УДК 515.91:518.3

Г. А. Баздеров
Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кемерово, Россия

КОНСТРУИРОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МЕТОДОМ РАСЧЛЕНЕНИЯ ИСХОДНОГО ПРОСТРАНСТВА

В данной работе предлагается метод конструирования составных расчетных геометрических моделей, дающих возможность сводить сложное построение расчетных моделей для многофакторных процессов к построению составной конструкции, состоящей из сочетания более простых моделей. Составная модель, как правило, имеет более громоздкую структуру, но ее целесообразно строить как эскиз будущей номограммы, как средство уточнения и исправления шкал и бинарных полей, иногда, как доказательство проблемы существования.

Ключевые слова: геометрическая модель, графическая геометрическая модель, машина, расчетная геометрическая модель, номограмма.

Широкое развитее электронной вычислительной техники и аналитических методов расчета не исключает применение в науке и технике чисто геометрических (синтетических) методов. Геометрические модели находят применение в технике, в медицине, в научных изысканиях. Разновидностью геометрических моделей являются графические модели, построенные, в большинстве случаев, на синтетической основе. Широкое применение нашли такие геометрические модели как графики, диаграммы, номограммы. Номограммы – чертежи позволяющие выполнять на них некоторые расчетные операции, относятся к расчетным геометрическим моделям (РГМ). Для конструирования номограмм используются как аналитические методы их построения [Глаголев, 1943; Хованский, 1976] так и синтетические [Вальков, 1966, с. 58-62; Вальков, 1977, с. 86-112]. В основу классической (аналитической) номографии положена функциональная зависимость элементов модели. Она предусматривает вполне определенную систему отнесения, обычно декартову систему координат, которая во многом определяет характер конструктивного взаимодействия элементов модели. Синтетические методы построения

РГМ опираются главным образом на чисто геометрический характер взаимодействия входящих в конструкцию геометрических элементов. Как показывает практика, функциональный подход к конструированию РГМ часто не позволяет заметить общее с структуре различных на первый взгляд конструкций. Геометрический подход к конструированию РГМ, основанный на взаимодействии геометрических пространств и их элементов, позволяет с более общих позиций анализировать конструкции моделей, находить общее, разрабатывать новые методы конструирования моделей.

Известно, что в процессе математического моделирования некоторой технической или научной проблемы, на основе ее геометрического описания, конструируется абстрактная машина $M(n \rightarrow m)$, где на вход подаются исходные данные n, а на выходе получаются ответные параметры m [Вальков, 1971, с. 45-49]. Геометрическая конструкция, соответствующая такой машине, относится к моделям, так называемых, многофакторных процессов. Конструирование таких моделей, в большинстве случаев, представляет значительную сложность. В ряде случаев представляется возможным расчленить исходную машину на группу более мелких определенным образом взаимосвязанных машин. Это позволяет подобрать для реализации составляющих машин такие вычислительные устройства, построение которых не составляет особого труда.

Геометрически это можно представить следующим образом. Пусть машина $M(n \rightarrow m)$ действует в предельном пространстве $R^{(n+m)}$ [Вальков, 1974; Вальков, 1975]. Выделим в $R^{(n+m)}$ подпространство меньшей размерности $R^{(k+t)}$ так, чтобы оно являлось предельным пространством для некоторой машины $M(k \rightarrow t)$, где k – группа исходных параметров n, а t - группа ответных параметров, входящих в общее число параметров m, или некоторые *промежуточные результаты,* служащие для получения ответных. Подпространство $R^{(k+t)}$ выделяем с таким расчетом, чтобы получаемая машина $M(k \to t)$ была удобной для построения номограммы, т. е. объединяла бы небольшое количество исходных параметров и позволяла без особых трудностей построить РГМ одним из известных способов.

Выделив таким образом ряд подпространств, строим для каждого отдельную РГМ, при этом результат расчета по одной служит исходным параметром для другой и т. д. Конструктивно объединяя все полученные расчетные модели (назовем их составляющими), получим составную номограмму, а результат расчета по всем составляющим номограммам дает в итоге необходимое число ответных параметров m. Иными словами имеем эквивалентную замену:

$$M(n \to m) = M \left[\left. \begin{matrix} M_1(k_1 \to t_1) \\ M_2(k_2 \to t_2) \\ \cdots\cdots\cdots \\ M_i(k_i \to t_i) \end{matrix} \right\} \to m \right]$$

Примеры построения расчетных моделей указанным методом приведены в работах [Баздеров, 1980. С. 99-106.; Баздеров, 1986, с. 106-110].

Предложенный метод построения расчетных моделей характерен тем, что дает возможность сводить сложное построение РГМ для многофакторных процессов к построению более простых, зависящих от одного или двух факторов. Составная модель, как правило, имеет более громоздкую структуру, но ее целесообразно строить как эскиз будущей номограммы, как средство уточнения и исправления шкал и бинарных полей, иногда, как доказательство проблемы существования.

Библиографический список

Баздеров Г. А. К вопросу о расчетном расчленении моделей // Вопросы геометрического моделирования: Межвузовский тематический сборник трудов. - Л.: ЛИСИ, 1980. - С. 99-106.

Баздеров Г. А. О возможности использования методов геометрического моделирования в проектировании открытых разработок // Совершенствование технологии открытой разработки угольных месторождений: Межвуз. сб. научн. тр. / Кузбасс. политехн. ин-т. - Кемерово, 1986. - С. 106-110.

Вальков К.И. К объединению теоретических основ изобразительной геометрии и номографии // Вопросы вычислительной математики и геометрического моделирования. - Л.: ЛИСИ, 1966. - С. 58-62.

Вальков К.И. Конструирование расчетных моделей для многофакторных процессов // Вопросы геометрического моделирования: Межвуз. сб. науч. тр. №1 (126). - Л.: ЛИСИ, 1977. - С. 86-112.

Вальков К. И. Некоторые общие принципы конструирования геометрических машин // Вопросы прикладной математики и геометрического моделирования: Материалы к XXIX научной конференции ЛИСИ (1-6 февраля 1971 г.). - Л.: ЛИСИ, 1971. - С. 45-49.

Вальков К. И. Введение в теорию моделирования. - Л.: ЛИСИ, 1974. - 152 с.

Вальков К. И. Лекции по основам геометрического моделирования. - Л.: ЛГУ. 1975. - 180 с.

Глаголев Н. А. Курс номографии. - М.; Л.: ОГИЗ, 1943. - 151 с.

Хованский Г. С. Основы номографии. - М.: Наука, 1976. - 351 с.

G. A. Bazderov

T. F. Gorbahev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia

ORIGINAL SPACE DISMEMBERMENT METHOD TO BUILD COMPUTATIONAL GEOMETRIC MODELS

By this paper we propose a method of designing composite computational geometric models that give an opportunity to reduce the complexity to construct the computational models of multifactor processes to build the composite structure of a combination of simple models. The composite model as a rule has a more laborious structure but is easier to be built as a sketch of next nomogram as means to refine and correct the scales and binary fields as to prove their existence problem.

Key words: geometric model, graphic geometric model, machine, computational geometric model, nomogram.