

// Res systemica: збірка робіт, присвячених 90-річчю проф. А.І. Уйомова [монограф.]. – 2 –ге вид. – Одеса: Видавник С.Л. Назарчук, 2020. – с. 89-96.

К ВОПРОСУ О ДВОЙСТВЕННОМ СИСТЕМНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

В статье рассматривается принцип двойственности, как он формулируется в рамках общей параметрической теории систем. Выявляются проблемы, которые мешают точному определению данного принципа. Различаются категориальный принцип двойственности, т.е. относящийся к категориям вещь, свойство, отношение, и системный принцип двойственности, касающийся системных дескрипторов. Формулируется формальная экспликация системного (дескрипторного) принципа двойственности.

Ключевые слова: принцип двойственности, атрибутивные и реляционные системные модели, системные дескрипторы, структура знака.

CONCERNING THE PRINCIPLE OF DUAL SYSTEMS MODELING

The article considers the principle of duality as it is formulated in the General Parametric Systems Theory. The problems that interfere the exact definition of that principle are elucidating. The category principle of duality which is concerned with categories of things, properties and relations is differentiated from the systems principle of duality – which is related to systems descriptors. The formal explication of the systems principle of duality is formulated.

В философской школе А. Уёмова, как о чем-то обыденном и само собой разумеющемся, говорят и пишут о принципе двойственности и о т.н. «двойственном системном моделировании»¹. Данный принцип, чаще всего совместно с принципом дополнительности системных описаний, входит в состав базовых положений ОПТС (общей параметрической теории систем).

¹ Термин «отчеканен» Л.Н. Тереньтевой

Исследователи, представители школы Уёмова, когда моделируют некоторую вещь в качестве системы, пользуются одним из двух способов системного представления: атрибутивным – система с атрибутивным концептом и реляционной структурой и реляционным – система с реляционным концептом и атрибутивной структурой. Подразумевается, что построить двойственную модель является чем-то тривиальным и на что, чаще всего, не стоит тратить время, если это не является задачей исследования. Тому же, кто намеревается описать некоторую вещь сразу в двух системных перспективах предлагается воспользоваться формулировкой принципа двойственности, суть которой в замене слов *свойство* на *отношение* (слов метаязыка ОПТС) в имеющейся системной модели (см., например, в [1, с. 64]). Это можно проинтерпретировать следующим образом. Если вы представили в качестве системы вещь атрибутивным способом то, поместив то, что в вашей модели стоит на месте свойства (атрибутивный концепт) на место отношения в двойственной модели (тем самым определив реляционный концепт), и поменяв местами то, что стоит на месте структур данных систем, вы и получите искомую двойственную системную модель, которая вдобавок еще и дополняет инициальную. За редким исключением, исследователи предпочитают лишь обозначить условия возможности получения двойственной системной модели, и, в лучшем случае сосредотачиваются на принципе дополнительности, который сулит значительные концептуальные выгоды, так как позволяет расширить границы исследования. Примеры эксплицитного использования принципа двойственности системных моделей чрезвычайно редки, либо сформулированы так, как это понимает данный специфический исследователь (без интересубъективной сверки). В связи с этим, в частности, на логико-методологических семинарах школы Уёмова, не перестает задаваться один и тот же вопрос: «принцип двойственности в ОПТС – реальность или иллюзия?»

Дело в том, что в соответствующей литературе этот вопрос не имеет однозначной и подробной экспликации. История принципа двойственности в ОПТС уходит корнями в «досистемную» формулировку еще в книге «Вещи, свойства и отношения» [2]. Здесь А. Уёмов рассуждает о принципе двойственности в отношении категорий *свойств* и *отношений*, а не применительно к системам, опираясь на схожие ситуации, которые существуют в ряде научных дисциплин. Например, в проективной геометрии точку можно определить через две прямые, а прямую – через две точки, а в логике высказываний – отрицание дизъюнкции высказываний эквивалентно конъюнкции отрицаний каждого из высказываний, а отрицание конъюнкции высказываний эквивалентно дизъюнкции их отрицаний. То есть, существуют закономерности, когда путем двойственного преобразования одних понятий или положений можно получить другие и наоборот. Подобно этому Уёмов демонстрирует, что категории свойства и отношения можно определять друг через друга двойственным образом [2, с. 168-174].

Позже эта закономерность, уже на уровне определения понятия системы, была экстраполирована в ОПТС. Проанализировав значительное количество определений понятия системы, даваемых разными авторами [3, с. 98-117], Уёмов обратил внимание на то, что в категориях вещей, свойств и отношений все множество определений можно классифицировать двумя двойственными способами: атрибутивным и реляционным, которые получают один из другого путем одновременной перестановки слов «свойство» и «отношение» [3, с. 121]. Позже, например, в работе [1], эксплицитно формулируется *системный* (относящийся к системам) принцип двойственности: указывается, что атрибутивное и реляционное описание систем получают друг из друга путем замены слов *отношение* и *свойство* в соответствующих определениях. В этой же работе есть и формулировка принципа *дополнительности двойственных системных описаний*, согласно которому односторонние системные описания (или атрибутивное или реляционное) дополняют друг друга [1, с. 64]. В частности, отсюда может

быть получен вывод, имеющий значение для универсального определения понятия системы, которое не зависит от теории или концепции, в которой определяется данное понятие. Если воспользоваться словами А. Цофнаса: «Всякий объект, который определен как система в одной из частных или обобщенных концепций системологии, непременно окажется системой и по одному из двух приведенных определений. Вероятно, верно и обратное: для любого объекта, определенного в виде системы по одной из двух приведенных дефиниций, найдется какая-нибудь системологическая концепция, где объекты могут рассматриваться как системы» [4, с. 55]. Насколько можно судить по другим публикациям Уёмова, понимание принципа двойственности (ПД) дальше им не разрабатывалось. Что касается представителей школы Уёмова, то здесь, как уже упоминалось, ПД понимается, можно сказать, достаточно произвольно, т.е. как кому хочется. Одним из наиболее заметных разработчиков данной проблематики является Л.Н. Терентьева. В частности, рассматривая аристотелевский силлогизм как систему, Терентьева приходит к выводу, что он существует в двух ипостасях: в атрибутивной (как связь терминов) и реляционной (как связь суждений) [5], [6, с. 162-176]. Если представить эти системные модели силлогизма схематически, с использованием синтаксиса языка тернарного описания (ЯТО) [7], получим:

*([отношения по объему (*термины)]) силлогизм как связь терминов
силлогизм как связь суждений ([суждения*] качество, количество)*

Присмотревшись к данным системным моделям, можно задаться вопросом: как именно здесь воплощена т.н. двойственность? То, что эти модели силлогизма как минимум дополнительные (хотя бы потому, что представляют два различных взгляда на один и тот же объект) интуитивно ясно, но являются ли они двойственными?

В связи с этим Г. Штаксер замечает², что если представить себе два гипотетических множества дескрипторов систем, которые можно

² Из выступления на Системном семинаре 28.09.17

«построить» на каком-либо объекте или явлении, соответствующих схеме определения системы с атрибутивным концептом (левая колонка) и реляционным концептом (правая колонка):

$$\begin{array}{ll}
 P_{c1}, P_{c2}, \dots, P_{cn} & R_{c1}, R_{c2}, \dots, R_{cn} \\
 R_{s1}, R_{s2}, \dots, R_{sn} & P_{s1}, P_{s2}, \dots, P_{sn} \\
 m_1, m_2, \dots, m_n & m_1, m_2, \dots, m_n,
 \end{array}$$

то возникает впечатление, что зачастую т.н. двойственные определения, в их конкретных интерпретациях выглядят следующим образом. Атрибутивному концепту P_{c1} соответствует не реляционный концепт R_{c1} , а R_{c8} , тогда как реляционной структуре R_{s1} соответствует атрибутивная структура P_{s8} , а не P_{s1} . В этом смысле можно сказать, что система S_1 и система S_8 дополняют друг друга, так как моделируют разные аспекты некоторого явления, но не являются двойственными, так как двойственность, все-таки, ассоциируется с получением результата, если воспользоваться кантовской терминологией, аналитически, а не синтетически. Так в приводимых примерах из геометрии и логики двойственные модели получаются одна из другой формально, независимо от конкретики.

Возвращаясь к примеру с силлогизмом, можно предположить, что системы «силлогизм как связь посылок» и «силлогизм как связь терминов», в том виде как они сформулированы, дополнительные, но не двойственные, то есть, не выводимы друг из друга. Почему же существует указанная путаница и неясность с принципом двойственности в ОПТС? Для этого существуют, как минимум, две причины.

Во-первых, следует дифференцировать *категориальный* и *системный* принцип двойственности. Дело в том, что понятие системы можно эксплицировать двояко: через категории ВСО и с помощью, так называемых, системных дескрипторов [8, с. 37-38]. При работе с категориальным определением возникает впечатление, что двойственность категорий свойств

и отношений относительно друг друга автоматически сохраняется и легко экстраполируется на одноименные категории, функционирующие в системном контексте. Оказывается, что это не так.

Во-вторых, системный ПД должен быть переформулирован. Если системный ПД имеет смысл, то он должен быть по возможности формальным, т.е. давать результаты безотносительно к конкретике свойств и аспектов моделируемых вещей. Требование формальности принципа двойственности – слабое место формулировок «двойственности» на моделях силлогизмов Терентьевой, т.к. ни одно из этих определений нельзя автоматически получить одно из другого.

В работе [9] были выражены некоторые соображения по вопросу формального представления ПД [9, с. 104-107] на примере системного моделирования знака по Соссюру и Пирсу. Здесь можно предложить лишь краткую экспликацию.

Знак по Пирсу: (*семіозис(*репрезентамен, объект)*)*интерпретанта*

Знак по Соссюру: *структура языка*(*[(означающее, объект*)означаемое]*)

Несмотря на кажущееся различие терминов, они выражают одну и ту же обобщенную семантику. И *интерпретанта* и *означаемое* [10, р. 99-100], [11, с. 86-89] имеют смысл, который можно выразить так: *субституировать некоторый объект, быть моделью объекта*. С высоты выбранного уровня абстракции *интерпретанта* и *означаемое* функционирует подобно *смыслу* из концепции Г. Фреге [12], несмотря на то, что последний понимался Фреге в качестве объективной сущности, обитающей в платоновском, по сути, третьем мире [13], а не в качестве элемента сознания субъекта. Опять же, если сравнить эту функциональную единицу знака с *интерпретантой* последователя Ч. Пирса Ч. Морриса, то хотя последняя и сводится к поведенческим диспозитивам интерпретатора [14], т.е. претендует на объективность, тем не менее, выполняет те же функции: замещения, моделирования объекта. В этом плане модели Пирса и Соссюра сближает

еще и субъективность *интерпретанты* и *означаемого*, хотя функционально это условие не является обязательным.

Далее, и *семиозис* Пирса [10, p.98-101, 282] и *структура языка* Соссюра [11, с. 102-127, 142-155, 162-169] выражают, по сути, одни и те же отношения (то, что позже было эксплицитно сформулировано Моррисом в виде синтаксических, семантических и прагматических отношений [14], но имплицитно присутствовало уже у Пирса (см., например, [10, p.101])), с помощью которых реализуется моделирование (замещение) *означающим (репрезентаменом) объекта*.

Скажем несколько слов касательно *объекта*. Соссюр понимает его как нечто внеязыковое то, на что, в конце концов, указывает знак [11, с. 89-92]. Пирс же дифференцирует динамический *объект*, представляющий собой нечто подобное кантовской вещи-в-себе, от непосредственного *объекта*, который и является наблюдателю в череде интерпретаций в рамках неограниченного семиозиса через *репрезентамен* с помощью *интерпретанты*, чтобы затем, в свою очередь, стать моделью (*репрезентаменом*) другого непосредственного *объекта* и т.д. Тем не менее, несмотря на различия, моделируемый *объект* в рассматриваемых моделях функционирует сходным образом, то есть, играет роль вещи, субституируемой или моделируемой *репрезентаменом* или *означающим* с помощью *интерпретанты* или *означаемого*. [10, p. 274-284], [15, p. 3].

С высоты выбранного уровня обобщения, то есть функционально, различие двух моделей заключается лишь в односторонней реализации акцентов. В случае Пирса мы говорим о единичном знаке, а в случае Соссюра – о функционировании знака (-ов) в системе (структуре) языка. Здесь, опять же, можно сослаться на работу [1, с. 64], где указывается, что одни объекты удобнее моделировать атрибутивно (в нашем случае – знак, как единичный объект), а другие – реляционно (опять же – знак, как функция от языковой структуры). Эти две модели получаются друг из друга двойственным образом, но не путем замены свойств на отношения, а путем смещения

иерархии расположения дескрипторов: то, что было *концептом* в одной модели, становится *структурой* в другой и наоборот. Т.о., в случае с *системным*, а не *категориальным* ПД, можно говорить не о двойственности свойств и отношений друг к другу, а о двойственности *дескрипторов* относительно друг друга. Может возникнуть вопрос о репрезентативности обобщения одного единственного примера на все системы вообще. Как представляется, нетрудно проверить справедливость данного вывода, поэкспериментировав с системным моделированием на других объектах.

Обратимся к более наглядному примеру. Представим себе обычную ситуацию на дороге с машинами и пешеходами. Для пешехода, спешащего по своим делам, машина, оставленная в неудобном для пешехода месте, выступает в виде раздражающего препятствия – «преграждает дорогу». Представим это в ЯТО-синтаксисе в виде системы с атрибутивным концептом:

*([пространственные отношения (*дорога, пешеход, машина)]) свойство преграждать дорогу.*

Перевернем ситуацию:

Пространственные отношения ([(дорога, пешеход, машина)) свойство преграждать дорогу).*

Видим, что без особого усилия, чисто формальным способом – путем смещения дескрипторов в иерархии, мы получаем осмысленную системную схему рассматриваемой ситуации, которая дополняет двойственную ей атрибутивную модель. Причем реляционный концепт (в данном случае это «пространственные отношения») потенциально способен определить (зафиксировать) неопределенное множество атрибутивных структур. Это положение схватывается с помощью *a-малого* (символа неопределенного объекта в ЯТО) в схеме дефиниенса определения системы с реляционным концептом и атрибутивной структурой $t([(A^*)a])$. По-видимому, именно со схемой репрезентируемой последней формулой изначально будет работать следователь, расследующий ДТП, прежде чем сформулирует заключение, которому, в свою очередь, естественно придать вид системы с атрибутивным

концептом и реляционной структурой. Каким именно будет атрибутивный концепт заключения и выяснится в ходе расследования, когда «милиция разберется», кто кому преграждал дорогу.

Таким образом, исходя из приведенных рассуждений и примеров, можно прийти к выводу, что системный принцип двойственности реальность, а не иллюзия, но его необходимо дифференцировать от категориального ПД, так как он работает именно на уровне смещения иерархии дескрипторов, а не с помощью преобразований категорий свойств и отношений относительно друг друга. Более того системный ПД является формальным, то есть, изначальные интуиции основателей и пользователей ОПТС оправдываются – если у вас есть системная модель с атрибутивным (или реляционным) концептом, то получить из нее двойственную ей реляционную (или атрибутивную) модель – дело техники.

Список использованной литературы

1. Уёмов А.И. Системные аспекты философского знания / А.И. Уёмов. – Одесса: студия Негоциант, 2000. – 160 с.
2. Уёмов А.И. Вещи, свойства и отношения / А.И. Уёмов. – М.: Изд. АН СССР, 1963.– 184 с.
3. Уёмов А.И. Системный подход и общая теория систем / А.И. Уёмов. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.
4. Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания / А.Ю. Цофнас. – Одесса: АстроПринт, 1999. – 308 с.
5. Терентьева Л.Н. Силлогизм как связь терминов и как связь посылок: двойственное системное моделирование / Л.Н. Терентьева / Параметрическая общая теория систем и её применения: сб. трудов, посвященный 80 – летию проф. А.И. Уёмова / под ред. А.Ю. Цофнаса. – Одесса: Астропринт, 2008.– С. 107-122.

6. Терентьева Л.Н. Лекции и задачи по логике для тех, кто любит философию: учебно-методическое пособие / Л.Н. Терентьева. – Одесса: ОНУ им. И.И. Мечникова, 2017 – 256 с

7. Uyemov A. The Ternary Description Language as a Formalism for the Parametric General Systems Theory: Part I / A. Uyemov // International Journal of General Systems. – 1999. – Issue 4-5 (Vol. 28). – P. 351 – 366. Uyemov A. The ternary description language as a formalism for the parametric general systems theory: Part II / A. Uyemov // International Journal of General Systems. – 2002. – Issue 2 (Vol. 31). – P. 131 – 151. Uyemov A. The ternary description language as a formalism for the parametric general systems theory: Part III / A. Uyemov // International Journal of General Systems. – 2003. – Issue 6 (Vol. 32). – P. 583 – 623.

8. Уёмов А.И., Сараева И.Н., Цофнас А.Ю. Общая теория систем для гуманитариев / А.И. Уёмов, И.Н. Сараева, А.Ю. Цофнас. – Варшава: Universitas Rediviva, 2001. – 276 с.

9. Ляшенко Д.Н. Семиотическое моделирование реальности / Д.Н. Ляшенко. – Одесса: Печатный дом, 2015. – 168 с.

10. Peirce Ch. Logic as semiotic: the theory of signs / Ch. Peirce // Philosophical writings of Peirce. – N-Y.: Dover Publications, 1955. – Pp. 98-119.

11. Сосюр Ф. Курс загальної лингвистики / Ф. Соссюр / пер. з фр. – К.: Основи, 1998. – 324 с.

12. Фреге Г. О смысле и значении / Г. Фреге // Фреге Г. Логика и логическая семантика: сборник трудов / пер. с нем. – М.: Аспект пресс, 2000. – С. 230-246.

13. Фреге Г. Мысль: логическое исследование / Г. Фреге // Фреге Г. Логика и логическая семантика: сборник трудов / пер. с нем. – М.: Аспект пресс, 2000. – С. 326 – 342.

14. Моррис Ч.У. Основания теории знаков / Ч.У. Моррис // Семиотика: антология / ред., сост. Ю.С. Степанов. – М.: АК; Екатеринбург: ДК, 2001. – С. 45-97.

15. Eco U. Kant and the platypus: essays on language and cognition / U. Eco
/ trans. from Italian. – London: Vintage, 2000. – x + 464 p.