

## ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТБОРА ОПЕРАТОРОВ

*Киевский международный университет гражданской авиации*

Принятие решения оператором эргатической системы происходит в условиях стресса, дефицита времени, на основании неполной информации, сопровождается повышенной ответственностью. Это же характерно и для других категорий ЛПР, что дает основание расширить сферу применения средств определения профессиональной пригодности операторов [1, 2].

Перечисленные особенности повышают роль интуитивной составляющей принятия решения и требуют проведения специального тестирования кандидатов с целью выявления интуитивных способностей и должной психологической стойкости. В этом случае графические средства полезны для моделирования интуитивных процессов и обработки результатов. Рассмотрим имеющийся инструментарий.

**Постановка задачи.** На основании данных психологических исследований необходимо построить геометрическую *модель субъективного пространства*, рассмотреть возможности ее применения (*представление психологического портрета, выбор методов тестирования*). Будем использовать объектные модели 1-го типа (ОМ) С-пространства (Сп) [1, с.11-12]. Заметим, что точное отображение свойств пространства возможно при использовании волновых моделей; для ОМ – только с точностью до определенных инвариантов [1].

**Исходными положениями являются:**

1. Признание принципиальной открытости и целостности Сп; организация и связи с внешней средой определяются согласно модели «человек – среда» (МЧС) [1, с. 32-37];
2. Корреляции психофизиологических характеристик и их весовые коэффициенты вытекают из структуры Сп<sup>+</sup>;
3. Ориентация субъективного пространства рассматривается как калибровка ОМ по данным психологических исследований.

**Квазиметрические отношения субъективного пространства** вводятся для определения «положения», меры схожести, эволюционных отношений между его элементами. Термин «квазиметрические» подчеркивает, что при этом учитываются не только количественные, но и качественные и весовые признаки.

**Координатная система** (Кс) представляется в виде анизотропного векторного базиса пространства  $E^n$  (рис.1), где  $n$  – переменная актуальная размерность ОМ. Нормирование длин единичных векторов проводится по отношению к величине амплитуды волн первого слоя и выражается в условных единицах. Для ряда задач более удобным представляется нормирование по величине потенциалов элементов. Возможно применение полных (глобальных) Кс, или неполных (локальных), если нет необходимости отображать все субъективное пространство. Конкретная характеристика отображается как набор векторов ее составных  $a_1, a_2, \dots$  или, для наглядности, как суммарный вектор  $a$  (пунктирные линии на рис.1). При этом игнорируется реальная неаддитивность взаимодействия составляющих.

**Отображение процесса самоорганизации.** Сп моделируется в виде анизотропного  $E^n$  (рис.2); отметим увеличение его актуальной размерности по мере расслоения и ее уменьшения при свертке.

**Расстояние  $d$**  вводится как мера схожести элементов; необходимо учесть: принадлежность слоям, разность потенциалов, модальности состояний. Предлагается такая расчетная формула:

$$d = l + |\text{sign}_k \cdot \pi_k - \text{sign}_i \cdot \pi_i|, \quad (1)$$

где  $l$  – количество переходов между слоями элементов  $k$  и  $i$  вдоль С- диаграммы;

$\pi_k, \pi_i$  – их потенциалы;

$\text{sign} = \{+, \text{модальность } ( ; -, \text{модальность } \backslash ; 0, \text{модальность } \downarrow \}$

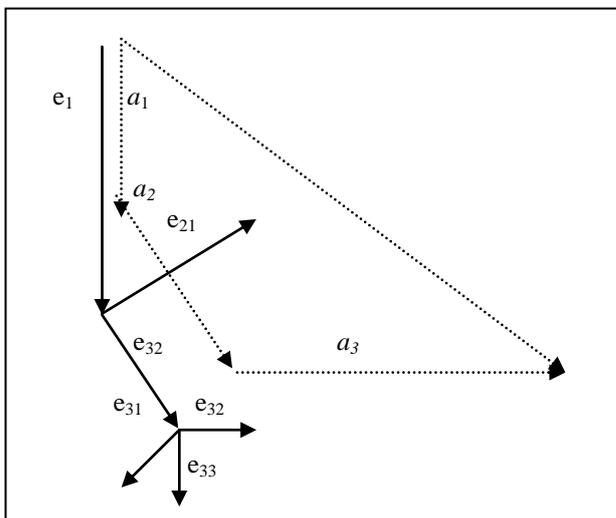


Рис. 1. Координатная система Сп

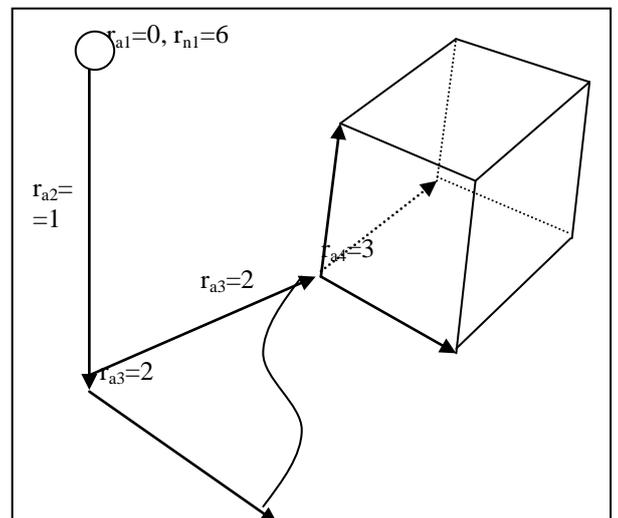


Рис. 2. Представление субъективного пространства как  $E^n$

Следовательно, расстояние определяется разницей потенциалов;  $\text{sign}$  позволяет различать один и тот же элемент, если его состояние меняется. Таким образом, выполняются все требования к мере схожести, присущие субъективному пространству, причем невыполнение аксиомы тождества приводит к невыполнению других метрических

аксиом. Для совокупности характеристик мера схожести определяется согласно [1, с. 59].

**Угол** – мера дивергенции элементов общего происхождения:

$$\angle_{k,i=l} \quad (2)$$

**Направление**  $N$  определяет эволюционную связь элементов:

$$N=k-i \quad (3)$$

**Построение графических ОМ** проводится путем топологических и проективных отображений исходных моделей на плоскость [1, с. 11]. Калибровка заключается в *ориентации*, а затем *определении количественных характеристик* элементов.

**Окончательный вид ОМ  $C_n$**  показан на рис.3.

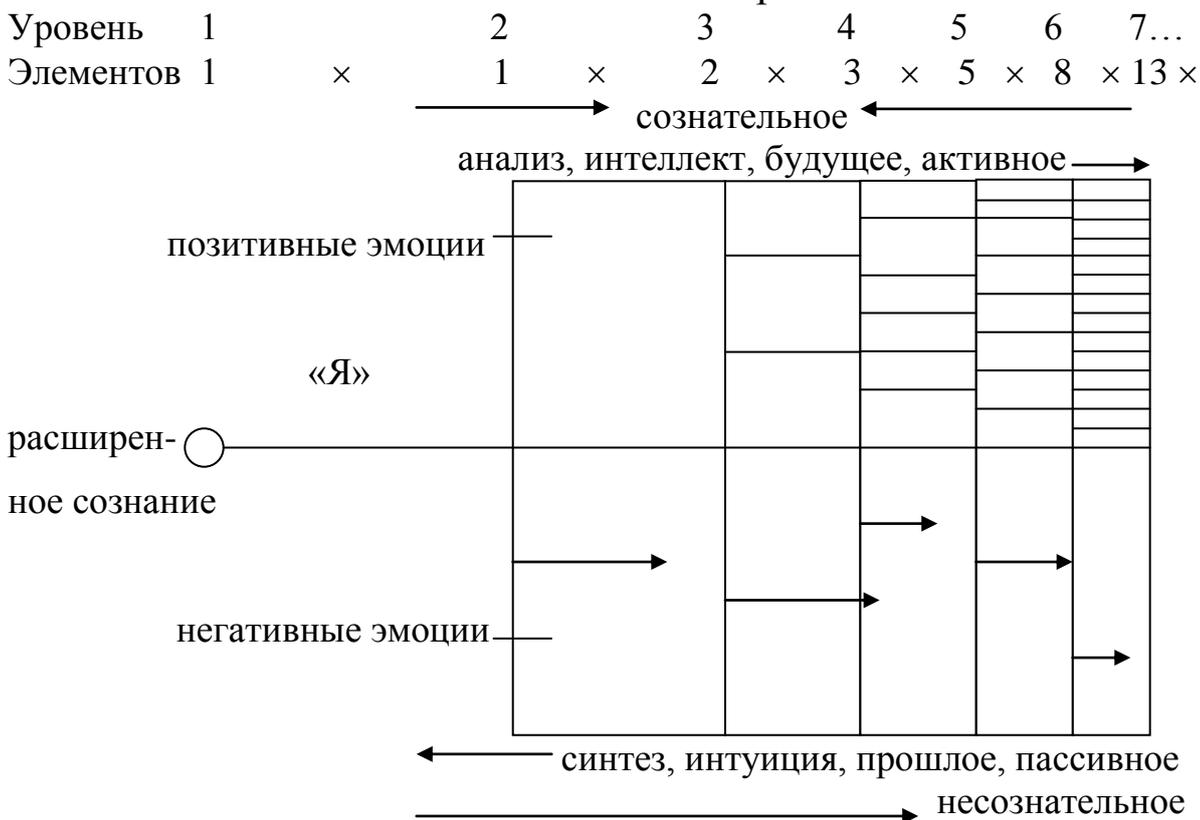


Рис. 3. Объектная модель субъективного пространства

Прокомментируем ее.

1. Верхние строки показывают количество уровней и характеристик, необходимых для составления психологического портрета ЛПР (в других случаях их может быть больше или меньше);

2. В верхней половине представлен эпюр, на котором изображаются те или другие характеристики (снизу эта структура не показана);

3. Границы между уровнями определяют величины характеристик для контингента, группы или индивидуума;

4. Совокупность векторов снизу (показаны не все характеристики) отображает степень развития соответствующих психических качеств;

5. «Топография» характеристик определяется по рис.3.; для отдельных лиц она может несколько отличаться;

6. После отображения данных исследований, модель будет представлять психологический портрет ЛПР (группы, контингента) [1, 2].

### **Использование модели.**

**Выбор методов исследования** должен обеспечить проверку следующих способностей: 1) к интуитивному ощущению содержания ситуации и определения тенденций ее развития; 2) к выделению главных факторов и к отбрасыванию несущественных обстоятельств; 3) к адекватной, сильной и точной реакции на изменение ситуации; 4) к ощущению организованности в пространстве-времени.

Для определения наличия и степени развития этих качеств необходимы комплексные исследования; поскольку такому требованию удовлетворяют *проективные методы* [4], предлагается использовать именно их. Дадим им сжатую характеристику.

*Проективные методы психологии* основаны на понятии «*проекции*», как защитного механизма, используемого несознательной сферой «Я» для объективации внутренних импульсов, установок и чувств, неприемлемых для личности, путем приписывания их внешним носителям и последующему включению в сферу сознательного уже как измененного восприятия окружающего мира. К ним относятся «*такие методы, когда испытуемого помещают в ситуацию, реакцию на которую он осуществляет, в зависимости от значения для него этой ситуации, его мыслей и чувств*» [4, с.12], что отвечает специфике деятельности ЛПР. Преимуществом проективных методов является возможность выявлять скрытые качества личности в условиях, когда социальное ожидание не может быть явно угадано. Наиболее популярными методами являются: *тест на фрустрацию Розенвейга, тематической апперцепции тест, метод Роршаха, тест цветowych преимуществ Люшера, тест Зонде* и ряд других.

**Количество исследуемых характеристик и их приоритеты** рассчитываются согласно МЧС [1]. Обобщающие результаты выполнения п. 1 и 2 сведены в таблицу.

**Таблица. Контролируемые свойства и методы их проверки**

Уровень	Оценки	Свойство	Методы
1	100-162	ощущение единства формы и содержания и определения тенденций их развития	«Неоконченный рассказ», «Незакончен рисунок»
2	62-99	выделения главного, отбрасывания второстепенного	Роршаха
3	38-61	адекватность и точность реакции на нарушение целостности	«Исправить рисунок»
4	24-37	ощущение организованности в пространстве-времени	«Дерево», «Слон», «Дом»

**Определение психологического портрета.** Рассчитывается условная оценка профессиональных показателей:

$$X_s = \sum_{k=1}^5 X_k, \quad (4)$$

где  $X_k$  – оценки для каждого из уровней,

определяющая вывод о развитии профессиональных качеств:

$216 < X_s < 255$  «плохо»;

$256 < X_s < 311$  «удовлетворительно»;

$312 < X_s < 359$  «хорошо».

Для их более точной градации по каждому из уровней вводятся оценка гармоничности показателей, определенная путем сравнения  $X$  с расчетным значением оценки, исходя из  $X_s$ :

$$X_{sk} = X_s \cdot \Phi^{k-1}, \quad (5)$$

а также оценка соответствия групповым показателям, определенная путем сравнения индивидуальных баллов со среднестатистическими для данного контингента. Для наглядного представления портрета целесообразно, помимо ОМ, использовать диаграммы, типа показанных на рис.4.

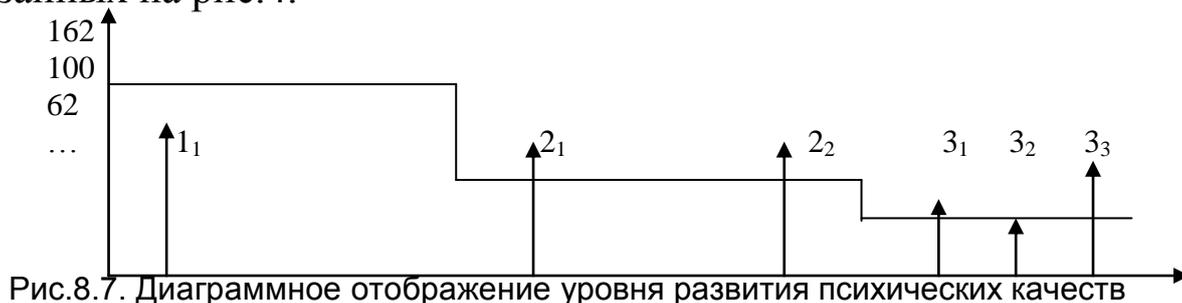


Рис.8.7. Диаграммное отображение уровня развития психических качеств

**Анализ ОМ и диаграмм** позволяет сделать вывод о пригодности кандидата к обучению, текущем уровне готовности и дать индивидуальные рекомендации для обучения [2]. В последнем случае исследование должно проводиться регулярно в течение периода профессионального становления; при этом необходима фиксация динамики изменения контролируемых параметров.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев Ю.Н. Эргономическая оптимизация управления на основе моделей С- пространства.-К.:КМУГА,1997.-152 с.
2. Ковалев Ю.Н. Геометрическое представление данных психологических исследований //Сборник трудов 4-ой Международной научно-практической конференции «Современные проблемы геометрического моделирования».- Мелитополь: ТГАТА,1997.-Ч.2.- С.153-156
3. Крылов В.Ю. Геометрическое представление данных в психологических исследованиях.- М.:Наука,1991.-118 с.
4. Бурлачук А.Ф. Исследование личности в клинической психологии.-К.,1979.-176 с.