

Моя попытка *продвинуться вместе с Кантом по направлению к ИИ* началась с кибернетической интерпретации КЧР¹⁰. Критическая методология представляет собой продолжение такой попытки, но пока еще находится в самом начале своего развития. Ближайший шаг, который предстоит сделать при помощи исследовательского проекта, в рамках которого я собираюсь заняться разработкой компьютерного языка для обработки знаний¹¹, одновременно послужит дополнительной проверкой основных принципов моего подхода.

¹ В статье использованы следующие сокращения: ИИ — искусственный интеллект (Künstliche Intelligenz, Artificial Intelligence); ПЗ — представление знаний (Wissens-Darstellung, Knowledge Representation); ОЗ — обработка знаний (Wissens-Verarbeitung, Knowledge Processing); КМ — критическая методология (Kritische Methodologie, Critical Methodology); КС — когнитивная система (Kognitives System, mind); КЧР — «Критика чистого разума».

² Reddy R. Foundations and Grand Challenges of Artificial Intelligence//AI-Magazine. 1988. Vol. 9. N 1. P. 16.

³ Levy D. Master Level and Beyond//Levy D. Computer Games. N. Y.: Springer, 1988. Vol. 1. P. 206.

⁴ Winograd T., Flores F. Understanding Computers and Cognition. Norwood: Ablex. 1986. P. 11.

⁵ Wolff R. Kant's Theory of Mental Activity. Gloucester: Peter Smith, 1973. P. 67.

⁶ Reddy R. Op. cit. P. 13.

⁷ Rumelhart D., McClelland J. Parallel Distributed Processing. Boston: MIT Press, 1986. P. IX.

⁸ Charniak E., McDermot D. Introduction to Artificial Intelligence. Reading: Addison-Wesley, 1985.

⁹ Genesereth M., Nilsson N. Logical Foundations of Artificial Intelligence. Los Altos: Morgan Kaufman, 1987.

¹⁰ Bettoni M. Cybernetics applied to Kant's Architecture of Mind//7-th International Kant-Congress. Mainz, 1990.

¹¹ Bettoni M. An Abstract Language for Knowledge Representation Based on Patterns of Mental Quanta//8-th International Congress of Cybernetics and Systems. N. Y., 1990.

Перевод с нем. В. Н. Брюшкина

Кант и «искусственный интеллект»: трансцендентальный анализ моделей мира

*В. Н. Брюшкин
(Калининградский государственный университет)*

По проблеме «Кант и «искусственный интеллект» мною были ранее опубликованы статьи в 14-м и 15-м выпусках «Кантовского сборника». Настоящая статья продолжает исследование этой проблемы. В предшествовавшей публикации¹ я рассмотрел способ построения моделей мира, который можно извлечь из Кантовой «Аналитики понятий». Однако в ней мною была проявлена некоторая поспешность, именно в той части,

где утверждалось, что отношения между восприятиями, объединяющие их в единую систему действительного опыта, нуждаются в категориях автоматически в силу того, что категории уже «встроены» в синтетическое единство апперцепции, синтез схватывания, фигурный синтез и трансцендентальное единство апперцепции. Однако «Аналитика основоположений» показывает, что применение категорий к восприятиям составляет отдельный нетривиальный процесс, необходимость которого связана с неоднородностью категорий и восприятий. Поэтому в схеме синтеза действительного опыта из моей предыдущей публикации² следует раскрыть последний этап — применение категорий к восприятиям, — который, как мне теперь ясно, имеет более сложную, чем было представлено в указанной статье, структуру.

Метафизическая и трансцендентальная дедукции категорий приносят двоякий результат: 1) построение системы категорий, 2) определение исходного множества восприятий, допускаемых базисным фрагментом эмпирического знания и согласованных с первоначальными ощущениями — входной информацией. «Аналитика понятий» оставляет открытым вопрос о соединении двух этих разнородных компонент и построении из них действительного опыта (модели мира).

Ответ на этот вопрос дает «Аналитика основоположений». В ней применение категорий происходит в два этапа. Первый — снабжение категорий трансцендентальными схемами, т. е. определенными чувственными коррелятами чистых понятий рассудка; второй — выделение правил применения категорий к явлениям, называемых основоположениями чистого рассудка.

Применение категорий к восприятиям и формулировка основоположений чистого рассудка одновременно решают две задачи: 1) определение границ возможного опыта, 2) синтез действительного опыта. Если обратиться к проведенной ранее аналогии между действительным опытом и моделью мира, то можно сказать, что «Аналитика основоположений» завершает процедуру построения модели мира и указывает границы ее расширения. Кроме того, этот раздел «Критики чистого разума» дает нам некоторую модель взаимодействия общей и трансцендентальной логики, которая может быть рассмотрена как парадигма организации синергизма средств рассуждений в рамках некоторой интеллектуальной системы.

Первые два класса основоположений Кант называет математическими, поскольку они делают возможной математику явлений. Аксиомы созерцания диктуют нам принципы анализа формы восприятий при помощи определения их экстенсивной величины. В процедурном плане аксиомы созерцания можно проинтерпретировать следующим образом:

А) Установить разбиение данного восприятия на самостоятельные единицы.

Б) Произвести суммирование этих единиц.

В) Получить экстенсивную величину восприятия.

Экстенсивная величина устанавливает границы данного восприятия и делает применимой к восприятиям *дискретную* математику.

Категории качества порождают антиципации восприятия, выявляющие степень реальности восприятия путем установления его интенсивной величины, которую Кант и называет степенью. К числу интенсивных величин относятся, например, количество света или интенсивность цвета.

Следовательно, после применения к исходному множеству восприятий математических основоположений мы имеем на выходе множество возможных восприятий, у которых выявлены их экстенсивные величины, т. е. определен род дискретной математики, применимой к ним, а также проработана степень их реальности, т. е. получено некоторое упорядочение этих явлений по интенсивной величине реальности в них. Это — все, что следует знать о внутренней структуре обрабатываемых восприятий, и все, что дает применение категорий количества и качества.

Следующая задача — это синтез из данного множества (агрегата) возможных восприятий с проработанной внутренней структурой действительного опыта трансцендентального субъекта. Однако, по Канту, сначала должно быть определено понятие возможного опыта. Задача определения границ возможного опыта решается в ходе применения категорий отношения, направляемых их схемами, — постоянством во времени, последовательностью во времени, одновременностью существования во времени.

Первая аналогия опыта касается применения в синтезе опыта категории субстанции в соответствии с ее схемой постоянства реального содержания во времени. Это предполагает выход за пределы изолированных восприятий и рассмотрение их последовательности (смены), т. е. появления друг за другом в некотором ограниченном времени.

Применение категории субстанции путем выделения в восприятиях постоянной и переменной частей порождает некоторый класс *суждений* о данном восприятии. При этом постоянное в восприятии, соответствующее категории субстанции, оказывается субъектом таких суждений, а переменное — акциденции — предикатом. Это знание о восприятиях естественным образом выражается в категорических (причем единичных) суждениях, поскольку прообразом категории субстанции в метафизической дедукции была именно логическая функция категорических суждений. Если иметь в виду аналогию с системами ИИ, то применение категории субстанции к данным восприятиям дает нам то, что называется фактами, и служит посылками при применении продукций. Иначе говоря, применение категории суб-

станции порождает то, что в системах ИИ называется *базой данных*.

Выделяя класс терминов, которые могут играть роль только субъектов и не могут быть предикатами суждений, применение категории субстанции ограничивает класс логических выводов из единичных суждений, содержащихся в базе данных, и тем самым сокращает переборы.

Следующий шаг процедуры — установление причинно-следственных связей между восприятиями. Эти причинно-следственные отношения выявляются в возможном опыте, в котором уже выделены субстанции и акциденции, поскольку, по Канту, только постоянное (субстанция) может изменяться. Общий смысл причинного упорядочения мира восприятий субъекта вытекает из положения о невозможности эмпирически определить в восприятиях предшествующее и последующее, поскольку синтез схватывания дает нам только последовательность в воображении. Отсюда возникает потребность в выявлении объективного порядка следования восприятий, которая возникает благодаря закону причинности. Решающий элемент процедуры заключается в том, что последовательность схватывания в восприятиях дает некоторые представления, содержащиеся в возможном опыте, а совокупность этих представлений — *явление* — есть объект этих представлений. Таким образом, объектом восприятия (явлением) оказывается некоторая совокупность представлений, к которой принадлежит обрабатываемое восприятие, объект которого мы ищем. Собственно говоря, синтез явлений как предметов восприятий завершается только при помощи второй аналогии опыта, и только с этого момента мы получаем право говорить о явлениях в собственном смысле. Далее, из представлений мы «извлекаем» понятие, которое согласуется с этим предметом и позволяет выделить полноценный объект, служащий условием применения правила, т. е. основанием для установления причинной связи.

Это определяет следующую процедуру:

- а) выделяется некоторое событие A ;
- б) конструируется правило P , по которому из некоторого события может следовать событие A ;
- в) определяется условие применимости правила P ;
- г) ищется восприятие B , которое содержит в себе условие применимости P ;
- д) это восприятие B — причина A , а то в восприятии B , что составляет условие применимости P , — объект этого восприятия, или явление B .

Общий результат этой процедуры — причинные ряды, составляющие возможный опыт трансцендентального субъекта.

Если вновь обратиться к аналогии с системами ИИ, построенными на основе продукций, то можно заключить, что вторая аналогия порождает сами правила продукций, обычно имею-

щие вид импликаций³. Вместе с базой данных (фактами), полученной при применении категории субстанции, эти правила составляют основу *базы знаний* данной интеллектуальной системы.

Третья аналогия выполняет роль образования из построенных в результате применения второй аналогии причинных рядов единой картины возможного опыта субъекта. На этом этапе происходит вычленение взаимной причинности явлений, в том числе из разных причинных рядов, что позволяет окончательно придать возможному опыту единство.

Таким образом, аналогии опыта представляют собой правила синтеза опыта субъекта, в соответствии с которыми 1) выделяется постоянное в ранее полученных восприятиях, 2) устанавливаются причинные связи в смене акциденций данной субстанции и определяется предмет восприятий — явления, 3) выявляется взаимная причинность явлений и происходит синтез единого опыта субъекта как одновременного существования в его сознании некоторого множества явлений.

Шаги процедуры, связанные с аналогиями опыта, дают определенное множество причинно-следственных рядов, объединенных выделенными на последнем этапе одновременно существующими явлениями. Для синтеза действительного опыта остается только установить, какие из этих причинных рядов включают в себя действительные восприятия данного субъекта.

Последний этап процедуры синтеза действительного опыта описывается постулатами эмпирического мышления вообще, которые регулируют применение категорий модальности к явлениям. Постулат возможности выполняет функцию устранения явно вымышленных понятий и мыслей, которые не содержат в себе логического противоречия, но не согласуются с условиями возможности опыта. Постулат познания действительности вещей, окончательно определяющий, что входит в действительный опыт субъекта, требует «...если не непосредственного ощущения самого предмета,.. то по крайней мере связи его с каким-либо действительным восприятием согласно аналогиям опыта, которые объясняют все реальные связи в опыте вообще» (3, 285). Схема действительности, таким образом, представляет собой индуктивный оператор: сначала определяется множество «непосредственных ощущений самого предмета», которые дают опыту действительность, а затем порождаются другие действительные восприятия по правилу, задаваемому аналогиями опыта. Этот постулат окончательно *доказывает* действительность имеющегося у субъекта возможного опыта и тем самым конституирует действительный опыт.

Последний шаг процедуры — установление в рамках действительного опыта необходимых связей, согласно закону причинности.

Отмечу, что постулаты эмпирического мышления вообще используются Кантом для доказательства единственности опыта данного трансцендентального субъекта. Это доказательство позволяет сделать следующий вывод: при данных формах созерцания и данном типе ощущений в рамках данной интеллектуальной системы нельзя построить более чем одну модель мира.

Таким образом, сейчас можно сделать общий вывод: основоположения способности суждения завершают процедуру синтеза действительного опыта, которая согласно проведенной мною ранее аналогии может служить образцом для процедуры построения моделей мира в системах ИИ.

¹ Брюшинкин В. Н. Кант и «искусственный интеллект»: модели мира//Кантовский сборник: Сб. науч. тр./Калинингр. ун-т. Калининград, 1989. Вып. 15. С. 80—89.

² Там же. С. 85.

³ О роли таких импликаций в экспертных системах см. статью Р. Клокенбуша в настоящем сборнике (с. 91—94).

О функции способности суждения при введении в действие оболочки экспертной системы DEDUC

Райнольд Клокенбуш

(Университет им. Иоганна Гутенберга, Майнц, ФРГ)

Я хотел бы с самого начала сформулировать провокационный для одних, самоочевидный для других тезис: *ни тот, кто строит экспертную систему, ни тот, кто вводит ее в действие, не имеет права приписывать самому себе или своей системе божественные свойства.* Далее разъясняется и обосновывается точный смысл этого тезиса.

*Основания для сравнения возможностей введения в действие
оболочки экспертной системы DEDUC
с «Критикой способности суждения»*

Поскольку предметом этой статьи является проблема соотношения исследований по искусственному интеллекту и философской традиции, я выбрал в качестве исходного пункта оболочку экспертной системы DEDUC¹ и Кантову «Критику способности суждения», исходя из следующих соображений:

1) И у Канта, и в системе DEDUC речь идет о связи *теоретического* знания с *практическим* действием.

2) То, что связывает DEDUC с «Критикой способности суждения», представляет собой как раз понятие *целесообразности*.

3) В соответствии с требованием Канта, согласно которому способность суждения должна рассматриваться в ее «критическом» применении, главный тезис моей статьи может быть