

УДК 330.4, 332.01

Мельников Юрий Борисович,

доцент, кандидат физико-математических наук,
кафедра Шахматного искусства и компьютерной математики,
Институт менеджмента и информационных технологий,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Лаптева Анна Викторовна,

кандидат технических наук, доцент,
кафедра Шахматного искусства и компьютерной математики,
Институт менеджмента и информационных технологий,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

МУЛЬТИАСПЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация:

Управленческие решения должны учитывать разные аспекты: экономический, социальный, экологический и др. Мы назвали мультиаспектным моделирование, отражающее разные аспекты прототипа. Рассматривается предложенная авторами «идеологическая альтернатива» мультиаспектному моделированию: модели-полиада (-диада, -триада), и авторская концепция алгебраического подхода к моделированию. Мультиаспектное моделирование и модели-полиады не противоречат друг другу и могут использоваться одновременно.

Ключевые слова:

Мультиаспектное моделирование, базовые модели, образовательный аспект, экономический аспект.

Традиционно процесс моделирования начинается с выделения моделируемого аспекта прототипа. Например, решение о строительстве завода в определенной местности или отказ от этого решения обычно осуществляется на основе анализа моделей, отражающих экономический аспект этого решения. Эти модели учитывают доступные ресурсы, их стоимость, логистику, обеспечение кадрами, вопросы финансирования (сроки окупаемости, ожидаемая прибыль, объем начальных затрат и др.). Но в настоящее время при решении экономических задач необходимо учитывать весь спектр разнообразных последствий принимаемых экономических решений, не только финансовые, логистические, кадровые, ресурсные, но и экологические, социальные, имиджевые, исторические, управленческие и др. Человек или коллектив это делает во многом интуитивно, хотя процесс принятия решений нередко регулируется в соответствии с традициями и правилами менеджмента. Но использование информационных систем, а тем более искусственного интеллекта требует формализации информации и, в частности, построения и использования системы необходимых моделей, отражающих разные аспекты прототипа, см. рис. 1.

Создание базовых моделей, отражающих один аспект прототипа и комбинирование базовых моделей для создания комплексных моделей, мы называем мультиаспектным моделированием. Мультиаспектное моделирование применяется для решения двух задач: 1) построение моделей, отражающих разные аспекты прототипа, см. рис. 2а, б; 2) создание многогранного, многопланового образа прототипа на основании моделей, отражающих разные аспекты прототипа, см. рис. 2с, д.

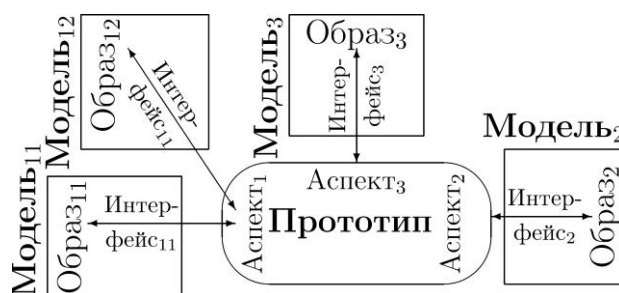


Рис. 1. Иллюстрация к понятию «мультимаспектное моделирование»

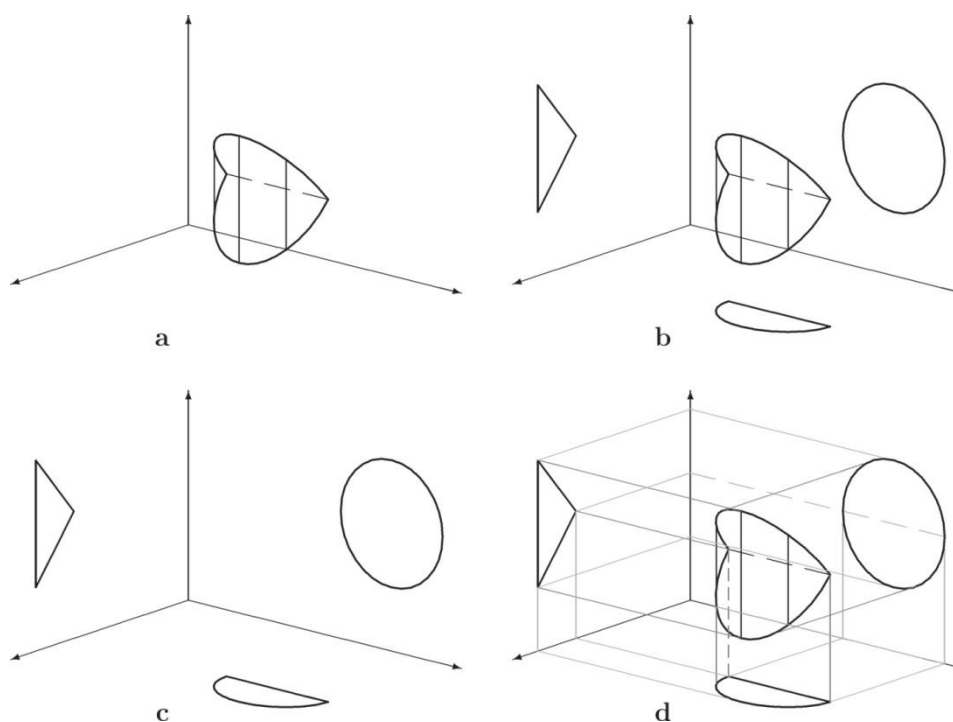


Рис. 2 – Иллюстрация к задачам мультимаспектного моделирования

Мультимаспектное моделирование требуется, например, для оценки деятельности выдающегося советского педагога А.С. Макаренко. С одной стороны, результатом его воспитательной деятельности является социализация 3 000 воспитанников – бывших беспризорников, многие из которых отличались богатым криминальным прошлым. Причем руководимая А.С. Макаренко детская колония (коммуна) помимо воспитательной функции успешно реализовала еще и образовательную функцию и, что немаловажно, успешно осуществляла производственно-хозяйственную функцию. Воспитанники А.С. Макаренко построили два завода, которые в конце 20-х и начале 30-х производили самую современную по тем временам продукцию: электроинструмент и фотоаппараты. Заводы были построены на собственные (заработанные) средства детской колонии, которой руководил А.С. Макаренко и потом были, естественно, национализированы. В период преодоления разрухи, являющейся итогом гражданской войны, этот аспект деятельности детской колонии был очень значимым.

Другим примером необходимости многоаспектного моделирования является управление системой образования и ее совершенствование. Во-первых, важнейшим аспектом образования является передача новому поколению информации, накопленной обществом к данному моменту. Во-вторых, для общества чрезвычайно существенным является воспитательный аспект системы образования. В-третьих, следует выделить инфраструктурный аспект системы образования. Например, после войны приоритетными объектами для восстановления были именно школы. В-четвертых, следует обратить внимание на управленческий аспект системы образования. В этом смысле мы наблюдаем два

противонаправленных процесса: с одной стороны, усиление формализации, что приводит к чудовищному росту документального сопровождения, что должно, по идее, улучшить процесс управления, но на практике приводит к перегрузке педагогов «бумажной работой». Евгению Шоломовичу Ямбургу принадлежит крылатая фраза – «школа – это место, где учащиеся мешают педагогам работать с документами». С другой стороны, под воздействием педагогической общественности постоянно делаются попытки уменьшить «бумажный вал», под которым задыхаются преподаватели и учителя.

Технически мультиаспектное моделирование основано на алгебраическом подходе к моделированию, которое Ю.Б. Мельников трактует как систему из трех компонентов:

- 1) системы базовых моделей;
- 2) совокупности типовых преобразований и типовых комбинаций моделей;
- 3) механизма аппроксимирования.

Механизм аппроксимирования предназначен, с одной стороны, для декомпозиции (приближенной) имеющейся модели в результат применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых моделей, с другой стороны, для получения требуемой модели в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых моделей.

Как «идеологическая противоположность» мультиаспектному моделированию может восприниматься идея моделей-полиад. На рис. 3 модели Модель₁₁ и Модель₁₂ отражают один и тот же аспект прототипа. Представим себе, что две модели описывают один и тот же аспект прототипа с примерно одинаковым уровнем детализации, см. рис. 3а. Отметим, что под моделью мы понимаем не образ прототипа, а систему из прототипа и интерфейса, обеспечивающего обмен информацией между прототипом и образом. Обычно в процессе построения и анализа этих моделей формируется интерфейс, обеспечивающий обмен информацией между образами, см. рис. 3 б.

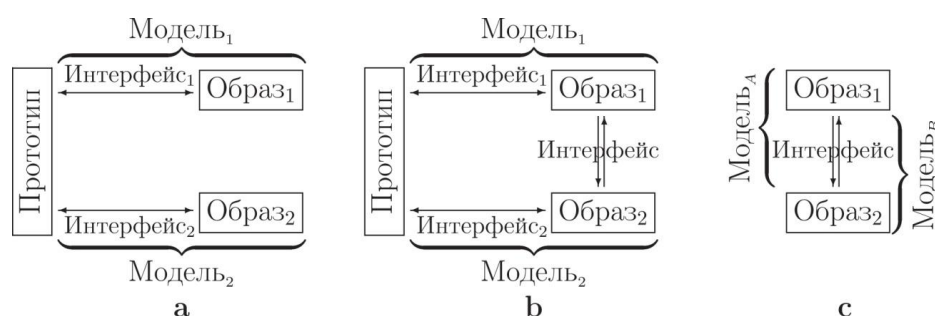


Рис. 3 – Иллюстрация к понятию «модель-диада»

Использование двух образов, отражающих один и тот же аспект прототипа, существенно увеличивает возможности анализа моделей, поскольку, как показывает опыт, какие-то преобразования проще сделать на языке теории, в терминах которой представлен Образ₁, а другие — средствами теории, использованной для формализации Образа₂. Например, рассмотрим вопросы кадрового обеспечения производства для завода, строительство которого предполагается в определенной местности. С одной стороны, для этого используются модели, традиционные для HR-служб: системы компетенций и других требований к специалисту, системы подготовки и переподготовки кадров и др. С другой стороны, все эти модели могут быть с определенными оговорками представлены в финансовых терминах. Например, отсутствие специалистов определенной квалификации можно трактовать как практически бесконечную стоимость привлечения такого специалиста. Другой пример: задачу подготовки необходимых местных специалистов нередко решали с использованием моделей финансового характера: привлекали зарубежного профессионала с помощью высокой оплаты труда с обязательным условием использования в его труде местных помощников, а после овладения ими необходимыми компетенциями, они заменяли дорогостоящего специалиста. Такая практика применялась в Советском Союзе в период индустриализации, например, становление В.Г. Грабина как выдающегося артиллерийского конструктора начиналось с его участия в проектировании артиллерийских систем в составе группы немецких конструкторов. Эту же идею реализовали в Китае в период его ускоренной индустриализации.

В дальнейшем нередко прототип привлекается только на этапе интерпретации результата анализа моделей, а сам анализ осуществляется с помощью двух моделей с общим интерфейсом между образами, которые мы называем моделью-диадой, см. рис. 3с. Аналогично определяются модель-триада, модель-квадриада и, в общем случае, модель-полиада, которые отличаются числом используемых образов. Например, в модели-триаде используются три образа вместо двух как в модели-диаде.

Рассмотрим пример описания экономического процесса посредством модели-диады. Первый компонент модели-диады представлен описанием хозяйственной деятельности: объем закупаемого сырья, использование оборудования, найм персонала, обеспечение логистики и др. В качестве второго компонента модели-диады рассмотрим финансовое представление хозяйственной деятельности: расходы на закупку сырья, на амортизацию оборудования (или, например, лизинговые выплаты), на кадровое обеспечение производственного процесса, транспортные расходы. Понятно, что второй компонент модели не учитывает, например, конкретные компетенции сотрудника, особенности сырья и т.д. С другой стороны, модель производственной деятельности не учитывает источники финансирования, конкретные варианты движения средств и т.п. Поэтому в рамках модели-диады рассматриваются только те аспекты прототипа, которые отражены в каждой компоненте модели-диады.

Выводы.

- 1) Мультиаспектное моделирование является востребованным видом моделирования, требующего теоретического исследования и совершенствования механизмов практической реализации.
- 2) Алгебраический подход к моделированию является перспективной основой для исследования и реализации мультиаспектного моделирования.
- 3) Модели-полиады можно успешно сочетать с мультиаспектным моделированием.

Melnikov Yuri Borisovich,

associate professor, candidate of physical and mathematical sciences,
Department of Chess and Computer Mathematics,
Institute of Management and Information Technology,
FSBOU VO "Ural State Economic University",
Yekaterinburg, Russian Federation

Lapteva Anna Viktorovna,

candidate of technical sciences, associate professor,
Department of Chess and Computer Mathematics,
Institute of Management and Information Technology,
FSBOU VO "Ural State Economic University",
Yekaterinburg, Russian Federation

MULTI-ASPECT MODELING OF ECONOMIC AND EDUCATIONAL PROCESSES

Abstract:

Management decisions should take into account various aspects: economic, social, environmental, etc. We called multi-aspect modeling, reflecting different aspects of the prototype. The authors' proposed "ideological alternative" to multi-aspect modeling is considered: a polyad model (diad model, triad), and the author's concept of an algebraic approach to modeling. Multi-aspect modeling and polyad models do not contradict each other and can be used simultaneously.

Keywords:

Multi-aspect modeling, basic models, educational aspect, economic aspect.