

УДК 60

КАЧЕСТВЕННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СУБСТРАТНОГО ПОДХОДА

Кочетовский Анатолий Вячеславович

магистрант

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск

author@apriori-journal.ru

Аннотация. В статье рассматривается субстратный подход к оптимизации моделей, позволяющий решить некоторые проблемы моделирования, а также его инструменты и механизмы.

Ключевые слова: модель; оптимизация; моделирование; система.

QUALITY OPTIMIZATION OF THE MODELS USING THE SUBSTRATE APPROACH

Kochetovsky Anatoly Vyacheslavovich

undergraduate

Mordovian state university of N.P. Ogaryov, Saransk

Abstract. The article discusses the substrate approach to optimization of the models, allowing to solve some of the problems of modeling, as well as its instruments and mechanisms.

Key words: model; optimization; modeling; system.

В процессе обучения и в ходе практической деятельности возникает потребность в применении моделей. Независимо от профессиональной ориентации учебного или прикладного материала есть некоторые общие философские и формально-логические моменты, выявляя которые, мы с логической неизбежностью, по принципу чисто логического умозаключения, построенного по типу «если А, то В; если В, то С; если С, то D; (количество посылок может быть не ограничено) приходим к истинному умозаключению: если А, то D». В этом заключается строго формальная логическая особенность любого моделирования. Ограниченность такого подхода заключается в том, что строго констатируется истинность или ложность анализируемых суждений о реальных прикладных процессах. Но практику этого недостаточно. Он хотел бы получить более приближенные к реальным проблемам выводы. Разработанный профессором А.А. Гагаевым и А.А. Румянцевым субстратный подход [1; 2] позволяет решить описанную проблему наиболее эффективным образом, т.е. оптимально. Для большей определенности описываемой теории введем строгое определение модели. Модель – это объект любой природы (материальный или идеальный, т.е. мыслимый) с помощью которого мы получаем информацию о другом объекте. Важнейшими свойствами любой модели являются следующие:

1. Модель всегда описывает объект не полностью, а приближенно.
2. Для каждого объекта можно построить множество моделей.
3. Модель, как правило, не похожа на объект моделирования.
4. Самым важным и наиболее непонятным (не только для студентов) является свойство гомоморфизма. Даем ссылку на классическое определение гомоморфных нематематических моделей: «Свойство гомоморфизма моделей заключается в том, что от модели к объекту организуется поток корректной информации, в то время, как в обратном направлении (от объекта к модели такой поток не всегда корректен)» [3]. Это определение достаточно сложно для понима-

ния, но мы пока не будем на этом заострять внимание, чтобы перейти к более прикладным проблемам.

Всякая модель одновременно является системой, т.к. она обычно состоит из элементов. Поэтому при моделировании применима философская общая теория систем, которая констатирует факт целевой функции любого моделирования – достижение системного эффекта. И здесь опять мы должны сказать наше категорическое «Если А, то В». Действительно, практику мало знать об истинности суждения о том, что есть системный эффект. Ему нужен алгоритм его получения. Впервые этот алгоритм был разработан профессором А.А. Румянцевым в 2010 году [4; 5] и в настоящее время применяется в экономике, математике, менеджменте и в стратегическом управлении.

Важнейшим инструментом субстратного подхода является гносеологическая схема (табл. 1), отражающая уровни абстрагирования, способы познания, целевые подсистемы и другие философские и общенаучные понятия, применяемые для анализа и синтеза моделей. Она предназначена для формулирования субстратной иерархии целей моделирования: прикладная цель, главная цель (получение системного эффекта), рабочие цели (выявление значимых фрагментов информационного контекста проблемы и соответствующих субстратов), выявление специфики, если она есть и значима.

Вторым инструментом субстратного подхода является всеобщий алгоритм движения по уровням абстрагирования, с помощью которого облегчается построение качественно оптимальной стратегии моделирования: 0 – 4 – 3 – 2 – 1 – 0.

Третьим инструментом является алгоритм синтеза гомоморфных моделей с целью получения системного эффекта (рис. 1).

Напомним, что качественной оптимизацией систем и процессов управления в субстратном подходе называют такой результат целенаправленного соединения элементов в систему, при котором в качестве

нового свойства выступает попадание числовой или качественной характеристики целевой функции в достаточно узкую зону ее наилучших решений. Этим качественная оптимизация отличается от количественной (параметрической), которая основана на построении соответствующей математической модели. Но при этом важно понимать, что субстратный подход успешно применяется и при построении математических моделей [6-7]. Таким образом, субстратный подход дает огромные конкурентные преимущества тем пользователям, которые занимаются построением моделей и различных систем в любой сфере деятельности.

Таблица 1

Гносеологическая схема субстратного похода

Основания классификации	ЦЕЛЕВЫЕ ПОДСИСТЕМЫ				
	Всеобщее	Общее	Конкретно-абстрактное	Особенное	Конкретно-отдельное
Способ познания	Уровень целостности	Уровень класса задач	Уровень обобщенного алгоритма	Уровень конкретной схемы управления	Уровень практики
Уровень абстрагирования	4	3	2	1	0
Номер уровня	Идеальная	Идеальная	Идеальная	Идеальная	Материальная
Вид системы	Свойство целостности	Свойство общности между задачами	Отношение связи между блоками	Отношение связи между функциями управления	Свойство зависимости эффективности управления от методов
Концепт системы	Отношение соподчиненности между уровнями абстрагирования	Отношение принадлежности к задачам управления	Набор свойств, получаемых при структурном разбиении проблемы	Набор свойств, описываемых блоками обобщенного алгоритма	Отношение между блоками обобщенного алгоритма
Структура системы	Система систем, образующих иерархию	Все задачи или объекты класса	Обобщенный алгоритм моделирования класса объектов	Схема решения конкретной задачи	Объект исследования
Анализируемые и конструируемые системы					

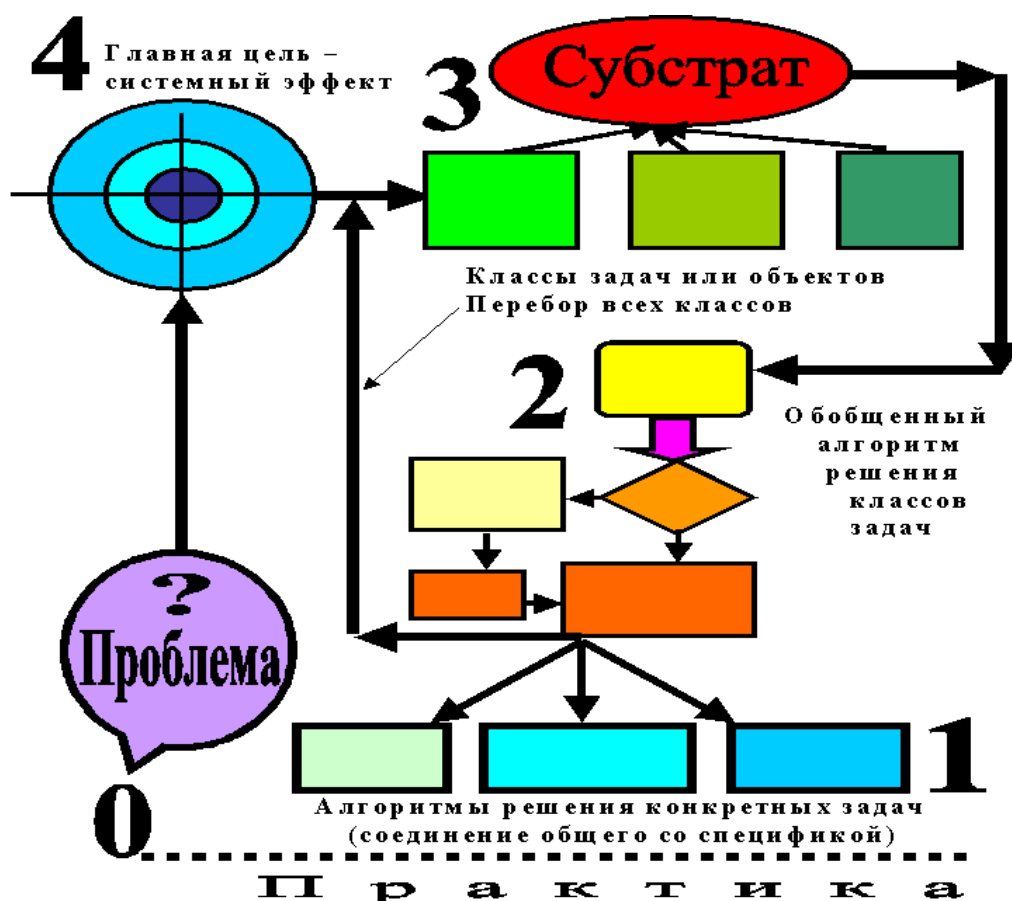


Рис. 1. Алгоритм субстратного синтеза частных гомоморфных моделей с целью качественной оптимизации общей модели

В качестве примера практического применения описанного выше общенаучного подхода проведем субстратный анализ серии прикладных моделей, описанных в публикациях, посвященных методам качественной оптимизации учебных и производственных моделей, связанных с применением современных математических методов, информационных и педагогических технологий [8-12]. Из этих публикаций хорошо прослеживается высокая общность и предельная универсальность субстратного подхода при разработке моделей в самых разных областях знаний. Особенно ярко проявляется прием субстратной декомпозиции проблемы в работе [9], где с помощью выделения субстратных классов была построена универсальная схема значимых соподчиненных классов для качественной оптимизации процесса обучения программированию. Мы видим, как специалист по техническим проблемам демонстрирует высочайший класс педагогическо-

го мастерства с доведением субстратных идей до конкретных компьютерных программ, методов контроля знаний и умений.

Еще одной важной особенностью применения субстратного подхода для его понимания и для его практического применения является используемый для этих целей специальный способ мышления, который называется субстратной рефлексией. Термин субстратная рефлексия впервые введен в современную науку А.А. Гагаевым в его монографии, посвященной описанию этого нового научного направления [12].

Покажем на конкретной модели процесс построения оптимальной стратегии управления с помощью субстратного подхода. Для этого мы сначала должны построить компьютерную модель процесса управления вымышленным объектом, который имеет гомоморфное подобие с реальным объектом управления. Введем следующие факторы управления, которые будет учитывать наша модель:

1. Результат воздействия внешней среды управления будет представлен девятизначным числом, каждая из девяти цифр которого может нести любую выбранную нами смысловую нагрузку. Этот факт в нашей модели не является существенным, поэтому сделаем генератор случайных чисел с равномерным законом распределения, с помощью которого при начале каждого цикла моделирования цифры этого девятизначного числа будут автоматически назначаться случайным образом в диапазоне от 0 до 9. В результате мы формируем механизм возникновения случайных воздействий (флуктуаций) внешней среды на объект, которым мы будем управлять. Этот процесс моделирования мы осуществляем на третьем уровне абстрагирования гносеологической схемы. На нулевом уровне абстрагирования была поставлена задача: «Смоделировать процесс оптимизации управления объектом, который будет иметь строго определенную функцию выработки управляющих воздействий, как реакцию на случайные воздействия внешней и внутренней сред управления».

2. Внутренняя среда управления для простоты будет представлена также девятизначным числом, каждая из цифр которого может иметь любую смысловую нагрузку, которая в силу свойства гомоморфизма модели для нас в данном случае также не интересна. Таким образом, первый и второй пункты описания нашей модели представляют законы синергетики, которые касаются моделирования флуктуаций.

3. Введем закон функционирования моделируемого нами объекта управления в виде процесса нахождения суммы двух описанных выше девятизначных чисел. Для простоты модели введем следующее ограничение: при генерации цифр первого и второго слагаемого поставим логический оператор, с помощью которого при каждой новой генерации слагаемых сумма этих слагаемых должна оставаться девятизначной. Это сделано из соображения упрощения процесса отображения таблицы цифр на экране компьютера (рис. 2). А сам процесс суммирования представляет собой закон аттрактора в синергетике.

3	8	4	1	5	1	2	6	3
4	1	6	3	2	8	6	7	5
8	0	0	4	7	9	9	3	8

Рис. 2. Таблица, отображающая процесс сложения двух случайных девятизначных чисел столбиком

4. Теперь смоделируем законы кибернетики. Превратим наш объект управления (сложение двух случайных чисел столбиком) в черный ящик. Для этого автоматически по принципу случайного выбора по закону равномерного распределения взаимно однозначно заменим цифры буквами латинского алфавита. При этом цифры уберем, а буквы оставим (рис. 3).

X	D	A	C	H	C	B	Z	X	
A	C	Z	X	B	D	Z	E	H	
D	K	K	A	E	N	N	X	D	

Рис. 3. Таблица букв, которая представляет кибернетический черный ящик для дальнейшего моделирования процесса оптимизации

Кибернетическая функция контроля (закон обратной связи) будет представлена в виде базы данных экономических показателей процесса управления. Кибернетический закон эмерджентности (иначе закон системного эффекта) представлен в виде оптимальной стратегии управления, которая будет построена в процессе применения будущей окончательной модели. Кибернетический закон внешнего дополнения применен следующим образом: «Нельзя построить эффективную модель управления, не привнося в модель ничего нового, кроме самих законов кибернетики». В качестве внешних дополнений к кибернетике в данном случае служат все сделанные построения: модель внешней и внутренней среды, привнесенный закон функционирования объекта управления, экономические, психологические и управленческие аспекты моделирования. Кибернетический закон необходимого разнообразия представлен в модели тем, что сложность самого процесса управления значительно ниже, чем сложность привнесенных в теорию моделирования субстратного подхода гносеологической схемы и алгоритма достижения системного эффекта. Этот факт дает огромное преимущество при разработке моделей перед другими методами моделирования.

Список использованных источников

1. Гагаев А.А. Диалектико-формальный вариант общей теории систем: Отчет / А.А. Гагаев, А.А. Румянцев. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1981. 58 с.
2. Румянцев А.А. Философско-методологические аспекты системного подхода в технике и социологии / А.А. Румянцев, А.А. Гагаев. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1981.
3. Словарь логики «Гомоморфизм Изоморфизм» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edudic.ru/log/61>
4. Румянцев А.А. Оптимизирующий менеджмент: руководство по обучению и практическому применению. Донецк: Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2010. 124 с.
5. Румянцев А.А. Субстратный подход к построению качественно оптимальных экономических доктрин. М.: Научный эксперт, 2011. Вып. 3. С. 16-31.
6. Мартышенко В.А. Моделирование как инструмент для анализа и управления экономическими процессами // Современная научная мысль. 2014. № 2.
7. Мартышенко В.А. Функциональное моделирование закономерностей финансовых потоков в задачах управления экономическими процессами // Современная научная мысль. 2015. № 4.
8. Аббакумов А.А. Автоматизированная система балльно-рейтингового учета индивидуальных достижений сотрудников вуза / А.А. Аббакумов, А.И. Егунова, М.Г. Ларин. Пенза: Приволжский дом знаний, 2014.
9. Афонин В.В. О структурировании лабораторно-практических занятий при изучении дисциплин программирования / В.В. Афонин, С.А. Федосин. Образовательные технологии и общество, 2014.

- 10.Афонин В.В. Соотношение оптимальности в линейно-квадратичной задаче управления / В.В. Афонин, С.М. Мурюмин. Саранск: Изд-во Средневолжского математического общества, 2014.
- 11.Афонин В.В. Основы анализа систем массового обслуживания. / В.В. Афонин, С.М. Мурюмин, С.А. Федосин. Саранск, 2003.
- 12.Гагаев А.А. Теория и методология субстратного подхода в научном познании. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1994.