

УДК 004.5

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РАБОЧИХ МЕСТ В ЧЕЛОВЕКО- МАШИННЫХ СИСТЕМАХ

Ткач М.Е.,

Храмов В.В.

Студенты 2 года обучения,

Факультет СТ: Инфокоммуникационные технологии,

Донской государственной технической университет (ДГТУ),

e-mail: max_tkach@inbox.ru

Аннотация: Рассматриваются вопросы построения структуры и архитектуры интеллектуальных рабочих мест (ИРМ) операторов эргатических систем, использующих экспертные и советующие компоненты в контуре социально-экономического обеспечения населения. Исследуются вопросы оптимизации алгоритмического, программного и аппаратного обеспечения этих ИРМ.

Ключевые слова: эргатическая система, искусственный интеллект, цифровизация, советующая система.

FEATURES OF STRUCTURAL-PARAMETRIC SYRTHESIS OF IGTELLECTUAL WORKPLACES IN HUMAN-MACHINE SYSTEMS

Tkach M.E.,

Khramov V.V.

Students 2 years of study,

Faculty ST: Infocommunication technologies,

Don State Technical University (DSTU),

e-mail: max_tkach@inbox.ru

Abstract: The questions of constructing the structure and architecture of intelligent workplaces (IRM) of ergatic systems operators using expert and advising components in the social and economic support of the population are considered. The problems of optimization of the algorithmic, software and hardware of these IRMs are investigated.

Keywords: ergatic system, artificial intelligence, digitalization, advisory system.

Теоретическая постановка задачи выбора из множества вариантов в условиях неопределенности рассматривалась в работах [1-3]. В литературе описываются примеры ее использования для прикладных задач, связанных с принятием решений на основании неполной, неточной и противоречивой информации. Так, с помощью данного подхода реализовано управление технологическими объектами. На основе теории нечетких множеств осуществляется выбор состава программно-технических комплексов (ПТК) компьютеров и систем автоматизированного проектирования (САПР)[3]. Все это позволяет обратиться к аппарату нечетких множеств и нечеткой логики при синтезе ИРМ.

Вначале рассмотрим задачу многопараметрического выбора при наличии количественных и качественных параметров в технических описаниях конкретных образцов ИРМ и их компонентов. Для ее решения необходимо, во-первых, иметь данные о технических характеристиках выпускаемых (в стандартной комплектации) ИРМ, во-вторых, сформулировать техническое задание (запрос) на системы в терминах желательных значений характеристик и, в-третьих, выбрать критерий, по которому системы будут сопоставляться между собой. Это отражено в верхней части рис.1.

Исходными данными для процедуры выбора обычно являются технико-экономические показатели, приводимые в техническом описании на компоненты ИРМ. Однако, на практике в рассмотрение вопроса о приобретении (или комплектовании) ИРМ включается ряд субъективных моментов, таких, как доступность модулей ИРМ, сроки поставки, наличие долговременных контрактов с разработчиками и показатели, не имеющие количественного выражения (качественные параметры, экспертные оценки). При оценке степени удовлетворения системы (ИРМ) выдвигаемым требованиям, необходимо также учитывать важность, значимость каждого показателя, в зависимости от интересов заказчика, наличие ограничений разного рода (на стоимость, габариты, быстродействие и т.д.). В дальнейшем,

при оценке возможностей выполнения операций поддержки учебного процесса, требуется уточнить список предпочтительных вариантов с привлечением дополнительных сведений об информационном, программном и алгоритмическом обеспечении ИРМ.

Параметры ИРМ, в технических заданиях обычно представляют либо точными, детерминированными значениями, либо в виде ограничений, интервалов. Иногда эти значения могут носить характер экспертных оценок, законов распределений и т.д. Аппарат нечетких множеств, используемый в данной работе, позволяет обеспечить определенную универсальность таких заданий и описаний.

Представим описание ИРМ в виде нечеткого вектора параметров:

$$\bar{P}_c = [p_{c1}, p_{c2}, p_{c3}, \dots]; \quad (1)$$

где p_{ci} - нечеткое значение i – го параметра системы.

На ранних стадиях проектирования сложных систем [] разработчики и заказчики ограничиваются лингвистическими описаниями, которые вполне удовлетворяют разработчиков, так как в рамках мягких вычислений и, соответственно, мягких моделей проектирование современных ИРМ вполне реально.

При формулировке технического задания на ИРМ, наряду с качественными значениями, часто используются нечетко определенные понятия и выражения профессионального языка, например: высокая оперативность решения задач, низкая стоимость, малые габариты, повышенная универсальность и т. п.

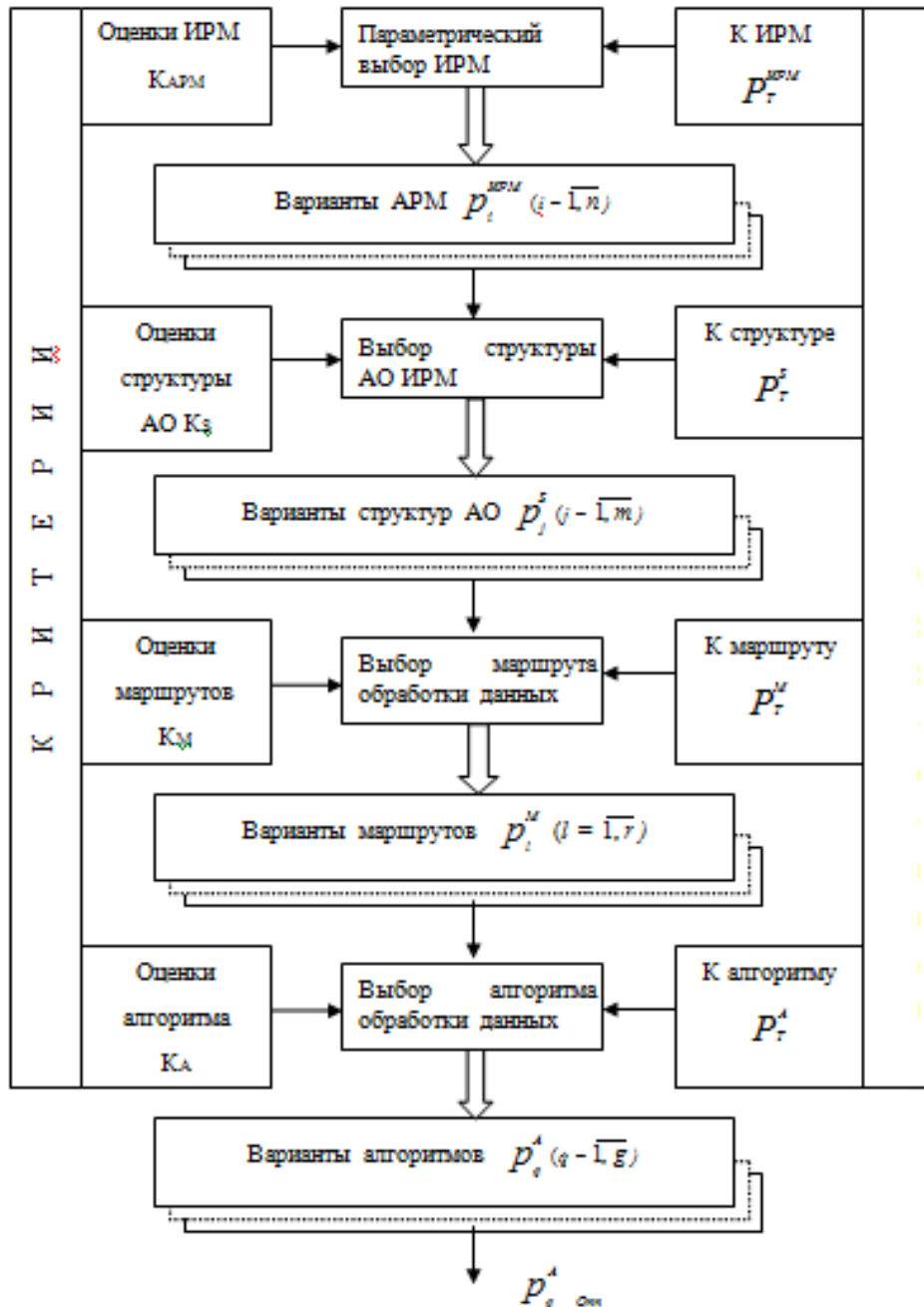


Рис.1 Структурно-параметрический синтез ИРМ

Для того, чтобы определить в какой степени ИРМ удовлетворяет требованиям технического задания необходимо сравнить между собой

описание системы и требований к ней. Поэтому требования предлагается описывать в векторном виде аналогично описанию системы

$$\bar{P}_T = [p_{T1}, p_{T2}, p_{T3}, \dots] \quad (2).$$

где p_{Ti} - значения i -го параметра требований, задаваемое нечетко.

При этом качестве оценки степени соответствия требованиям технического задания может выступать некоторая мера рассогласования между описанием системы и требованиями к ней:

$$L_c = f(\bar{P}_c, \bar{P}_T). \quad (3)$$

Например, критерием выбора ИРМ из множества вариантов [] минимум меры рассогласования $L_c \rightarrow \min$.

Критерий (или критерии) должен учитывать все значимые параметры и их важность (вес) для решения поставленной задачи. Для этой цели в задачах многокритериальной оптимизации применяются обобщенные критерии различных типов, наиболее распространенными из которых являются:

взвешенный мультипликативный критерий:

$$R = \prod_{i=1}^n l_i w_i ;$$

взвешенный аддитивный критерий :

$$R = \sum_{i=1}^n w_i l_i ,$$

а также критерий-отношение:

$$R = \min (l_i / w_i),$$

где коэффициент w_i характеризует степень важности выполнения требований по i -му показателю;

l_i - мера рассогласования с требованиями по i -му показателю.

Таким образом, осуществляется нечеткий структурно-параметрический синтез ИРМ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храмов В.В. Концепция обеспечения эффективности организационно-технических систем на основе бионико-интеллектуального подхода / Храмов В.В. // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. –

2001. – № 2. – С. 138-141. – URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=117136613> (дата обращения 04.02.2020).

2. Храмов В.В. Моделирование информационных процессов в эргатических системах на основе принципов самоорганизации / Храмов В.В., Царьков А.Н. // Проблемы обеспечения эффективности и устойчивости функционирования сложных технических систем: Сборник трудов. – 2003. – С. 444-447. – URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=32760880> (дата обращения 04.02.2020).
3. Храмов В.В. Теоретические основы методологии синтеза информационных объектов ЭСВН/ Храмов В.В. // Проблемы обеспечения эффективности и устойчивости функционирования сложных технических систем: Материалы XXI Межведомственной научно-технической конференции. – 2002. – С. 124-128. –URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32877394> (дата обращения 04.02.2020).