитными свойствами воздушной прослойки, в которой передача тепла осуществляется за счет конвекции и теплового излучения.

Существенное влияние на передачу тепла оказывает также степень фильтрации воздуха через притворы переплетов. Поэтому величины сопротивлений теплопередаче оконных заполнений устанавливают экспериментальным путем. Выбранная конструкция окна должна иметь сопротивление теплопередаче не менее значений, приведенных в табл. 2, 3.

На основании нормируемого сопротивления теплопередаче  $R_{0\text{пр}}^{\text{req}}$  и градусо-суток  $D_d$  построены диаграммы для 32 пунктов Амурской области.

Диаграммы наглядно показывают, что Амурская область – регион природных контрастов; в области – наибольшая континентальность климата из всех пунктов Земли, расположенных в полосе  $50-55^\circ$  с.ш. Зимой в Благовещенске холодно, как в Новоземельской тундре, а в июле теплее, чем в Киеве.

Л.А. Кузлякина

#### ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОЗАЩИТЫ В ОКОННЫХ ПРОЕМАХ ЗДАНИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

*This article about a problems of heatcover of window apertures.*

Амурская область занимает площадь в 361,9 тыс. кв. км. Расстояние между крайней северной точкой территории области на р. Хани и южной на Амуре – 750 км, а с северо-запада (от Забайкалья) до юго-востока (до хребта Ям-Алинь) – 1150 км.

Эта протяженность Амурской области стала причиной значительной неоднородности ее природно-климатических, географических и энергетических условий. В отдельных ее районах сложились различные предпосылки для реализации энергосбережения. Потенциал энергосбережения области зависит от характера застройки, типа поселений, уровня энергопотребления зданий. Это свидетельствует, что территориальный потенциал энергосбережения и мероприятия по его освоению формируются строительным сектором региона, а при зонировании территории области необходимо использовать показатели, применяемые в строительстве.

Таковыми показателями являются градусо-сутки отопительного периода, территориальная плотность населения, характеризующая тип поселения и его специализацию.

Обеспеченность централизованным теплоснабжением позволяет судить о наличии многоэтажного жилого фонда и об его энергетическом стандарте. Энергетический стандарт невозможен без анализа теплозащиты зданий.

В общей площади фасадов большинства перечисленных выше зданий (20-30%) составляют оконные проемы. У них низкие по сравнению с глухими участками стен теплозащитные качества. Это вызывает значительные теплопотери через светопрозрачные элементы. Анализ теплозащиты зданий проведем на основе оконных проемов.

Подбор оконных проемов выполняется следующим образом.

1. Определяются градусо-сутки отопительного периода по формуле (1).

2. Просчитываются значения требуемого приведенного сопротивления теплопроводности  $R_{0\text{пр}}^{\text{req}}$  окон жилых, общественных и производственных зданий в зависимости от ГСОП по табл. 1. Эти значения для 32 регионов Амурской области сведены в табл. 2, 3.

Таблица 1

Здания и помещения	ГСОП, °С · сут	$R_0^{req}$ , м <sup>2</sup> · х °С/Вт
1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	0,30
	4000	0,45
	6000	0,60
	8000	0,70
	10000	0,75
	12000	0,80
2. Общественные, кроме указанных в п. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимами	2000	0,30
	4000	0,40
	6000	0,50
	8000	0,60
	10000	0,70
	12000	0,80
3. Производственные помещения (в том числе с влажным и мокрым режимами, с избытком явного тепла от 23 Вт/м <sup>3</sup> ), а также помещения общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимом	2000	0,25
	4000	0,30
	6000	0,35
	8000	0,40
	10000	0,45
	12000	0,50

*Примечания.*

1. Промежуточные значения  $R_0^{req}$  определяются интерполяцией.
2. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий.

Таблица 2

## Определение сопротивления теплопередаче оконных проемов жилых и общественных зданий

№ п/п	Район строительства	Назначение здания							
		I		II		III		IV	
		ГСОП	$R_0^{req}$	ГСОП	$R_0^{req}$	ГСОП	$R_0^{req}$	ГСОП	$R_0^{req}$
1	Архара	7183	0,659	7363	0,668	7596	0,680	6525	0,526
2	Белогорск	7337	0,667	7481	0,674	7717	0,686	6665	0,533
3	Благовещенск	6889	0,644	7053	0,653	7285	0,664	6235	0,512
4	Бомнак	8679	0,716	8832	0,721	9091	0,727	7915	0,596
5	Братолюбовка	7649	0,682	7792	0,690	8034	0,701	6955	0,503
6	Бысса	8166	0,704	8366	0,709	8618	0,715	7555	0,598
7	Верхняя Томь	8319	0,708	8509	0,713	8760	0,719	7614	0,581
8	Гош	8155	0,704	8324	0,708	8571	0,714	7455	0,573
9	Дамбуки	8613	0,715	8822	0,721	9093	0,727	7951	0,594
10	Деп	8461	0,712	8636	0,716	8890	0,722	7722	0,587
11	Джалинда	8402	0,710	8584	0,715	8835	0,721	7652	0,585
12	Ерофей Павлович	8256	0,706	8463	0,712	8725	0,718	7522	0,576
13	Завитинск	7413	0,671	7608	0,680	7848	0,692	6775	0,537
14	Зей	8282	0,707	8484	0,712	8338	0,718	7255	0,562
15	Мазаново	7930	0,699	8136	0,703	8376	0,709	7255	0,523
16	Нора	8354	0,709	8591	0,715	8849	0,721	7651	0,582
17	Норск	8190	0,705	8364	0,709	8610	0,715	7452	0,575
18	Огорон	8472	0,712	8666	0,717	8931	0,723	7751	0,587
19	Поярково	7304	0,665	7450	0,673	7685	0,684	6555	0,532
20	Свободный	7649	0,682	7817	0,691	8059	0,701	6922	0,548
21	Селемджа	9874	0,747	10016	0,750	10295	0,757	9112	0,554
22	Сковородино	8497	0,712	8712	0,719	8976	0,724	7755	0,558
23	Средняя Нюкжа	9720	0,743	9925	0,748	10203	0,755	9052	0,547
24	Стойба	8543	0,714	8754	0,719	9013	0,725	7812	0,591
25	Тыган Уркан	8183	0,705	8384	0,710	8646	0,716	7452	0,572
26	Тыгда	7825	0,691	8000	0,700	8250	0,706	7055	0,556
27	Тында	9211	0,730	9398	0,735	9672	0,742	8452	0,522
28	Унаха	8925	0,723	9106	0,728	9377	0,734	8152	0,508
29	Усть-Нюкжа	9083	0,727	9280	0,732	9549	0,739	8322	0,516
30	Черняево	7920	0,669	8092	0,702	8341	0,708	7152	0,561
31	Шимановск	7805	0,690	7946	0,697	8192	0,703	7052	0,555
32	Экимчан	8956	0,724	9126	0,728	9396	0,735	8152	0,510

*Примечание.* В табл. 2, 3 цифрами I, II, III, IV обозначены соответственно: жилые, школьные и другие общеобразовательные здания; поликлиники, лечебно-профилактические учреждения; дошкольные учреждения; общественные здания административного характера.

Таблица 3

## Определение сопротивления теплопередачи оконных проемов производственных зданий

№ п/п	Район строительства	Температура внутри производственного здания							
		$t_{в} = 5^{\circ}\text{C}$		$t_{в} = 12^{\circ}\text{C}$		$t_{в} = 15^{\circ}\text{C}$		$t_{в} = 16^{\circ}\text{C}$	
		ГСОП	$R_0^{\text{req}}$	ГСОП	$R_0^{\text{req}}$	ГСОП	$R_0^{\text{req}}$	ГСОП	$R_0^{\text{req}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Архара	3679	0,292	4212	0,330	5896	0,347	6088	0,352
2	Белогорск	3769	0,294	5330	0,333	5999	0,350	6222	0,356
3	Благовещенск	3401	0,285	4927	0,323	5581	0,340	5800	0,345
4	Бомнак	4767	0,319	6461	0,362	7187	0,380	7429	0,386
5	Братолюбовка	3985	0,300	5588	0,340	6275	0,357	6504	0,363
6	Бысса	4390	0,310	6042	0,351	6750	0,369	6986	0,375
7	Верхняя Томь	4559	0,314	6204	0,355	6909	0,373	7144	0,379
8	Гош	4427	0,311	6058	0,351	6757	0,369	6990	0,375
9	Дамбуки	4709	0,318	6564	0,364	7149	0,379	7393	0,385
10	Деп	4637	0,316	6310	0,358	7027	0,376	7266	0,382
11	Джалинда	4626	0,316	6278	0,357	6986	0,375	7222	0,381
12	Ерофей Павлович	4337	0,308	6052	0,351	6787	0,370	7032	0,376
13	Завитинск	3797	0,295	5379	0,334	6057	0,351	6486	0,362
14	Зея	4474	0,312	6140	0,354	6854	0,371	7092	0,377
15	Мазаново	4346	0,309	5914	0,348	6586	0,365	6810	0,370
16	Нора	4546	0,314	6212	0,355	6926	0,373	7164	0,379
17	Норск	4478	0,312	6102	0,353	6496	0,362	6728	0,368
18	Огорон	4520	0,313	6249	0,356	6990	0,375	7237	0,381
19	Поярково	7752	0,294	5306	0,333	5972	0,349	6194	0,355
20	Свободный	3985	0,300	5588	0,340	6275	0,357	6504	0,363
21	Селемджа	5650	0,341	7498	0,387	8290	0,407	8554	0,414
22	Сковородино	4545	0,314	6274	0,357	7015	0,375	7262	0,382
23	Средняя Нюкжа	5528	0,338	7362	0,384	8148	0,404	8410	0,410
24	Стойба	4671	0,317	6365	0,359	7091	0,377	7333	0,383
25	Тыган-Уркан	4263	0,307	5978	0,349	6713	0,368	6958	0,374
26	Тыгда	4066	0,302	5711	0,343	6416	0,360	6651	0,366
27	Тында	5083	0,327	6889	0,372	7663	0,392	7921	0,398
28	Унаха	4845	0,321	6630	0,366	7395	0,385	7650	0,391
29	Усть-Нюкжа	5035	0,326	6806	0,370	7565	0,389	7818	0,395
30	Черняево	4160	0,304	5805	0,345	6510	0,363	6745	0,369
31	Шимановск	4078	0,302	5709	0,343	6408	0,360	6641	0,366
32	Экимчан	4908	0,323	6678	0,367	7438	0,386	7691	0,392

В целом по области климатические условия суровые, отмечается их значительное колебание по территории.

Группировка районов области по показателю ГСОП, позволяющему обобщенно оценить влияние отопительного периода по совокупности двух параметров – температуры и продолжительности, показала, что относительно благоприятным, с точки зрения уровня энергопотребления зданий, относятся южные районы (см. диаграммы и табл. 3).

Повышенный расход энергии при эксплуатации зданий объективен в северных районах, где значение ГСОП колеблется от 9600 до 12000 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ .

Установка окон в таких климатических условиях требует нестандартных решений. Это значит, что при проектировании и реконструкции зданий в регионах Амурской области необходимо применять двух-, трехкамерные стеклопакеты с твердым или мягким селективным покрытием

стекла, с заполнением межстекольного пространства инертными газами (см. табл. 2, 4, 5).

Как показала практика эксплуатации окон аналогичного конструктивного решения (в том числе из ПВХ-профилей), переход на узкие оконные коробки, применение одинарных или спаренных переплетов, высокое качество выполнения оконных притворов обусловили ряд новых проблем, характерных лишь для этих оконных блоков, причем практически независимо от применяемых систем и заводов-изготовителей. В частности: повышенные теплопотери через оконные откосы наружных стен, включая выпадение на их поверхности конденсата; выпадение конденсата на поверхности стеклопакетов в местах их сопряжения с переплетами; выпадение конденсата на поверхности отдельных элементов окна в периоды похолоданий; сложность обеспечения требуемого воздухообмена в помещениях в холодный период года.

Таблица 4

## Определение диапазона заполнения светопроемов







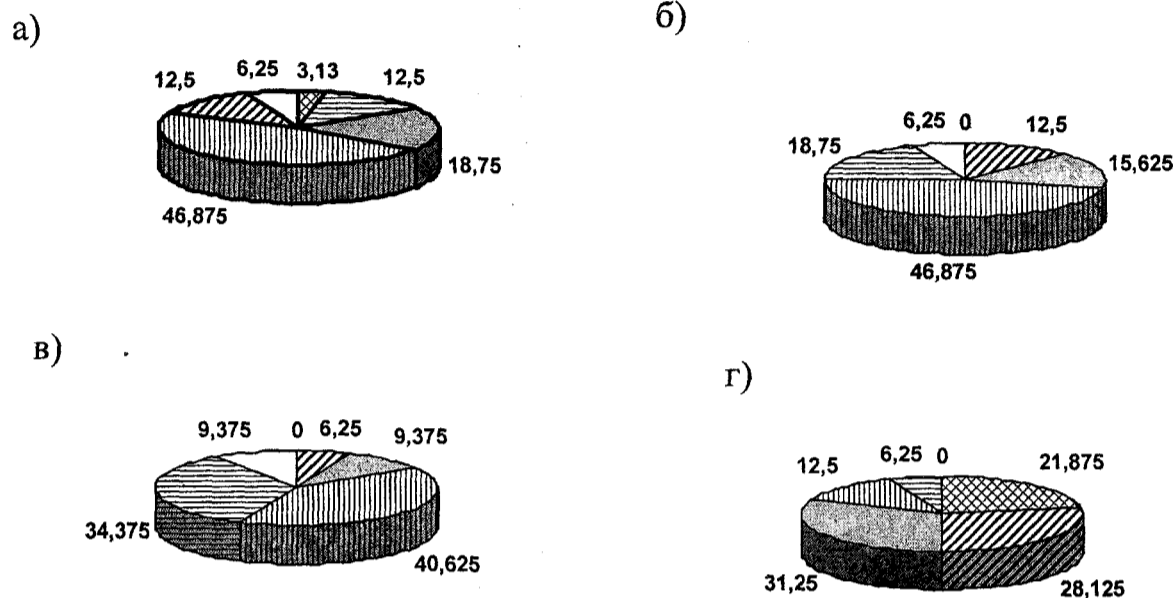
Условное обозначение на диаграмме	$R_0^{req}$ м <sup>2</sup> , °С/Вт нормируемое сопротивление теплопередаче	D <sub>d</sub> градусо-сутки отопительного периода
	<0,65	<7000
	0,65÷0,68	7000÷7600
	0,68÷0,7	7600÷8000
	0,7÷0,72	8000÷8800
	0,72÷0,74	8800÷9600
	0,74÷0,8	9600÷12000

Таблица 5

## Справочные значения приведенного сопротивления теплопередаче оконных и балконных дверных блоков

Заполнение светового проема	Приведенное сопротивление теплопередаче оконных и дверных балконных блоков $R_0$ , м <sup>2</sup> · °С/Вт	
	из деревянных, дерево-алюминиевых или ПВХ профилей	из алюминиевых (стальных) профилей
1. Двойное остекление в спаренных створках	0,4	—
2. Двойное остекление в раздельных створках	0,44	0,37 (0,34)*
3. Тройное остекление в раздельно-спаренных створках	0,55	0,46 —
4. Однокамерный стеклопакет из стекла: листового с твердым селективным покрытием с мягким селективным покрытием	0,38 0,51 0,56	0,34 (0,31) 0,43 — 0,47 —
5. Двухкамерный стеклопакет из стекла: листового (с межстекольным расстоянием 6 мм) листового (с межстекольным расстоянием 12 мм) с твердым селективным покрытием с мягким селективным покрытием с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,51 0,54 0,58 0,68 0,65	0,43 — 0,45 — 0,48 — 0,52 — 0,53 —
6. Листовое стекло и однокамерный стеклопакет в раздельных створках из стекла: листового с твердым селективным покрытием с мягким селективным покрытием с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,56 0,65 0,72 0,69	— — — — — — —
7. Листовое стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных створках из стекла: листового с твердым селективным покрытием с мягким селективным покрытием с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,68 0,74 0,81 0,82	— — — — — — — —
8. Два однокамерных стеклопакета в спаренных створках	0,70	— —
9. Два однокамерных стеклопакета в раздельных створках	0,74	— —
10. Четырехслойное остекление в двух спаренных створках	0,80	— —
* В стальных переплетах.		
Примечания.		
1. К мягким селективным покрытиям стекла относят покрытия с тепловой эмиссией менее 0,15, к твердым — более 0,15.		
Значения приведенных сопротивлений теплопередаче даны для оконных блоков с отношением площади остекления к общей площади конструкции, равным 0,75.		
2. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче, указанные в таблице, применять в качестве расчетных при отсутствии этих значений в стандартах или технических условиях на конструкции либо не подтвержденных результатами испытаний.		



Диаграммы распределения нормируемого сопротивления:

- а) для жилых школьных и других общеобразовательных зданий;
- б) для поликлиник, лечебно-профилактических учреждений;
- в) для дошкольных учреждений;
- г) для общественных зданий административного назначения.

Следует сказать о практическом применении той кропотливой работы, которую проделали студенты специальности «Дизайн среды» и «Искусство интерьера» на занятиях по дисциплине «Строительная физика», составляя табл. 2-4. Допустим, вы решили поменять в своем доме или в детском саду окно. В первом столбце необходимо найти район, в котором будет произведена реконструкция окна. Предположим, что вы живете в Зее. Выбираете значение под цифрой (I)  $R_0 = 0,707 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ; если необходимо поменять окно в детском саду, выбираете значение под цифрой (III)  $R_0 = 0,718 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . Прежде чем менеджер сделает предварительный расчет стоимости вашего окна, вы должны поинтересоваться, какое значение сопротивления теплопередаче отмечено в протоколе испытания данного

окна. Если это значение будет меньше  $0,707 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , для жилья или менее  $0,718 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  для детского сада, следует отказаться от предложения данной фирмы и поискать другую.

1. СНиП 10-01-94\* «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». – М., 1994.
2. СНиП 11-3-79\* «Строительная теплотехника». – М., 1998.
3. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». – М., 1999.
4. СНиП 2.08.01-89\* «Жилые здания». – М., 1990.
5. СНиП 2.08.02-89\* «Общественные здания и сооружения». – М., 1990.
6. СНиП 31-02-01 «Дома жилые многоквартирные». – М., 2001.
7. СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий». – М., 2000.

Л.С. Станишевская

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОСВЕЩЕНИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ЗАДАЧИ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ДИЗАЙН»**

*The article deals with the problem of different approaches in illuminating the environment of cities. Author formulates aims and tasks of studying course. That creates student's emotional approach to the environment.*

Роль света как вечного, но всегда современного материала «строительства» художественных образов в зодчестве и ваянии явно недооценена. Между тем искусство освещения всегда было и остается авангардным течением в архитектуре и урбанизме, одним из путей, ведущих человека от эстетики материального к эстетике духовного [8]. Наше отношение к свету, наше пространственное поведение радикально отличаются от стереотипов, существо-

вавших в XIX-XX вв. Сказывается ли это на формировании целей и задач курсового проекта по специальности «дизайн» в вузе?

Главная задача освещения города – функциональность, обеспечивающая безопасность. Но освещение современного города не сводится только к безопасности (хотя и остается первостепенным), теперь это уже и часть его имиджа.

Цель курсового проекта, посвященного световому дизайну, – преобразование существующей городской среды при помощи светотехнических средств, способствующих совершенствованию визуального образа города. В данном случае за образ принимается идеальная категория, стоящая как сверхзадача в творчестве дизайнера. В связи с этим необходимо на основе анализа проблемы и образно-эстетического восприятия «места» выявить систему связей: процесс, субъекты процесса, предметно-пространственная среда, установить иерархию архитектурно-градостроительных ансамблей и природных доминант, определить функциональное назначение данного фраг-