

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Э. А. АБГАРЯН

Познание объективной действительности для человека было проблемой из проблем во все времена своего развития. Люди, пытаясь понять процессы и явления, происходящие в мире, неизменно искали пути для раскрытия их сущности. При этом они часто руководствовались принципом — «если объект не поддается познанию, ищи другой, похожий на него».

Это было рождение первых аналогов и моделей. Человек рано узнал и должным образом оценил силу сходства. Благодаря ему он нашел множество разнообразных форм и способов восприятия и подчинения себе законов объективного мира.

Так определились две формы познания объективной действительности: 1. непосредственное изучение объекта (процесса или явления), когда необходимые сведения для познания объекта мы получаем от самого объекта; 2. опосредованное изучение объекта (процесса или явления), когда в силу каких-то обстоятельств (нецелесообразно или практически невозможно прямое изучение) исследуется другой объект, имеющий необходимое сходство с изучаемым объектом, с тем, чтобы результаты исследования по определенным законам распространить на изучаемый объект.

Здесь следует отметить, что в теории познания при опосредованном изучении объекта изучаемый объект принято называть «оригиналом», исследуемый — «моделью», а весь процесс познания изучаемого объекта с помощью модели — «моделированием».

Однако, если термин «оригинал» ни у кого не вызывает сомнений, то относительно терминов «модель» и «моделирование» этого сказать нельзя. В различных областях знаний исследователи в термин «модель», так же как и «моделирование» вкладывают различные понятия.

Для более глубокого понимания сущности и значения процесса моделирования необходимо прежде всего выяснить в гносеологическом плане сущность самой модели, сфера применения которой достаточно обширна. Особенно расширился диапазон применения модели за последние десятилетия, ознаменовавшиеся внедрением вычислительной техники почти во всех областях научной деятельности и успехом кибернетики, где моделирование является одним из основных методов исследования. «Если отвлечься от всего многообразия существовавших и существующих в науке и технике моделей, от их различного содержания, от конкретных материалов, элементов и средств, при помощи которых они построены, — говорит В. А. Штофф, — то мы все же можем обнаружить,

что во всех случаях имеется нечто общее, присущее всем моделям,—это наличие какой-то структуры (статистической или динамической), которая действительно подобна или рассматривается в качестве подобной структуры другой системы»¹.

Рассматривая понятие «модель», ограничивая ее областью познания, можно выявить в научной литературе две основные тенденции: 1. стремление предельно сузить это понятие, придав определенную строгость и ограничив его содержание областью действия теории подобия; 2. стремление максимально расширить это понятие, пытаясь охватить все или большинство его частных значений, тем самым включая в «модель» такие понятия, как «теория», «гипотеза» и т. д.

Проблема унификации понятия «модели» связана с большими трудностями, хотя в ряде случаев некоторые авторы довольно просто решают эту проблему, стремясь «исключить из научного языка такие значения термина «модель», для выражения которых существуют другие, прочно установившиеся термины, и сохранить этот термин для таких специфических гносеологических ситуаций, которые не покрываются понятиями «теория», «гипотеза», «формализм» и т. п.² Однако такое решение проблемы унификации понятия «модели» вряд ли кого-либо удовлетворит, ибо оно исключает большое количество самых разнообразных по своей природе и структуре моделей.

Очевидно, это обстоятельство и вынуждает В. А. Штоффа отклониться от своей рекомендации и использовать термин «модель» для обозначения таких понятий, как «система», «схема», «образ», «рисунок» и т. д.

Анализируя рекомендации В. А. Штоффа относительно унификации понятия «модели», К. Е. Морозов говорит: «Если бы мы следовали ей, то никакое познание вообще не было бы возможным. Мы должны были бы, например, исключить из нашего языка те значения слова «дерево», для выражения которых существуют другие прочно установившиеся слова, и сохранить это слово для обозначения деревьев, которые не охватываются понятиями «береза», «липа», «сосна» и т. п. Получается, что словом «дерево» мы могли бы обозначать только такие деревья, которые не имеют названия»³. И далее он отмечает, что «если теория, гипотеза, формализм и другие формы познания и знания в чем-то сходны с объектами той или иной природы (предметами, совокупностями предметов, теориями и т. п.) и позволяют получить новые знания об этих объектах, то их по праву следует называть моделями»⁴.

Такой подход, бесспорно, является более правильным, хотя и затрудняет решение проблемы унификации понятия «модель». Но вместе с тем

¹ В. А. Штофф, Роль моделей в познании, Л., 1963, стр. 8.

² В. А. Штофф, Моделирование и философия, М., 1966, стр. 10.

³ К. Е. Морозов, Математическое моделирование в научном познании, М., 1969, стр. 37.

⁴ Там же, стр. 38.

он позволяет полностью исключить возможность игнорирования моделей, действительно используемых в научных исследованиях.

Говоря о моделях, используемых в научном познании, мы тем самым констатируем факт существования и использования модели и в других целях. Это обстоятельство наталкивает нас на изучение вопроса — какое значение вообще имеет слово «модель»?

Б. А. Глинский рассматривает этот вопрос следующим образом. Из множества значений слова «модель» он берет три наиболее распространенных и утверждает: «1. Довольно часто слово «модель» используется для обозначения определенного типа конструкции (модель станка «Дип-200», новая модель автомашины «Москвич» и т. д.). 2. Под моделью иногда понимается некоторый «идеальный» образец, с которого копируются другие объекты этого же типа (таковы, например, образцы изделий, описываемые различными государственными стандартами). По-видимому, не требует особых доказательств то, что оба эти значения слова «модель» не имеют непосредственного отношения к моделированию как методу научного исследования. 3. Наконец, под моделью весьма часто понимается материальное воспроизведение независимо от того, в каких целях оно предпринимается»⁵.

В целом можно согласиться с автором относительно такого деления значения слова «модель», хотя оно имеет некоторые недостатки, выражающиеся в том, что здесь не совсем выдержан принцип альтернативности. К тому же третье значение «модели» охватывает у Глинского такое широкое понятие, которое потребовало у него специального пояснения: «однако, как выясняется уже при самом поверхностном анализе, воспроизведение объекта не представляет собой какой-то единой в функциональном отношении процедуры. В зависимости от того, какие задачи и цели ставит перед собой воспроизводящий субъект, функции, выполняющие воспроизведение объекта, будут совершенно различными»⁶. И далее автор рассматривает три наиболее главные из них, где совершенно справедливо указывает на то, что, во-первых, сам процесс воспроизведения объекта может выполнять прикладные функции, во-вторых, объект, являющийся результатом воспроизведения, может выполнять функции демонстративной модели. И, наконец, в-третьих, воспроизводящий объект может использоваться в целях исследования воспроизводимого объекта. Очевидно, в этом случае слово «модель» наиболее точно отображает воспроизводящий объект в смысле его реализации в процессе моделирования.

Такое разнообразие значения слова «модель» имеет вместе с тем и много общего. Общим свойством этих моделей является их способность нести определенную информацию об оригинале.

⁵ Б. А. Глинский и др., Моделирование как метод научного исследования, М., 1965, стр. 10.

⁶ Там же, стр. 11.

В зависимости от того, как, при каких обстоятельствах и какими средствами реализуется это свойство, все модели могут делиться как по содержанию и типу, так и по цели и назначению, как по материалу, из которого они строятся, так и по характеру взаимоотношений между моделью и оригиналом.

Однако общепринятым и в нашей, и в зарубежной литературе является деление моделей по типам: на материальные и идеальные⁷ (здесь и ниже под словом «идеальный» мы будем подразумевать такое его значение, которое употребляется для обозначения всего, что связано с созданием, существует в мыслях). Конечно, такое деление моделей является слишком широким, оно дает возможность, выяснив природу модели, характеризовать ее познавательные возможности, определяющиеся самой ее природой. Вообще говоря, отличие материальных и идеальных моделей проявляется в природе их функционирования: материальные функционируют по естественным законам своего природного бытия, идеальные же, напротив, существуют лишь в деятельности людей и функционируют по законам логики.

Все виды материальных моделей, в свою очередь, могут быть разделены на геометрические, физические и математические. Геометрические модели не представляют большого интереса для познания, ибо они употребляются лишь в демонстративных целях и не играют существенной роли в развитии науки. К ним можно отнести всевозможные макеты самолетов, кораблей, домов, пространственные модели молекул и т. д.

В. А. Штофф, подразделяя все материальные модели на геометрические, физические, математические, дает следующее толкование физическим моделям: «Вторая группа состоит из моделей, создаваемых с целью воспроизвести не только и не столько пространственные свойства натурального объекта, сколько динамику изучаемых процессов, различного рода зависимости и закономерные связи, структуры и, следовательно, величины, параметры и другие характеристики, выражающие различное содержание и сущность изучаемых явлений. Основой модельного отношения является здесь физическое подобие модели и объекта, предполагающее одинаковость или сходство их физической природы и тождественность законов движения. Отношение таких материальных моделей к отображаемой системе (натуре) может быть не более как изменением пространственной или временной шкалы. Примером моделей, основанных на изменении пространственной шкалы, являются модели плотин, кораблей, гребных винтов, самолетов и т. п. Такой же характер имеет использование мелких животных вместо крупных в биологических экспериментах»⁸. Последнее автор приводит в качестве примера изменений временных шкал. Подобное определение физической модели хотя

⁷ В. Н. Голованов, В. И. Стрюковский, Методы и формы научного познания («Труды заочной ВПШ при ЦК КПСС», М., 1972).

⁸ В. А. Штофф, Моделирование и философия, стр. 24.

и правильное, но оно не может претендовать на какую-то строгость в гносеологическом плане.

То, что физическое моделирование развивалось в области технических и экспериментальных исследований, определило и соответствующие требования, заключающиеся в том, что модель должна быть геометрически подобна оригиналу и математическое описание действующей модели должно полностью соответствовать математическому описанию оригинала. Однако эти требования не всегда выполняются в научной деятельности, хотя исследователи в ряде случаев полагают, что имеют дело именно с физическими моделями. Так, например, для определения эффективности лечебных свойств новых препаратов медицины, как правило, проводят эксперименты на тех или иных подопытных животных, выступающих в качестве модели человеческого организма. Конечно, такие модели не могут быть названы геометрическими и уж вовсе их нельзя назвать математическими. Между тем, организмы подопытных животных имеют много общего с человеческим, и это общее без особых усилий можно определить при качественной оценке. В подобных случаях модели также могут быть названы физическими.

Таким образом, понятие физической модели принимает более широкое значение. Теперь под физической моделью понимаются такие, которые могут удовлетворить хотя бы одному из двух условий: а) модель геометрически подобна оригиналу и имеет математическое описание, тождественное математическому описанию оригинала; б) модель аналогична оригиналу и имеет с ним достаточно высокое качественное сходство.

Математические модели принципиально отличаются от физических, хотя они, подобно физическим, представляют собой материальное устройство, функционирующее по своим природным законам. Их следует отличать и от моделей в математике, то есть знаковых моделей. Характерной особенностью математических моделей является аналогия между моделью и оригиналом, которая может быть структурной или функциональной, что выражается в математическом формализме описания поведения этих систем, различных по своей физической природе, конкретным законам, но сходных по более общим законам строения или функционирования.

А. А. Зиновьев и И. И. Ревзин свое понимание гносеологической сущности модели выражают следующим образом: «Пусть X есть некоторое множество суждений, описывающих (фиксирующих) соотношение элементов некоторых сложных объектов A и B . Пусть далее Y есть некоторое множество суждений, получаемых путем изучения A и отличных от суждений X ... Пусть, наконец, Z есть некоторое множество суждений, относящихся к B и также отличных от X , если выводится из конъюнкции X по правилам логики, то A есть модель для объекта B , а B есть оригинал модели A »⁹.

⁹ А. А. Зиновьев, И. И. Ревзин, Логическая модель как средство научного исследования («Вопросы философии», 1960, № 1, стр. 82).

Такое определение модели достаточно строгое, хотя и не лишено недостатков. В частности, здесь никак не охарактеризована природа модели, что и дало возможность ошибочного толкования вышеприведенного определения.

Сами авторы, как бы разъясняя свое определение, далее пишут: «Это не исключает того, что объект *A* сам может быть системой знаков и суждений, в частности, математических формул, *A* означает лишь то, что в общем определении не накладывается никаких ограничений на конкретную природу модели, что в качестве модели объекта рассматривается любой другой имитирующий его объект, служащий своего рода заместителем его в процессе исследования»¹⁰.

Несколько иное (и по форме, и по содержанию) определение модели дает В. А. Штофф: «Под моделью понимается такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая и воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте»¹¹.

Анализируя преимущества и недостатки данного определения, К. Е. Морозов говорит: «По нашему мнению, в общее понятие модели не следует включать указание, что модель обязательно замещает объект и что мы обязательно получаем с ее помощью новое знание о нем. Понятие модели в отличие от понятия моделирование не несет динамической нагрузки.

Построенная модель не перестает быть моделью, если она по тем или иным причинам не подвергалась исследованию и не была использована для получения новых знаний. Для того, чтобы быть моделью, ей достаточно заключить в себе возможность получения новых знаний»¹².

Данное замечание вполне правильное. Мы согласны с К. Е. Морозовым и в том, что первая часть определения (под моделью понимается такая *мысленно представляемая и материально реализованная система*) слишком узкая. Так, например, если математическая формула описывает какой-нибудь фрагмент действительности, то она не может быть признана моделью по определению В. А. Штоффа, так как она не является ни мысленно представляемой, ни материально реализованной системой.

К. Е. Морозов, введя поправки в определение модели, данное В. А. Штоффом, дает свое определение: «под моделью понимается объект любой природы, который способен замещать исследуемый объект так, что его изучение дает новую информацию об этом объекте»¹³.

¹⁰ Там же, стр. 83.

¹¹ В. А. Штофф, Моделирование и философия, стр. 19.

¹² К. Е. Морозов, Математическое моделирование в научном познании, стр. 38.

¹³ Там же, стр. 40.

Безусловно, это определение более совершенно, чем определение В. А. Штоффа, хотя и здесь есть неточности, которые не позволяют считать его строгим.

Дело в том, что исследуя модель, мы получаем информацию, которую с определенной поправкой соотносим с объектом-оригиналом, познаем его. Иными словами, на основании информации, полученной в результате исследования модели, мы составляем представление об объекте и познаем его, но ни в коей мере не исследуем его.

Модель и оригинал мы рассматриваем как соответствующую исследуемый объект и познающий объект. Обобщенное понятие модели в этом случае будет определено следующим образом: *под моделью понимается объект любой природы, который способен замещать познающий объект так, что его исследование дает новую информацию об этом объекте.*

Итак, в данное определение вносим три основных фактора, по нашему мнению, характеризующих обобщение понятия модели: 1. исследуемый объект (модель) может быть любой природы; 2. исследуемый объект (модель) способен замещать познающий объект (оригинал).

Таким образом, определив понятие модели как философской категории, мы можем перейти непосредственно к рассмотрению понятия моделирования. При этом отметим, что понятие модели не имеет ничего общего с понятием моделирования, хотя бы потому, что модель — статическое понятие, а моделирование — динамическое. Однако даже этот очевидный факт не является преградой для некоторых авторов, пытающихся в общеполитической и специальной литературе отождествить эти два понятия.

Еще большую опасность представляет отождествление понятий «моделирование» и «исследование». Л. Седов пишет: «моделирование — это есть замена изучения интересующего нас явления в натуре изучением аналогичного явления на модели меньшего или большего масштаба, обычно в специальных лабораторных условиях»¹⁴. Примерно такая же формулировка приводится в «Большой советской энциклопедии»: «Моделирование — исследование физических процессов на моделях»¹⁵.

Подобные общие формулировки, безусловно, ограничены и неточны, поскольку они основаны на известной аналогичности, при которой термины «модель» и «моделирование» определяются друг через друга. Такой подход приводит к заблуждению в вопросах понимания различия в терминах «исследование» и «моделирование».

«Понятием моделирование, — говорит В. А. Веников, — не следует подменять понятие исследования вообще, как это в настоящее время часто делается в специальной и общеполитической литературе. Обязательным признаком моделирования должно быть применение методов теории подобия и в соответствии с ними установление критериев подо-

¹⁴ Л. Седов, Методы подобия и размерности в механике, М., 1954, стр. 58.

¹⁵ «Большая советская энциклопедия», т. 28, стр. 29.

бия для характеристики процесса, а также для обработки результатов. Отсутствие критериальных соотношений, выявляющих условия подобия и обобщающих результаты единичного исследования на определенные класс подобных задач данной области, означает, что методология моделирования, по существу, не применяется и что применения терминологии моделирования в этом случае следует избегать, ибо она носит здесь спекулятивный характер, лишаясь в значительной мере гносеологической специфики»¹⁶.

Здесь В. А. Веников устанавливает различие между понятиями «исследование» и «моделирование» тем, что вводит в понятие «моделирование» обязательное условие применения методов теории подобия. В принципе можно согласиться с тем, что использование методов теории подобия является обязательным условием, однако возникает вопрос, является ли это условие достаточным для определения понятия «моделирование» и для отличия его от понятия «исследование». Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо прежде всего выяснить, как складывается познание объекта с помощью модели?

И. Б. Новик рассматривает моделирование как сложный многоэтапный процесс. Первый этап этой схемы — построение модели. Он считает, что «если ограничить процесс моделирования лишь построением модели, то трактовка последней только в виде образа в ряде случаев может иметь основание. Однако это узкий подход к моделированию»¹⁷.

В качестве второго этапа выступает исследование построенной модели. «На этом этапе, — говорит Новик, — модель (независимо от того, состоит ли она из материальных или лишь воображаемых элементов) выступает перед нами как относительно самостоятельный от познаваемого объекта — «квазиобъекта» — «объект заместитель», представляющий собой как бы «вторую» модельную, искусственную («рефлексируемую» в случае логических моделей и чувственную в случае технических моделей) действительность, через посредство которой мы постигаем интересующий нас в данном исследовательском процессе предмет. На втором этапе на передний план выступает не «образность», а «объективность» модели, ее способность служить предметом исследования, замещающим в определенных пределах сам познаваемый объект»¹⁸.

На третьем этапе по схеме И. Б. Новика осуществляется экстраполяция информации, полученной при изучении «второй модельной действительности» на «первую действительность» (на познаваемый объект).

И, наконец, четвертый этап связан с практической проверкой экстраполяции такого рода.

¹⁶ В. А. Веников, Теория моделирования и ее развитие в работе проблемной лаборатории электрических систем МЭИ (сборник МЭИ, вып. 77, М., 1970, стр. 7—8).

¹⁷ И. Б. Новик, О моделировании сложных систем, М., 1965, стр. 35.

¹⁸ Там же.

Такое представление понятия «моделирование» имеет ряд недостатков. Во-первых, в такой постановке никак нельзя на первом этапе рассматривать «построение моделей» хотя бы потому, что, прежде чем построить модель, необходимо знать, модель какого объекта надо строить, т. е. прежде всего необходимо получить и обобщить информацию о познающем объекте, и лишь после строить модель данного объекта.

Во-вторых, не совсем логично рассуждение И. Б. Новика относительно того, что «если ограничить процесс моделирования лишь построением модели, то трактовка последней только в виде образа в ряде случаев может иметь основание. Однако это узкий подход к моделированию».

С одной стороны, абсолютно очевидно, что если что-то ограничить в чем-то, то это что-то или вообще потеряет смысл или будет способствовать формированию более узкого представления, чем ранее. С другой стороны, на наш взгляд, здесь вообще не следовало бы говорить о моделировании, так как понятие «построение модели» ни в узком, ни в широком смысле не может быть заменено понятием «моделирование», ибо понятие «моделирование» несет информационную нагрузку, а не нагрузку «физическую».

Второму этапу — исследованию модели — автор придает исключительно важное значение. Однако нам представляется, что исследование модели вообще говоря ничем не отличается от обычного исследования любого объекта.

Третий этап, на наш взгляд, наиболее важный, однако И. Б. Новик считает, что здесь осуществляется экстраполяция информации и далее на четвертом этапе ее проверка.

Таким образом, было бы неверным рассматривать под понятием «моделирование» осуществление всех четырех этапов, предложенных И. Б. Новиком. Да и сам И. Б. Новик не совсем последователен в этом вопросе, так как в его определении понятия «моделирование» никак не отражаются все вышеперечисленные этапы.

«Под моделированием, — говорит Новик, — мы понимаем метод опосредованного практического или теоретического оперирования объектом, при котором исследуется непосредственно не сам интересующий нас объект, а используется искусственная или естественная система («квазиобъект»), находящаяся в определенном объективном соответствии с познаваемым объектом, способная замещать его на определенных этапах познания и дающая при ее исследовании в конечном счете информацию о самом моделируемом объекте»¹⁹.

Данное определение, как видно, не охватывает всех этапов и тем более не указывает на этап построения модели, да и не могло указывать, потому что моделирование является лишь этапом в том многообразии операций, которые необходимо выполнить в процессе познания объекта с помощью модели.

¹⁹ И. Б. Новик, указ. соч., стр. 42.

Аналогичное по содержанию, но несколько отличное по форме определение дает и В. А. Веников. Он считает, что «моделирование — метод исследования какой-либо системы — объекта (оригинала, натуры) при помощи другой вспомогательной искусственной или естественной системы («квазиобъекта»), модели, находящейся в определенном соответствии с изучаемой системой и способной на отдельных этапах познания замещать изучаемую систему, давая о ней необходимую информацию»²⁰.

И, здесь, как мы видим, В. А. Веников не делает никакого намека на то, что построение модели является по меньшей мере частью процесса моделирования.

Однако общим между определениями понятия «моделирование», данными В. А. Вениковым и И. Б. Новиком, является то, что «моделирование» — это есть процесс получения информации об объекте с помощью его модели («квазиобъекта»), но этого недостаточно, чтобы составить полное представление о понятии «моделирование».

Для того, чтобы определить понятие «моделирование» и выяснить его место в процессе познания объекта через его модель, мы, следуя логике И. Б. Новика, будем также рассматривать весь этот процесс как выполнение отдельных этапов, но несколько отличных от вышеприведенных.

Первый этап — составление представления о познающем объекте. При этом этапе составляется элементарное представление об объекте (оригинале) с тем, чтобы определить методы и формы исследования как дальнейшего познания.

Второй этап — построение модели. Определив, что дальнейшее познание объекта не представляется возможным при прямом его исследовании, строится или отбирается другой объект (модель), исследование которого должно дать определенную информацию о познающем объекте.

Третий этап — исследование модели. Модель, как правило, исследуется обычными методами теории познания, и здесь проблемы могут быть лишь такие, которые возникают в процессе любого исследования.

Четвертый этап — соотнесение результатов исследования модели с познающим объектом (оригинал). Этот этап, на наш взгляд, является наиболее важным, ибо именно здесь исследователи, пользуясь методами теории подобия, соотносят результаты, полученные в итоге исследования модели, с оригиналом и познают его.

Иными словами, это и есть общее, которое можно уловить во всех определенных понятиях «моделирование».

Таким образом, понятие «моделирование» не может и не должно охватывать весь комплекс методов и форм исследования, необходимых в процессе познания объекта с помощью модели. Имея определенное представление о понятии модели, мы можем определить понятие «моделирование» следующим образом. *Моделирование — это процесс фор-*

²⁰ В. А. Веников, указ. соч., стр. 6.

мального использования методов теории подобия для познания объекта на основе результатов, полученных при исследовании его модели.

Такое определение, на наш взгляд, достаточно точно отражает гносеологическую сущность понятия «моделирование». Всякое расширение этого понятия неизбежно приводит к смешиванию понятий «модель» и «моделирование», а также понятий «моделирование» и «исследование».

ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՊՐՈՐԸՆՄԵՐ

Է. Ա. ԱՐԳԱՐՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մասնագիտական գրականության մեջ մոդել և մոդելավորում հասկացությունների մասին գոյություն ունեն աարբեր պատկերացումներ: Մոդելավորման մեթոդոլոգիական պրոբլեմներն ուսումնասիրող որոշ մասնագետներ հաճախ մոդել հասկացությունը ընդհանրում են մոդելավորում հասկացության միջոցով կամ՝ հակառակը: Երբեմն էլ դրանք ընդգրկում են մեկ հասկացության մեջ: Դա արգելակում է դիտության զարգացումը և սահմանափակում մոդելավորման մեթոդների կիրառման շառավիղը:

Մոդելը և մոդելավորումը աարբեր հասկացություններ են, որոնց ձևավորման հիմքը պետք է լինի նմանության աեսությունը: