

УДК 681.5

О НЕОБХОДИМОСТИ КОНКРЕТИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Христафорян С.Ш., Христафорян Э.С. (ГИУА, Ереван, Армения, AVA , Омск, Россия)

Аннотация: С позиций современного уровня достижений научного познания и необходимости конкретизации описания, повышения точности описания и учитывая, что множество объектов пластического деформирования материалов различными методами необходимо изучать с различных сторон, рассмотрены вопросы многоуровневого описания объектов и явлений материального мира. Предлагается согласно целям исследования описание проводить более конкретизировано с возможностью акцентации и валидирования воздействия параметра на процесс, что в определенной мере относится и к описанию сложнейшего процесса пластического деформирования материала процессами резания.

Ключевые слова: уровни описания, параметры объекта, анализ.

Как показывает практика научного познания материального мира, описание процессов и явлений, структур и связей, пространственно-временного континуума и объективных закономерностей проводится на трех макро-, мезо и микроуровнях. Такой подход оправдывает себя, однако, учитывая прогресс процесса познания и расширение диапазона объектов и сферы познания, их масштабов, видимо, необходимо ввести ряд уточнений и дополнений в методологию многоуровневого описания. Принятые уровни описания удачны и емки по содержанию настолько, что дополнительные уровни, в сущности, нецелесообразны. С другой стороны, если макроописание материального мира как единого целого можно привести к масштабу Вселенной или, для случая резания, до системы СПИД с источником энергии, а микроописание до масштаба элементарных частиц или дислокации, то мезоописание среди них остается слишком обширным и неопределенным, т.к. при этом объекты описания могут чрезвычайно отличаться по масштабу и характеру. Видимо в этом вопросе нужны определенные уточнения или дополнения для адекватной оценки объектов материального мира, причинно-следственных связей и пространственно-временного континуума.

Допустим есть система А, которая должна быть описана. Под объектом А будем понимать любое произвольное явление материального мира, например: материальный объект конкретного масштаба, физическая закономерность, социальные отношения, процесс резания или др. Для этого объекта в зависимости от поставленной цели можно определить три возможных масштаба описания. Условно их можно

определить
как:
1 -
проникающее
или
внутреннее
по
отношению к
объекту, 2 -
внешневнутре
нне как
окружающе
е и 3 -
окружающее,
как только

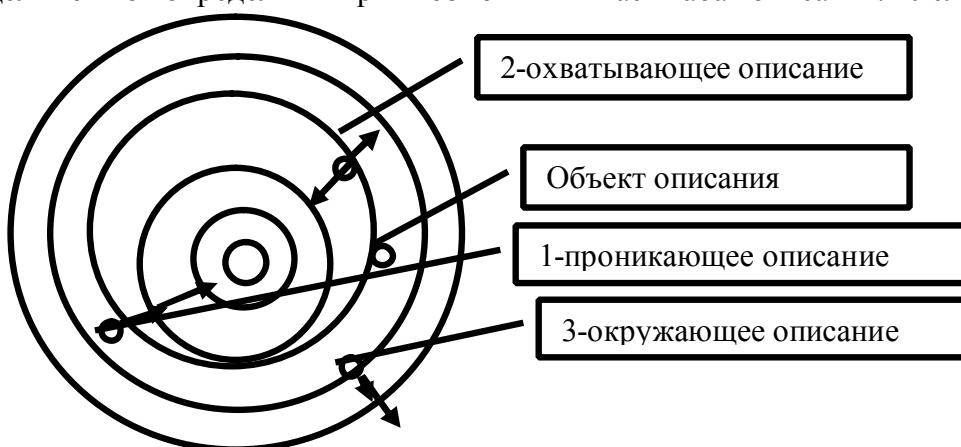


Рис. 1. Объект, подлежащий описанию и уровни описания

внешнее по отношению к объекту. данные описания схематически можно представить таким образом (рис.1). В случае 1 объект данного масштаба подлежащий описанию принимается как макромасштаб, а мезо- и микроописания соответственно условно направлены во внутрь объекта. При этом проводится описание причинно-следственных связей трех уровней, когда высший уровень ограничен группой определяющих характеристик объекта высшего порядка. Так для коробки спичек такими параметрами можно считать форму коробки, наличие бокового слоя специально назначения и др. За последующие, уровни можно принять спичку, а затем строение материала спички и т.д. Проникновение может быть более глубоким, например структура древесины или еще глубже.

Заметим, что при этом будут отличные друг от друга шаги переходов от уровня к уровню описания. Причем микроописание в первом случае со своими особенностями может стать грубым по отношению к мезоописанию второго проникновения. Здесь возможно будет скрыто некоторое рассогласование в оценке явлений и не полная их корректность и др. Видимо целесообразно в начале всех исследований четко оговорить доминирующий набор характеристик уровней описания и тем самым зафиксировать не только уровни, но и объективные закономерности описания. Это позволит избежать разнотечений. Например, если изучать некоторую поверхность материального объекта, то утверждение, что проводится описание объекта макро-, мезо- и микроуровней неявное, но если макроописание посвящено стереометрическому описанию объекта, а последующие посвящены исследованию поверхности при 50x и 1000x увеличениях, то всякая неопределенность отпадает, т.к. доминирующие факторы явно определены (микрорельеф и субмикрорельеф). Конечно, надо определиться и в уровнях более глубокого проникновения. Следовательно, можно считать, что метод многоуровневого описания должен быть уточнен ценой некоторого «шага» между уровнями. Обозначив «шаг» между уровнями некоторым t для обсуждаемых вариантов можно записать:

$$\begin{aligned} \text{-проникающее } & A_1 = A; \quad A_2 = A \cdot [t_1(i!)]^{-1}; \quad A_3 = A \cdot [t_2(i!)]^{-1}; \\ \text{-охватывающее } & A_1 = A \cdot [t_1(i!)]; \quad A_2 = A; \quad A_3 = A \cdot [t_2(i!)]^{-1}; \\ \text{-окружающее } & A_1 = A \cdot [t_2(i!)]^{\square}; \quad A_2 = A \cdot [t_1(i!)]; \quad A_3 = A, \end{aligned}$$

где A_1, A_2, A_3 -описания объекта макро-, мезо- и микроуровней; t_1, t_2 «шаг» уровней соответственно между A и A_1 , а также A и A_2 ; $[t_1(i!)]$, $[t_2(i!)]$ -масштаб соотношения уровней, $i=(1,2,\dots,n)$.

Такая форма записи позволяет охватить весь материальный мир во всех своих проявлениях для трехуровневого описания, в том числе и направленность и асимметрию, т.к. t_1, t_2 могут отличаться по равнозначности, тем более, если коэффициент усиления \square можно выбрать согласно поставленным целям. Такое описание приобретет большую гибкость, если ввести и назначение информации данного уровня, например: K_1 -геометрическая информация, K_2 – близкое взаимодействие, K_3 -структура вещества или K_i -химический состав и т.д. Одновременно, т.к. вполне возможно, что исследованию может быть подвергнут объект, выпадающий из данного уровня доминирующих параметров, но достаточно близкий к этому уровню, а основные параметры уже четко очерчены, то можно этот уровень в свою очередь определить своим окружением уровней по приведенной схеме описания и в следующем схематичном отображении (рис. 2). Например для уровня A_2 , условная запись иерархической схемы описания некоторого объекта или многоцелевого исследования будет иметь вид, показанный ниже, а запись для участка схемы можно представить следующим образом:

$$A_1 = K_j \{A[t_1(i!)]\}; \quad A_2 = A; \quad A_3 = K_j \{A[t_2(i!)]\}^{-1};$$

$$A_1 = A_2; \quad A_2 = K_{j_1} \cdot \{A\}_2 [[t'_1(i!)]]^{-1}; \quad A_3 = K_{j_1} \cdot \{A\}_2 [[t'_2(i!)]]^{-1};$$

Запись означает, что проводилось охватывающее изучение объекта A с шагами t'_1 и t'_2 с одновременным проникновением на уровне два с шагами характеристики комплекта доминирующих факторов исследуемого явления. Эта форма определения может выделить, и весьма четко, подлежащий исследованию объект, его доминирующие характеристики и место в мире. Отметим, что бесконечное многообразие форм проявления материального мира позволяет утверждать, что взаимопроникающие связи явлений природы, в той или иной мере, должны проявляться в любом конкретном явлении, но каждое из них должно иметь свой доминирующий комплект связей, акцентирующих её. Следовательно, чтобы избежать возможности представления записи в приведенной форме, сложной, возможно, и бесконечной, необходимо уточнить и условия представления этой формы записи.

Допустим, составлена классификация связей и характеристик окружающего нас мира, состоящая из нескольких групп, например: связи гравитационные, социальные катастрофы, фазовые превращения и т.д. Для данного явления часть из них отпадет, как

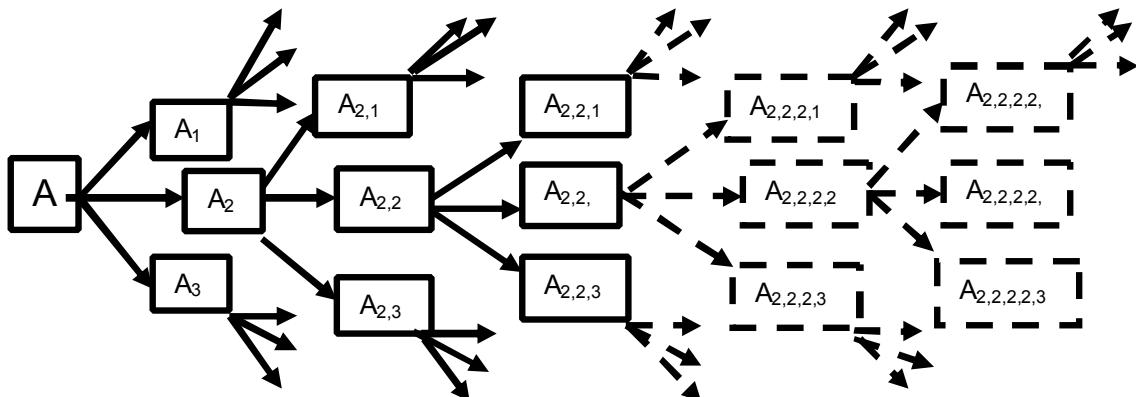


Рис. 2. Иерархическая схема многоуровневого описания произвольного объекта

заведомо не характерная, а другая, небольшая, будет определяющим для данного явления, причем с неравным «весовым» участием $-Q_i$, которые можно расположить в ряд $Q_1 < \dots < Q_k < \dots < Q_n$, без нарушения общности. То есть, для какого-то масштаба

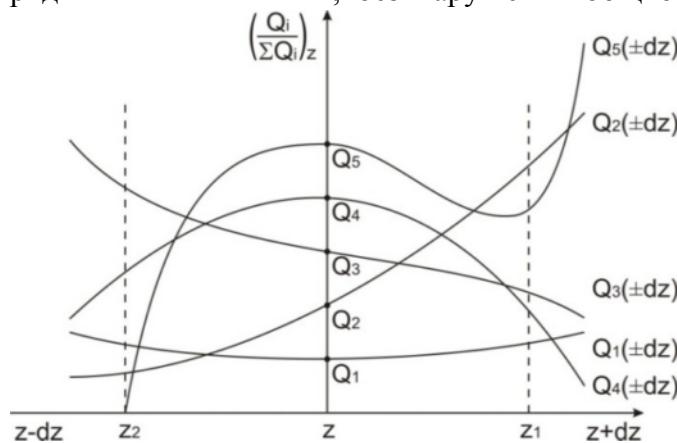


Рис. 3. Возможность акцентации описания для пяти параметров с различным «весовым» участием $-Q_i$

части материального мира есть группа доминирующих характеристик с разными откликами. Обозначим данный масштаб через Z_i , который может расширяться или сужаться на dz . Безусловно, при изменении масштаба должны измениться и весовые доли Q_i , которые должны зависеть от масштаба, и будет происходить определенная акцентация. Если обозначить весовую долю Q_i через $Q_i / \sum Q_n$, то графическая интерпретация приведенных

рассуждений будет иметь вид, представленный на рис. 3.

Для масштаба Z уровень откликов расположится в последовательности

$Q_1 < Q_2 < Q_3 < Q_4 < Q_5$, но для масштаба $Z_1 = Z + dz$ это соотношение будет $Q_1 < Q_4 < Q_3 < Q_5 < Q_2$, а для масштаба $Z_2 = Z - dz$ $Q_5 < Q_2 = Q_1 < Q_4 < Q_3$.

Произойдет четкая акцентация – контраст одной группы параметров может возрастать, а остальные завуалируются, т.е. возрастут точность оценки группы и адекватность результата. Анализ говорит о том, что после выбора уровня описания и доминирующих факторов надо провести акты обхвата и проникновения с определенными шагами для выявления степени акцентации исследуемого фактора в окружении принятого уровня. Скорее всего, этот акт будет представлен, как процедура уточнения масштаба уровня и его места в общем описании.

Об уровне акцентации исследуемого параметра из данной сборки параметров масштаба описания, и о степени его воздействия на исследуемый процесс реальности нет полной информации. В ином случае исследование теряет смысл. С другой стороны, не возможно априори установить величину и направление шагов в ближнем окружении принятого уровня, т.е. установление вторичных уровней, если эти шаги хоть как-то не аргументированы.

Во первых, видимо, надо определить условия или характер проводимого анализа, которые можно представить так: а) - оценка явлений, когда комплект доминирующих параметров и характеризующие их закономерности известны; б) - оценка неизвестной характеристики объекта, когда известны комплект доминирующих параметров и характеризующие их закономерности; в) -оценка явления, когда в комплекте доминирующих параметров присутствуют два или более однородных параметров, мало отличающихся друг от друга по величине параметра; г)- эти же случаи, рассмотрение которых при необходимости могут быть осуществлены по ходу проводимого анализа.

Имеет смысл рассмотреть один пример для случая а) как задачу, – исследовать взаимодействие ансамблей и определить условие разрыва тонкостенной сферической оболочки, раскручивающейся ускоренно вокруг своей оси, если сфера находится в гравитационном поле Земли, материал сферы поликристалл с известными свойствами. Отбросив малые взаимодействия и акцентируя сильные трехуровневое описание для данного примера можно замкнуть в систему –Земля и полая сфера – макро, стенки сферы – мезо, кристаллиты материала сферы - микро. Для этих уровней выделяются доминирующие факторы. Если для уровня мезо- завулировать фактор взаимодействия уровней описания, то для него преимущественной будет степень деформированности или внутренних напряжений конкретных ансамблей, сформировавшейся по известным причинам, деформированной сферы – эллипсоида, поэтому, так или иначе, придется определить её связь со скоростью вращения и сразу же появляется необходимость определения тенденции исследуемого параметра от варьируемого. Можно основной параметр уровня зафиксировать, но с необходимой аппроксимацией, скорее уточнением, полученного результата для его достоверности. Можно провести оценку воздействия факторов макроуровня и скорректировать результат мезоуровня, а затем перейти на микроуровень и оценить условие разрыва поликристалла определив критическое значение доминирующего фактора мезоуровня. Здесь необходимо определить фактор тенденции исследуемого параметра. Представленный пример описания зависит от генеральной цели проводимого исследования, от которой будет зависеть выбор системы описания – охватывающее, проникающее или окружающее с соответствующими шагами между уровнями описания.

Тенденция функции связей параметров часто известна, так: гравитационное взаимодействие в зависимости от расстояния между объектами при скоростях близких

к нулю, т.е. процесс установления шагов последующих уровней исходя из цели задачи, определим и в этом случае с учетом степени акцентации фактора воздействия dQ_i/dQ можно получить уровень описания, в котором отклик фактора воздействия можно адекватно зафиксировать, т.е. $t \rightarrow P/dQ < 1$ где P –минимальная фиксируемость, т.е. отклик должен быть больше уровня фиксируемости. При этом уровень достоверности результата $|D|$ будет обратно пропорционален $P / (dQ_i) [D] = ((P / dQ)^t (-n)) = ((dQ / P)^t n)$, где $|$ - коэффициент качества исследования и $| \leq 1$ (равенство означает абсолютный уровень качества), n – показатель корреляции (при $n > 1$ достоверность завышена, при $n=1$ она абсолютна, а при $n < 1$ –она занижена, т.е. фактор надежности оценки выше). По существу, этот пример методики подхода к решению задачи, а примеров такого подхода в практике науки множество, создает видимость безусловности анализа. Но, если выделение доминирующих факторов, акцентирование вуалирование, определение границ уровней и направленности тенденции факторов проводить некорректно и с интонациями неоправданных упрощений, то результат живет не долго, т.к. в дальнейшем он становится частным решением, когда благодаря болеециальному методическому обеспечению получается новое решение, более общее и достоверное.

Хуже то, что частное решение может закостенеть и стать разумеющимся, стать априорной условно или скрыто захватив огромную сферу влияния на умы, что станет тормозом для развития науки. Столь тяжелое состояние отмечается и в вопросе физической модели резания – сложнейшего из процессов структурирования материала пластическим деформированием [1,2,3]. В контексте исследования процесса резания и в частности процесса взаимодействия обрабатываемого материала и режущего клина шабера [3] необходимо рассмотреть условие три, когда оценку явления надо произвести при наличии в комплекте доминирующих параметров присутствия двух или более однородных параметров, мало отличающихся друг от друга величиной. Конечно не надо очень надеяться на получение абсолютного результата, т.к. это уже само зависит от уровня достижений методов эксперимента, анализа и синтеза и, в конечном итоге, от уровня достижений науки и техники, но попытки повысить достоверность наших знаний всегда оправданы и необходимы для прогресса.

Выводы. Согласно целям исследования и для повышения точности описания можно проводить более конкретно, что в определенной мере относится и к описанию сложнейшего процесса пластического деформирования материала процессами резания.

Список литературы: 1. ЗоревН.Н. Вопросы механики процесса резания металлов. М., Машгиз, 1956, 368 с. 2. Христафорян С.Ш. Теоретические и технологические основы повышения эффективности обработки использованием УЗК. // Дисс. на соиск. уч. ст. д.т.н. -Ереван, -1996. 3. Христафорян Э.С. Повышение эффективности процесса шабрения использованием ультразвуковых колебаний. //Дисс. на соиск. уч. ст. к.т.н., – Ереван, - 2001.

ON THE NEED TO DEFINE COMPLEX SYSTEMS

Abstract: From the standpoint of the current level of achievements of scientific knowledge and the need to clarify the description and improve the accuracy of the description are considered the issues of multi-level description of objects and phenomena of the material world. According to the objectives of the research offered to conduct a description more concretized, which in some measure refers to the description of a complicated process of plastic deformation of material by cutting process.

Надійшла до редколегії 24.01.2011.