

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА

*Национальный авиационный университет  
Севастопольский национальный технический университет*

**Постановка проблемы.** В швейной отрасли на сегодняшний день проектирование представляет собой вид профессиональной деятельности по созданию новых изделий, который осуществляется без учета восприятия изделий потребителем. Но эффект, который человек ожидает от костюма на 60% состоит из чувственного и социального и на 40% - из функционального и экономического [1]. Поэтому создавая новые модели одежды необходимо учитывать их чувственную функцию и восприятие потребителями.

**Анализ предыдущих исследований.** Данная статья является продолжением исследований авторов [2, 3, 4] по восприятию костюма на примере национальных костюмов крымских татар. Базисом являются так же исследования: по зависимости между геометрическими и эмоциональными характеристиками криволинейных форм [5], импрессивного подхода к проектированию одежды [6].

**Выделение нерешенной ранее части проблемы.** Авторами статьи был проведен анализ композиции женских крымско-татарских костюмов. На основании этого был проведен морфологический анализ для систематизации конструкции костюмов крымских татар с целью внедрения определенных элементов в современную одежду [2]. Рассмотрены информационные и геометрические аспекты в восприятии деталей костюма [3]. Не изученным остался вопрос насколько информативным и целесообразным является внесение определенного элемента или изменения в современный костюм. Не раскрытой остается так же проблема реакции групп потребителей на тот или иной национальный элемент, внесенный в композицию современного костюма.

**Цели статьи:** 1) определение взаимосвязи между информативностью и формой костюма; 2) выявление основных элементов и особых точек костюма, влияющих на информативность.

**Основной материал исследования.** Степень точности определения качества объектов зависит от точности определения качества составляющих их компонентов. Общая эстетическая оценка складывается из совокупности эмоциональных оценок отдельных компонентов (составляющих). Так при восприятии объекта (костюма) большинство оценок связано с формой, а именно с силуэтом, затем воспринимаются отдельные элементы, декор (его форма, месторасположение и плотность нанесения) и цветовая композиция. Причем максимум информации об объекте приходится на участки с резким изменением кривизны (на особые точки).

При восприятии силуэт костюма представляет собой всевозможные сочетания прямых и кривых линий, находящихся в постоянной динамике, так как костюм – это подвижная система неразрывно связанная с человеком. При эстетической оценке различных силуэтных форм костюма будем сравнивать разные формы костюма, находящиеся в определенном статичном положении.

При восприятии объекта психофизическая составляющая впечатления от костюма складывается из суммы информации, поступающей по основным каналам восприятия (формула 1) [6].

$$\{E_{PF}\} = \{E_{ЗР}\} + \{E_{ОС}\} + \{E_{СЛ}\} + \{E_{ОБ}\} + \{E_{ВК}\}, \quad (1)$$

где  $E_{PF}$  – психофизическая составляющая впечатления от костюма,  $E_{ЗР}$  – зрительная составляющая впечатления,  $E_{ОС}$  – осязательная составляющая впечатления,  $E_{СЛ}$  – слуховая составляющая впечатления,  $E_{ОБ}$  – обонятельная составляющая впечатления,  $E_{ВК}$  – вкусовая составляющая впечатления.

Преобладание зрительного восприятия (от 75 до 95% у разных авторов) над остальными видами восприятия преобразует формулу 1 в формулу 2:

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{ЗР}\}. \quad (2)$$

В свою очередь информация, поступающая по зрительному каналу, разделяется на следующие составляющие: информация от внешнего контура (Есилуэта), информация от отдельных элементов ( $E_{ОТД-Х ЭЛЕМ-В}$ ), информация от величины, месторасположения, густоты нанесения декора ( $E_{ДЕКОРА}$ ), колористического решения ( $E_{КОЛОРИСТИКИ}$ )

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{ЗР}\} = \{E_{СИЛУЭТА}\} + \{E_{ОТД-Х ЭЛЕМ-В}\} + \{E_{ДЕКОРА}\} + \{E_{КОЛОРИСТИКИ}\}. \quad (3)$$

Процесс восприятия вызывает определенное отношение к количеству содержащейся в объекте информации. Воспринимая объект как целостную композицию, его можно рассматривать как структурную организацию отдельно взятых элементов. Таким образом, количество информации, получаемое от целостного объекта, будет равно сумме информации, получаемых от отдельных элементов, составляющих композицию. Для количественной оценки информации, получаемой от объекта, использовались элементы теории информации [7].

На рисунке 1 представлены 3 варианта костюма. Для того, чтобы сравнить 3 варианта композиции, необходимо каждый костюм разбить на составляющие элементы: прямые линии, кривые линии и особые точки (на рисунке цифрами от 1 до 13 обозначены линии, а буквами – особые точки). Так как представленные рисунки отличаются только линией талии, то на рисунках 1 б), в) отмечены только линии, образующие боковой контур – 8', 8'' (линии, задающие линию талии). Остальные линии имеют ту же нумерацию, что и на рисунке 1 а). Цифры обозначают: 1 – линия плеча; 2 – половина линии горловины спинки; 3 – линия горловины переда; 4 – линия борта; 5 – линия скругления борта; 6 – линия низа полочки; 7 – скругление наружного угла борта; 8, 8', 8'' – линии, образующая боковой контур изделия (задающие линию талии); 9 – линия, образующая соединение полочки и рукава; 10 – линия оката рукава; 11 – линия, образующая наружный контур рукава; 12 –

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА

*Национальный авиационный университет  
Севастопольский национальный технический университет*

**Постановка проблемы.** В швейной отрасли на сегодняшний день проектирование представляет собой вид профессиональной деятельности по созданию новых изделий, который осуществляется без учета восприятия изделий потребителем. Но эффект, который человек ожидает от костюма на 60% состоит из чувственного и социального и на 40% - из функционального и экономического [1]. Поэтому создавая новые модели одежды необходимо учитывать их чувственную функцию и восприятие потребителями.

**Анализ предыдущих исследований.** Данная статья является продолжением исследований авторов [2, 3, 4] по восприятию костюма на примере национальных костюмов крымских татар. Базисом являются так же исследования: по зависимости между геометрическими и эмоциональными характеристиками криволинейных форм [5], импрессивного подхода к проектированию одежды [6].

**Выделение нерешенной ранее части проблемы.** Авторами статьи был проведен анализ композиции женских крымско-татарских костюмов. На основании этого был проведен морфологический анализ для систематизации конструкции костюмов крымских татар с целью внедрения определенных элементов в современную одежду [2]. Рассмотрены информационные и геометрические аспекты в восприятии деталей костюма [3]. Не изученным остался вопрос насколько информативным и целесообразным является внесение определенного элемента или изменения в современный костюм. Не раскрытой остается так же проблема реакции групп потребителей на тот или иной национальный элемент, внесенный в композицию современного костюма.

**Цели статьи:** 1) определение взаимосвязи между информативностью и формой костюма; 2) выявление основных элементов и особых точек костюма, влияющих на информативность.

**Основной материал исследования.** Степень точности определения качества объектов зависит от точности определения качества составляющих их компонентов. Общая эстетическая оценка складывается из совокупности эмоциональных оценок отдельных компонентов (составляющих). Так при восприятии объекта (костюма) большинство оценок связано с формой, а именно с силуэтом, затем воспринимаются отдельные элементы, декор (его форма, месторасположение и плотность нанесения) и цветовая композиция. Причем максимум информации об объекте приходится на участки с резким изменением кривизны (на особые точки).

При восприятии силуэт костюма представляет собой всевозможные сочетания прямых и кривых линий, находящихся в постоянной динамике, так как костюм – это подвижная система неразрывно связанная с человеком. При эстетической оценке различных силуэтных форм костюма будем сравнивать разные формы костюма, находящиеся в определенном статичном положении.

При восприятии объекта психофизическая составляющая впечатления от костюма складывается из суммы информаций, поступающих по основным каналам восприятия (формула 1) [6].

$$\{E_{PF}\} = \{E_{ЗР}\} + \{E_{ОС}\} + \{E_{СЛ}\} + \{E_{ОБ}\} + \{E_{ВК}\}, \quad (1)$$

где  $E_{PF}$  – психофизическая составляющая впечатления от костюма,  $E_{ЗР}$  – зрительная составляющая впечатления,  $E_{ОС}$  – осязательная составляющая впечатления,  $E_{СЛ}$  – слуховая составляющая впечатления,  $E_{ОБ}$  – обонятельная составляющая впечатления,  $E_{ВК}$  – вкусовая составляющая впечатления.

Преобладание зрительного восприятия (от 75 до 95% у разных авторов) над остальными видами восприятия преобразует формулу 1 в формулу 2:

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{ЗР}\}. \quad (2)$$

В свою очередь информация, поступающая по зрительному каналу, разделяется на следующие составляющие: информация от внешнего контура ( $E_{СИЛУЭТА}$ ), информация от отдельных элементов ( $E_{ОТД-Х ЭЛЕМ-В}$ ), информация от величины, месторасположения, густоты нанесения декора ( $E_{ДЕКОРА}$ ), колористического решения ( $E_{КОЛОРИСТИКИ}$ )

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{ЗР}\} = \{E_{СИЛУЭТА}\} + \{E_{ОТД-Х ЭЛЕМ-В}\} + \{E_{ДЕКОРА}\} + \{E_{КОЛОРИСТИКИ}\}. \quad (3)$$

Процесс восприятия вызывает определенное отношение к количеству содержащейся в объекте информации. Воспринимаемая объект как целостную композицию, его можно рассматривать как структурную организацию отдельно взятых элементов. Таким образом, количество информации, получаемое от целостного объекта, будет равно сумме информаций, получаемых от отдельных элементов, составляющих композицию. Для количественной оценки информации, получаемой от объекта, использовались элементы теории информации [7].

На рисунке 1 представлены 3 варианта костюма. Для того, чтобы сравнить 3 варианта композиции, необходимо каждый костюм разбить на составляющие элементы: прямые линии, кривые линии и особые точки (на рисунках цифрами от 1 до 13 обозначены линии, а буквами – особые точки). Так как представленные рисунки отличаются только линией талии, то на рисунках 1 б), в) отмечены только линии, образующие боковой контур - 8', 8'' (линии, задающие линию талии). Остальные линии имеют ту же нумерацию, что и на рисунке 1 а). Цифры обозначают: 1 – линия плеча; 2 – половина линии горловины спинки; 3 – линия горловины переда; 4 – линия борта; 5 – линия скругления борта; 6 – линия низа полочки; 7 – скругление наружного угла борта; 8, 8', 8'' – линии, образующая боковой контур изделия (задающие линию талии); 9 – линия, образующая соединение полочки и рукава; 10 – линия оката рукава; 11 – линия, образующая наружный контур рукава; 12 –

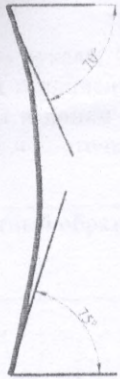


Рисунок 2. Линия 8, образующая боковой контур изделия

Касательная в начальной точке кривой расположена под углом  $\alpha = 75^\circ$ , а в конечной точке под углом  $\alpha = 70^\circ$  к горизонту. Интервал проведения между двумя соседними касательными выбран в  $5^\circ$ , так как эта величина соответствует пороговому значению различения у наблюдателя [5]. Проводить все касательные к кривой через каждые  $5^\circ$  не нужно, так как, если провести касательные в начальной и конечной точках кривой, то при огибании кривой касательная из своего первоначального положения повернется в конечное положение на угол  $\alpha_1 + \alpha_2 = 75^\circ + 70^\circ = 145^\circ$ . Так как касательные должны быть проведены через каждые  $5^\circ$ , то их количество на данной кривой будет

равно:  $N = (\alpha_1 + \alpha_2) / 5^\circ = 145^\circ / 5^\circ = 29$  касательных. Воспользовавшись данными из таблицы 1, выберем сумму коэффициентов для начальной и

конечной касательных:  $\sum_1^{15} K_i = 17,56$  и  $\sum_1^{14} K_i = 16,36$ . (5)

Тогда сумма коэффициентов всех касательных, проведенных через каждые  $5^\circ$ , будет равна:

$$\sum_1^{29} K_i = 33,92. \quad (6)$$

Вертикальный элемент (касательная), коэффициент которой равен 1,25, вошел в расчет дважды, хотя в восприятии участвовал один раз. Поэтому его следует вычесть из суммы коэффициентов:

$$\sum_1^{29} K_i = 33,92 - 1,25 = 32,67 \text{ [бит]}. \quad (7)$$

Количество информации для кривой высчитывается на основе формулы К. Шеннона, позволяющей определять информативность любого участка кривой линии:

$$I = -P_i \log_2 P_i \sum_1^n K_i = \frac{1}{29} \log_2 \frac{1}{29} 32,67 = 5,475 \text{ [бит]}. \quad (8)$$

Расчет информативности остальных кривых линий производился аналогично (результаты сведены в таблицу 3).

Таблица 3

Прямые и кривые линии, составляющие композицию, и количество информации, соответствующее каждому из элементов

№ элемент	Изображение элемента	Коэффициент информации, соответствующий элементу	№ элемент	Изображение элемента	Коэффициент информации, соответствующий элементу
1		$I_1 = 1,05$ бит	9 *		$I_9 = 5,569$ бит
2		$I_2 = 3,218$ бит	10*		$I_{10} = 5,609$ бит
3 *		$I_3 = 5,721$ бит	11		$I_{11} = 1,2$ бит
			*		
4 *		$I_4 = 1,25$ бит	12		$I_{12} = 1,06$ бит
5		$I_5 = 5,039$ бит	13		$I_{13} = 1,18$ бит
			*		
6		$I_6 = 2,834$ бит	8' *		$I_{8'} = 5,329$ бит
7		$I_7 = 4,78$ бит	8'' *		$I_{8''} = 5,683$ бит
8 *		$I_8 = 5,475$ бит			

\*) Размеры элементов, отмеченных звездочкой, в таблице 21 были уменьшены по отношению к размерам элементов не отмеченных звездочкой

Расчет информативности особых точек (излома, возврата) проводится по углу  $\alpha^0_{доп}$  между двумя направляющими касательными или двумя прямыми линиями, проведенными из особой точки.

Результаты расчетов информативности особых точек костюма сведены в таблицу 4.

линия низа рукава; 13 – линия внутренней части рукава. Буквы обозначают: А – точка соединения рукава и линии плеча; В – точка соединения линии горловины и линии плеча; С – точка соединения двух полочек; D – точка проймы; Е и F – точки низа рукава.



Рисунок 1. Три образца пиджака с различной шириной линии талии.

После того, как композиция разбита на составляющие участки, необходимо определить количество информации составляющих композицию линий и получить численную характеристику каждого варианта композиции. Для этого необходимо воспользоваться: разработанным для составляющих элементов алфавитом, приведенным в таблице 1; рассчитанным количеством информации для различных углов излома (особых точек) – таблица 2 по Тусупбековой К.И.[5].

В таблице 1: колонка  $\alpha^0$  – обозначает угол наклона прямой линии или касательной к горизонту; колонка К – обозначает коэффициент для прямой линии; колонка  $\sum K_i$  – обозначает коэффициент для кривой линии, чья начальная и конечная касательные расположена под углом  $\alpha^0$  к горизонту.

В таблице 2 приведены значения количества информации особых точек  $I_{от}$  для различных значений углов излома  $\alpha^0_{доп}$ .

Количество информации всей композиции или ее участков может быть определено по формуле К. Шеннона [7]:

$$I = N \sum P_i \log_2 P_i \quad (4).$$

Таблица 1  
Коэффициенты для каждого элемента (прямой) алфавита

$\alpha^0$	К	$\sum K_i$	$\alpha^0$	К	$\sum K_i$	$\alpha^0$	К	$\sum K_i$	$\alpha^0$	К	$\sum K_i$
0	1		50	1,13	11,71	95	1,01	20,27	145	1,14	9,56
5	1,01	2,01	55	1,14	12,85	100	1,02	19,26	150	1,16	8,42
10	1,02	3,03	60	1,16	14,01	105	1,04	18,24	155	1,17	7,26
15	1,04	4,07	65	1,17	15,18	110	1,05	17,2	160	1,18	6,09
20	1,05	5,12	70	1,18	16,36	115	1,06	16,15	165	1,2	4,91
25	1,06	6,18	75	1,2	17,56	120	1,08	15,09	170	1,22	3,71
30	1,08	7,26	80	1,22	18,78	125	1,09	14,01	175	1,24	2,49
35	1,09	8,35	85	1,24	20,02	130	1,11	12,92	180	1,25	
40	1,11	9,46	90	1,25	21,27	135	1,12	11,81			
45	1,12	10,58				140	1,13	10,69			

Таблица 2  
Значения количества информации особых точек для углов от  $0^0$  до  $180^0$

$\alpha^0_{доп}$	$I_{от}$	$\alpha^0_{доп}$	$I_{от}$	$\alpha^0_{доп}$	$I_{от}$	$\alpha^0_{доп}$	$I_{от}$	$\alpha^0_{доп}$	$I_{от}$
5	0,0	45	3,2	85	4,1	125	4,6	165	4,98
10	1,0	50	3,3	90	4,2	130	4,7	170	5,0
15	1,6	55	3,5	95	4,3	135	4,7	175	5,0
20	2,0	60	3,6	100	4,3	140	4,8	180	5,0
25	2,3	65	3,7	105	4,4	145	4,8		
30	2,6	70	3,8	110	4,4	150	4,9		
35	2,8	75	3,9	115	4,5	155	4,9		
40	3,0	80	4,0	120	4,5	160	4,9		

Расчет информативности кривой показан на примере линии 8, образующей боковой контур изделия (рисунок 2).

Таблица 4

Количество информации, соответствующее особым точкам костюма

Обозначение особых точек	A	B	C	D	E	F
Угол $\alpha^0$ дон, соответствующий данной точке	75 <sup>0</sup>	70 <sup>0</sup>	110 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>
Количество информации, соответствующее точке, [бит]	3,9	3,8	4,4	4,8	4,2	4,2

В результате расчетов общая информативность костюма (пример которого приведен на рисунке 1а) равна:

$$I_{\text{общая}} = 2 \sum_1^{13} I_1 - I_4 + 2 \sum I_{\text{от}} - I_C \approx 13292 \text{ [бит]}. \quad (9)$$

Для сравнения информативности костюмов изображенных на рисунке 1 б) и 1 в) соответственно равны:

$$I_{\text{общая}} = 2 \sum_1^{13} I_1 - I_4 + 2 \sum I_{\text{от}} - I_C \approx 132628 \text{ [бит]}. \quad (10)$$

$$I_{\text{общая}} = 2 \sum_1^{13} I_1 - I_4 + 2 \sum I_{\text{от}} - I_C \approx 133336 \text{ [бит]}. \quad (11)$$

В результате расчетов информативности костюма становится очевидным, что наличие плавных кривых линий в композиции увеличивает информативность объекта (костюма).

В ходе анализа трех вариантов пиджака и расчетов их информативности были получены следующие результаты: изменение ширины костюма в области талии всего на 4 мм увеличивает или уменьшает информативность костюма приблизительно на 1 бит. Это дает возможность внести в композицию костюма с меньшей информативностью дополнительный элемент, что позволит увеличить его информативность и усилить впечатление, которое он производит на человека.

Изменения формы остальных силуэтообразующих линий приводит к изменению количества особых точек, что еще больше увеличивает разрыв в информативности различных вариантов костюма. Это может служить для обоснования внесения дополнительных элементов декора в композицию костюма, обладающую меньшей информативностью. Примеры различных вариантов костюма и соответствующие им количества информации приведены на рисунке 3.



Образцы костюмов		
Комментарии к костюму	1. Изменены линии горловины, отсутствует особая точка С.	1. Изменены линии горловины, отсутствует особая точка С. 2. Изменены линии формы рукава, отсутствует особая точка А.
Количество информации, соответствующее костюму	$I = 129,97 \text{ [бит]}$	$I = 110,952 \text{ [бит]}$

Рисунок 3. Количество информации, соответствующее различным вариантам костюмов

**Выводы.** В ходе исследований установлена взаимная связь между формой костюма и его информативностью. В результате расчетов информаций различных форм костюма получены следующие результаты: преобладание в силуэте костюма прямых линий ведет к уменьшению его информативности, наличие особых точек (точек излома, возврата) в силуэте костюма увеличивает количество информации, передаваемой от костюма наблюдателю. Внесение в композицию костюма с меньшей информативностью дополнительного элемента позволит увеличить его информативность и усилить впечатление, которое он производит на человека.

**Перспектива исследований.** Для выявления оптимальной информативности рекомендуется в дальнейших исследованиях использовать метод постоянных раздражителей в экспериментах с различными группами потребителей.

#### Литература:

1. *Кайто Кэйитиро* Проектирование одежды / Jpn. Assn. Text. End-Uses. – 1988. – Vol. 29, № 12. – с. 6 – 10.
2. *Кузнецова Е.В.* Использование морфологического анализа для систематизации конструкции и композиции костюма крымских татар / Геометричне та комп'ютерне моделювання: енергозбереження, екологія, дизайн. Збірник наукових праць Київського національного університету технологій та дизайну (спецвипуск). Доповіді другої кримської науково-практичної конференції, м. Сімферополь – с. Новий Світ, 19 - 23 вересня 2005 р. – К:КНУТД, 2005. – С. 341-344.

3. Кузнецова И.А., Кузнецова Е.В. Информационные и геометрические аспекты в восприятии деталей костюма / Технична естетика і дизайн. – К.:ВІПОЛ, 2008. – Вип. 5. – С. 207 - 211.
4. Кузнецова И.А., Кузнецова Е.В., Тарнавская С.Л. Импрессионный поход в проектировании на примере дизайна одежды / Сучасні проблеми геометричного моделювання. Міжвузівський збірник. Вип.22. – Луцьк: ЛДГУ, 2008. – С. 176 – 183.
5. Гусупбекова К.И. Исследование некоторых зависимостей между геометрическими и эмоциональными характеристиками криволинейных форм / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.01.01 – «Прикладная геометрия и инженерная графика». – К., 1977. – 176 с., с приложениями.
6. Коробцева Н.А., Петрова Е.А. Психофизика одежды: пороги зрительного восприятия. – М.: Мос.гос.текстильная академия, 1996. -236 с.
7. Шеннон К. Работы по технической информации и кибернетике. – Л.: Изд-во ИИЛ, 1963. – 316 с.

УДК 539.3

В.К.Цихановський, д.т.н.,  
С.М.Талах, к.т.н.

## НЕЛІНІЙНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ КОМБІНОВАНИХ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ.

Національний авіаційний університет

Наведений алгоритм дослідження нелінійного деформування та стійкості великопрогонового покриття складної форми реальної споруди. Запропонована математична модель еволюційної задачі формоутворення, в основу якої покладено керування формою та структурою дискретних моделей комбінованих оболонкових конструкцій.

**Постановка проблеми.** Розглядається задача нелінійного деформування і формозміни великопрогонового покриття цивільної споруди. Задача зводиться до визначення рівноважного стану динамічної системи з введенням фіктивного тертя. Стійкість зовнішнього каркасу комбінованої оболонкової системи забезпечується за рахунок стабілізуючих пружно-піддатливих анкерних в'язів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В [1, 2, 3] представлені спеціальні алгоритми розв'язання задач формоутворення та розрахунку сильнонелінійних просторових конструкцій. В яких запропонований єдиний підхід до числового розв'язку нелінійних задач статичної та динамічної. В [1] наведено спеціальні алгоритми інтегрування диференціального рівняння руху дискретних моделей оболонкових механічних систем на основі явних і неявних різницьових схем, які використовуються як комбінації методів подовження, установлення та нелінійного програмування.

**Постановка завдання.** Розглядається комбінована конструкція великопрогонового покриття, горизонтальна проекція якого має форму ромба зі стороною 95,7 м і діагоналями – 160 х 100 м (рис. 1). Каркас покриття складається з зовнішнього контуру прийнятого конструктивно з подвійного трубобетону, що містить дві основні труби Ø1620 х 18 мм з арматурним каркасом 24 Ø32 С500 в кожній, заповнені важким бетоном класу В45 (рис. 2). Відстань між трубами є параметром проектування. Сумісна робота трубобетонів забезпечується за рахунок автоматичного електрозварювання з використанням двох труб - Ø 600х10, Ø 660х10 та сталеві плити основи конструкції контуру – 4400 х 40 через з'єднувальні поперечні фігурні косинки  $\delta=12$  мм з кроком 750 мм і верхньої полоси-пластинки 2000 х 20 та 4-ох поздовжніх гладких стержнів Ø 36 мм.

язаний з розробкою спеціальної координації простору та з її застосуванням для складання компактних аналітичних та комп'ютерних моделей поверхонь складної форми, який активно розвивається у його подальших наукових працях та у роботах учнів. Зусиллями І. А. Скидана створена Донецька наукова школа з прикладної геометрії, де він керує аспірантами, 10 з яких вже захистили дисертації.

Помітну роль виконує І. А. Скидан у атестації наукових кадрів, активно працюючи у спеціалізованих докторських радах при ТДАТУ та ДонНТУ, у експертній раді ВАК України.

Доктор технічних наук, професор І. А. Скидан – автор понад 150 наукових статей, трьох авторських свідоцтв на винаходи, співавтор підручника «Інженерна та комп'ютерна графіка», який відзначено першою премією Президії АН ВШ України у 2001 році, та задачника до нього, співавтор навчальної програми з циклу графічних дисциплін Міністерства освіти і науки України. І. А. Скидан бере участь у загально-українських наукових та навчальних заходах. Він – член Науково-методичної комісії МОН України, член редколегії міжвідомчого науково-технічного збірника «Прикладна геометрія, інженерна графіка», у 1992 – 1996 роках і з 2008 року – член експертної ради ВАК України. Він входить до оргкомітетів щорічних науково-практичних конференцій з прикладної геометрії. На базі очолюваної ним кафедри проведено шість Всеукраїнських студентських олімпіад з нарисної геометрії та геометричного моделювання на ПЕОМ.

За сумлінне ставлення до своїх обов'язків та досягнення успіхів у підготовці спеціалістів у 1996 році йому присвоєно почесне звання «Заслужений працівник народної освіти України».

Хобі Івана Андрійовича – це освоєння та використання мов. Він викладає англійською та французькою мовами на відповідних відділеннях університету.

Професор І. А. Скидан одружений, разом з шановною Нелєю Олександрівною вже 48 років, має доньку, сина, двох онучок та онука.

Для колег та студентів професор І. А. Скидан є зразком відповідальності та доброзичливості, він завжди у творчому пошуку. Іван Андрійович Скидан сповнений творчих сил, продовжує напружену працю вченого і педагога, приділяє велику увагу становленню та розвитку прикладної та комп'ютерної геометрії в східному регіоні України. Сьогодні він працює над підготовкою до видання англо-французько-російсько-українського словника геометричних термінів і над науковою монографією «Спеціальні координації простору та їх застосування в прикладній геометрії».

Колеги, учні та друзі зичать шановному Івану Андрійовичу міцного здоров'я, творчого натхнення та наукових звершень.

ЗМІСТ

<i>В.Є Михайленко, В.В. Ванін, Л.М. Куценко, В.М. Корчинський, В.Д. Борисенко</i> ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В ПРАКТИКУ – ОДНА З ГОЛОВНИХ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.	3
<i>О.Л. Підгорний</i> ГЕОМЕТРИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СВІТЛОТІНЕЙ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ДЖЕРЕЛ, ОБ'ЄКТІВ ОПРОМІНЕННЯ ТА ЇХ ВЗАЄМНИХ ПОЛОЖЕННЯХ	9
<i>В.О. Плоский</i> ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ ЗАСІБ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ	18
<i>С. М., Ковальов, О. Мостовенко</i> ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ, ЩО ПЕРЕКРИВАЮТЬ ЗАДАНИЙ ОБ'ЄМ НА КВАДРАТНОМУ ПЛАНІ	26
<i>В. М., Корчинський, А. М., Черемісін</i> МЕТОД ЗМЕНШЕННЯ РОЗМІРНОСТІ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ВИДОВИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	31
<i>Ю. М., Ковальов, О. В. Чемакіна, О. С. Дувалкіна</i> ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ І АРХІТЕКТУРНА ФОРМА: ЗАДАЧІ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
<i>Д. Ф. Кучкарова, Дж. Джуманов, У. Д. Едылбаев</i> ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	46
<i>О. А. Бондар</i> ІНТЕРПРЕТАЦІЙНИЙ СХЕМАТИЗМ ЯК ОСНОВА СТВОРЕННЯ ГАЛУЗЕВОЇ ТЕОРІЇ «ГЕОМЕТРИЧНА ЕКОНОМЕТРИКА»	52
<i>С. К. Тукаев, Б. Н. Аранов</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ЭКВИДИСТАНТНЫХ И ЭКВИТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ КРИВЫХ	60
<i>И. А. Кузнецова, Е. В. Бессарабова</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА	64
<i>В. К. Цихановський, С. М. Талах</i> НЕЛІНІЙНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ КОМБІНОВАНИХ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ	73
<i>Л. В. Лось</i> НАВЧАЛЬНА МОДЕЛЬ "ЗІРЧАСТІ БАГАТОГРАННИКИ ЛОСЯ ТА ЇХНІ РЯДИ"	80
<i>В. П. Юрчук, М. В. Грубич</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ КОНСТРУЮВАННІ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ГРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ	87

язаний з розробкою спеціальної координації простору та з її застосуванням у складанні компактних аналітичних та комп'ютерних моделей поверхонь складної форми, який активно розвивається у його подальших наукових працях та у роботах учнів. Зусиллями І. А. Скидана створена Донецька наукова школа з прикладної геометрії, де він керує аспірантами, 10 з яких вже захистили дисертації.

Помітну роль виконує І. А. Скидан у атестації наукових кадрів, активно працюючи у спеціалізованих докторських радах при ТДАТУ та ДонНТУ, у експертній раді ВАК України.

Доктор технічних наук, професор І. А. Скидан – автор понад 150 наукових статей, трьох авторських свідоцтв на винаходи, співавтор підручника «Інженерна та комп'ютерна графіка», який відзначено першою премією Президії АН ВШ України у 2001 році, та задачника до нього, співавтор навчальної програми з циклу графічних дисциплін Міністерства освіти і науки України. І. А. Скидан бере участь у загально-українських наукових та навчальних заходах. Він – член Науково-методичної комісії МОН України, член редколегії міжвідомчого науково-технічного збірника «Прикладна геометрія, інженерна графіка», у 1992 – 1996 роках і з 2008 року – член експертної ради ВАК України. Він входить до оргкомітетів щорічних науково-практичних конференцій з прикладної геометрії. На базі очолюваної ним кафедри проведено шість Всеукраїнських студентських олімпіад з нарисної геометрії та геометричного моделювання на ПЕОМ.

За сумлінне ставлення до своїх обов'язків та досягнення успіхів у підготовці спеціалістів у 1996 році йому присвоєно почесне звання «Заслужений працівник народної освіти України».

Хобі Івана Андрійовича – це освоєння та використання мов. Він викладає англійською та французькою мовами на відповідних відділеннях університету.

Професор І. А. Скидан одружений, разом з шановною Нелєю Олександрівною вже 48 років, має доньку, сина, двох онучок та онука.

Для колег та студентів професор І. А. Скидан є зразком відповідальності та доброзичливості, він завжди у творчому пошуку. Іван Андрійович Скидан сповнений творчих сил, продовжує напружену працю вченого і педагога, приділяє велику увагу становленню та розвитку прикладної та комп'ютерної геометрії в східному регіоні України. Сьогодні він працює над підготовкою до видання англо-французько-російсько-українського словника геометричних термінів і над науковою монографією «Спеціальні координації простору та їх застосування в прикладній геометрії».

Колеги, учні та друзі зичать шановному Івану Андрійовичу міцного здоров'я, творчого натхнення та наукових звершень.

## ЗМІСТ

<i>В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, Л.М. Куценко, В.М. Корчинський, В.Д. Борисенко</i> ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В ПРАКТИКУ – ОДНА З ГОЛОВНИХ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.	3
<i>О.Л. Підгорний</i> ГЕОМЕТРИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СВІТЛОТІНЕЙ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ДЖЕРЕЛ, ОБ'ЄКТІВ ОПРОМІНЕННЯ ТА ЇХ ВЗАЄМНИХ ПОЛОЖЕННЯХ	9
<i>В.О. Плоский</i> ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ ЗАСІБ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ	18
<i>С. М., Ковальов, О. Мостовенко</i> ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ, ЩО ПЕРЕКРИВАЮТЬ ЗАДАНИЙ ОБ'ЄМ НА КВАДРАТНОМУ ПЛАНІ	26
<i>В.М., Корчинський, А.М., Черемісін</i> МЕТОД ЗМЕНШЕННЯ РОЗМІРНОСТІ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ВИДОВИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	31
<i>Ю.М., Ковальов, О.В. Чемакіна, О.С. Дувалкіна</i> ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ І АРХІТЕКТУРНА ФОРМА: ЗАДАЧІ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
<i>Д.Ф. Кучкарова, Дж. Джуманов, У.Д. Едылбаев</i> ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	46
<i>О.А. Бондар</i> ІНТЕРПРЕТАЦІЙНИЙ СХЕМАТИЗМ ЯК ОСНОВА СТВОРЕННЯ ГАЛУЗЕВОЇ ТЕОРІЇ «ГЕОМЕТРИЧНА ЕКОНОМЕТРИКА»	52
<i>С.К. Тукаев, Б.Н. Арапов</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ЭКВИДИСТАНТНЫХ И ЭКВИТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ КРИВЫХ	60
<i>И.А. Кузнецова, Е.В. Бессарабова</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА	64
<i>В.К. Цихановський, С.М. Талах</i> НЕЛІНІЙНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ КОМБІНОВАНИХ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ	73
<i>Л.В. Лось</i> НАВЧАЛЬНА МОДЕЛЬ "ЗІРЧАСТІ БАГАТОГРАННИКИ ЛОСЯ ТА ЇХНІ РЯДИ"	80
<i>В. П. Юрчук, М.В. Грубич</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ КОНСТРУЮВАННІ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ГРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ	87



Відомчий науково-технічний збірник "Прикладна геометрія та інженерна графіка". Випуск 83. Відповідальний редактор В.Є. Михайленко. – К.: КНУБА, 2010р. – 203с.

**UKR** В збірник включені дослідження кривих ліній та поверхонь, способів їх формоутворення, апроксимації, зображення та практичного застосування. Ряд статей присвячено питанням теорії зображень, геометричному моделюванню об'єктів, процесів та явищ, проблемам комп'ютерної графіки, геометричним питанням САПР, деяким питанням технічної естетики. Розрахований на працівників науково-дослідних і проектних організацій, викладачів, аспірантів та докторантів

**RUS** В сборник включены исследования кривых линий и поверхностей, способов их формообразования, аппроксимации, изображения и практических приложений. Ряд статей посвящен вопросам теории изображений, геометрическому изображению объектов, процессов и явлений, проблемам компьютерной графики, геометрическим вопросам САПР, некоторым вопросам технической эстетики. Рассчитан на работников научно-исследовательских и проектных организаций, преподавателей, аспирантов и докторантов.

**ENG** Articles is devoted to the investigation of curve lines, surfaces, ways of shape forming, approximation, imaging and its practical applications are included in the collection. A number of articles are devoted to questions of the theory of images, geometrical imaging of objects, processes and phenomena, problems of the Computer Graphics, geometrical questions of CAD, some questions of an Industrial Art.

Collection is intended for researchers, designers, high school teachers, post-graduate students etc.

**Редакційна колегія:** В.Є. Михайленко (відп. редактор), В.В. Ванін (заступник відп. редактора), О.Л. Підгорний (відп. секретар), Ю.І. Бадаєв, Гюнтер Вайсс, А.С. Дехтяр, С.М. Ковальов, Ю.М. Ковальов, В.М. Корчинський, Л.М. Куценко, А.В. Найдиш, А.М. Підкоритов, С.Ф. Пилипака, В.О. Плоский, К.О. Сазонов, І.А. Скидан, А.Н. Хомченко, Гельмут Штахель.

**Editorial board:** V.Ye. Mikhailenko (chief editor), V.V. Vanin (deputy editor), O.L. Pidgorny (managing editor), Yu.I. Badaev, A.S. Dehtjar, A.N. Khomchenko, S.M. Kovalev, Yu.M. Kovalev, V.M. Korchinski, L.M. Kutsenko, A.V. Najdysh, A.M. Pidkorytov, V.O. Plosky, S.F. Pylypaka, K.O. Sazonov, I.A. Skydan, Hellmuth Stachel, Gunter Weiss

**Адреса редакції:** КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, телефон редакції: 241-54-32.

Випуск рекомендовано до друку Президією УАПГ, протокол № 29 від 03. 03. 2010 року.

**Наукове фахове видання**

©Київський національний університет  
будівництва та архітектури  
©Українська асоціація з прикладної  
геометрії

ISSN 0131-579X

УДК 515.4

В.Є Михайленко, д.т.н.,  
В.В. Ванін д.т.н.,  
Л.М. Куценко д.т.н.,  
В.М. Корчинський д.т.н.,  
В.Д. Борисенко, д.т.н.

## ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В ПРАКТИКУ – ОДНА З ГОЛОВНИХ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.

Прикладна геометрія, як наука, сформувалася більше 50 років тому. За цей час було одержано не тільки нові наукові результати, але й реалізація їх на практиці. Галузі застосування прикладної геометрії для знаходження оптимальних результатів необмежені - від медицини до статистики. Але найбільших результатів було досягнуто в машинобудуванні, зокрема в авіа – та кораблебудування, конструюванні сільськогосподарських знарядь, будівництві та архітектурі, космічній та інших галузях народного господарство.

В порівнянні з результатами інших наук прикладна геометрія має істотні переваги, які полягають у наочному зображенні результатів.

Наукові та практичні результати, одержані проф. В.Є. Михайленком впроваджені в організаціях архітектурно-будівельного профілю. У співдружності з лабораторією тонкостінних оболонок КиївЗНДІЕП запропонований та розроблений до стадії технічного проекту оригінальний прийом пакування трансляційної оболонки додатної гаусової кривини. Основні результати, одержані в докторській дисертації, знайшли також впровадження в „Київвідмістобудівництва” при розробці варіантів громадських центрів міських планувальних та загально агломераційного центра Кадієвсько-Комунарської агломерації Луганської області.

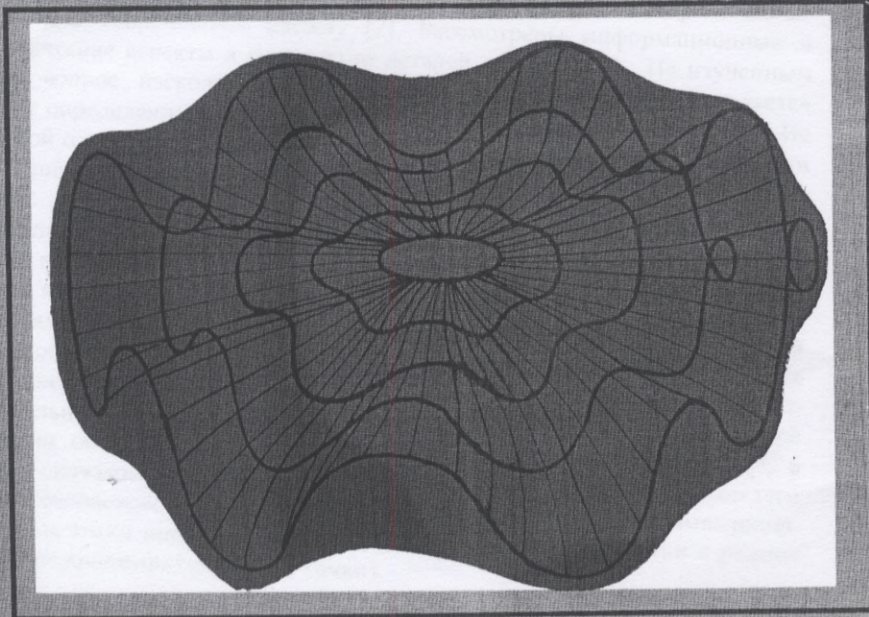
У співдружності з лабораторією оболонок, що монтуються без підтримуючого риштування (КиївЗНДІЕП) було запропоновано та розроблено до стадії технічного проекту варіанти паркетування трансляційної оболонки додатної гаусової кривини для покриття приміщення на залізничній станції Скатеринбург-пасажирський. Частина одержаних результатів видана у вигляді інструкцій, нормативно-методичних вказівок та експрес-інформації на допомогу проектувальнику в ряді проектних та науково-дослідних організацій: "Діпромисто", "КиївЗНДІЕП", ГПІ-5. За матеріалами наукових досліджень було одержано 6 авторських свідоцтв.

Велика робота по одержанню та впровадженню наукових результатів проводиться на кафедрі нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки національного технічного університету України "КПІ" під керівництвом завідувача кафедри професора В.В. Ваніна. Найбільш вагомими є результати, отримані в машинобудуванні – авіаційній промисловості та розробці нових знарядь і машин для потреб сільського господарства. Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці та впровадженні нових методів геометричного моделювання в

# ПРИКЛАДНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

2010

ВИПУСК 83



При восприятии силуэт костюма представляет собой всевозможные сочетания прямых и кривых линий, находящихся в постоянной динамике, так как костюм – это подвижная система неразрывно связанная с человеком. При эстетической оценке различных силуэтных форм костюма будем сравнивать разные формы костюма, находящиеся в определенном статичном положении.

При восприятии объекта психофизическая составляющая впечатления от костюма складывается из суммы информации, поступающих по основным каналам восприятия (формула 1) [6].

$$\{E_{PF}\} = \{E_{Зр}\} + \{E_{Ос}\} + \{E_{Сл}\} + \{E_{Об}\} + \{E_{Вк}\}, \quad (1)$$

где  $E_{PF}$  – психофизическая составляющая впечатления от костюма,  $E_{Зр}$  – зрительная составляющая впечатления,  $E_{Ос}$  – осязательная составляющая впечатления,  $E_{Сл}$  – слуховая составляющая впечатления,  $E_{Об}$  – обонятельная составляющая впечатления,  $E_{Вк}$  – вкусовая составляющая впечатления.

Преобладание зрительного восприятия (от 75 до 95% у разных авторов) над остальными видами восприятия преобразует формулу 1 в формулу 2:

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{Зр}\}. \quad (2)$$

В свою очередь информация, поступающая по зрительному каналу, разделяется на следующие составляющие: информация от внешнего контура (Есилуэта), информация от отдельных элементов ( $E_{Отд-х элем-в}$ ), информация от величины, месторасположения, густоты нанесения декора ( $E_{Декора}$ ), колористического решения ( $E_{Колористики}$ ).

$$\{E_{PF}\} \approx \{E_{Зр}\} = \{E_{Силуэта}\} + \{E_{Отд-х элем-в}\} + \{E_{Декора}\} + \{E_{Колористики}\}. \quad (3)$$

Процесс восприятия вызывает определенное отношение к количеству содержащейся в объекте информации. Воспринимая объект как целостную композицию, его можно рассматривать как структурную организацию отдельно взятых элементов. Таким образом, количество информации, получаемое от целостного объекта, будет равно сумме информации, получаемых от отдельных элементов, составляющих композицию. Для количественной оценки информации, получаемой от объекта, использовались элементы теории информации [7].

На рисунке 1 представлены 3 варианта костюма. Для того, чтобы сравнить 3 варианта композиции, необходимо каждый костюм разбить на составляющие элементы: прямые линии, кривые линии и особые точки (на рисунках цифрами от 1 до 13 обозначены линии, а буквами – особые точки). Так как представленные рисунки отличаются только линией талии, то на рисунках 1 б), в) отмечены только линии, образующие боковой контур – 8', 8'' (линии, задающие линию талии). Остальные линии имеют ту же нумерацию, что и на рисунке 1 а). Цифры обозначают: 1 – линия плеча; 2 – половина линии горловины спинки; 3 – линия горловины переда; 4 – линия борта; 5 – линия скругления борта; 6 – линия низа полочки; 7 – скругление наружного угла борта; 8, 8', 8'' – линии, образующая боковой контур изделия (задающие линию талии); 9 – линия, образующая соединение полочки и рукава; 10 – линия оката рукава; 11 – линия, образующая наружный контур рукава; 12 –