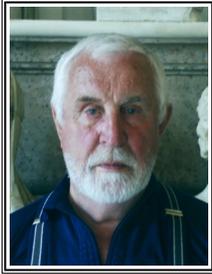


ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ ПОИСК



Георгий ЛЕВИН

Доктор философских наук, ведущий научный сотрудник.

Институт философии РАН.

109240, Российская Федерация, Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1;

e-mail: g.d.levin@mail.ru

АНТИРЕАЛИСТИЧЕСКАЯ И НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИИ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА

В статье показано, что логически возможны три антиреалистические теории классических анализа и синтеза: презентационистская, солипсистская и кантовская, но реально разрабатывается только последняя. Выявлены её специфические черты и черты, общие с другими, логически возможными антиреалистическими теориями. Проанализировано соотношение кантовской теории анализа и синтеза знаний с его теорией анализа и синтеза предметов знаний. Охарактеризованы гносеологические проблемы, вынудившие Канта утверждать, что новые знания даёт только синтез знаний, а анализ лишь проясняет его результаты. Кантовское решение этих проблем соотнесено с их реалистическим решением. Исследована роль, которую кантовский «коперниканский переворот в философии» играет в его интерпретации анализа и синтеза предметов знаний. Рассмотрена кантовская теория аналитических и синтетических суждений. Показано, что кантовский вопрос «как возможны синтетические суждения a priori?» является по существу вопросом о природе теоретического познания, поскольку исторически оно формировалось в античной геометрии именно как единство анализа и синтеза. Показано качественное различие между классическими и геометрическими (по происхож-

дению) анализом и синтезом. Описаны три исторических этапа их формирования. Исследовано утверждение И. Ньютона, что естественнонаучный эксперимент возник в результате распространения метода геометрических анализа и синтеза на естественные науки.

Ключевые слова: анализ предметов, синтез предметов, анализ знаний, синтез знаний, аналитические суждения, синтетические суждения, геометрический анализ, геометрический синтез, метод Паппа, гипотетико-дедуктивный метод

Антиреалистический вариант классической теории анализа и синтеза

Постановка проблемы

Антиреалисты понимают классические анализ и синтез в целом так же, как и реалисты: анализ – как реальное или мысленное разложение целого на компоненты, а синтез – как реальное или мысленное объединение этих компонентов в целое. Разница – в понимании природы целого и его компонентов, а также в трактовке гносеологических механизмов самих анализа и синтеза. Логически возможны три антиреалистические теории анализа и синтеза: презентационистская, солипсистская и кантовская. Но реально существует и разрабатывается только последняя. Её исследование позволяет выявить как её специфические черты, так и её черты, общие с другими, логически возможными антиреалистическими теориями.

Анализ и синтез знаний у Канта

Из четырёх разновидностей анализа и синтеза, исследуемых реалистами, Кант признаёт существование только тех, которые совершаются внутри феноменального мира трансцендентального субъекта. Здесь он различает: 1) реальные анализ и синтез знаний; 2) мысленные анализ и синтез знаний; 3) реальные анализ и синтез предметов знаний; 4) их мысленные анализ и синтез. Но детально Кант исследует лишь реальные анализ и синтез *знаний*, или, как он еще выражается, *представлений*.

«Под синтезом в самом широком значении» Кант понимает «действие, состоящее в присоединении друг к другу различных представлений и в схватывании их многообразия в едином познании» [4, В 103].

Анализ Кант трактует как расчленение знаний, *полученных синтезом*, на те компоненты, из которых они были синтезированы. Отсюда он делает вывод, что анализ не может дать нового знания, ибо «...посредством одного лишь такого расчленения моё знание ничуть не увеличивается по содержанию. Оно остаётся таким же, изменяется только его форма, поскольку я лишь научаюсь лучше различать или яснее распознавать то, что в данном понятии уже содержалось» [5, с. 371]. Единственный источник новых

знаний по Канту – синтез: «Синтез многообразного (будь оно дано эмпирически или *a priori*) порождает прежде всего знание, которое первоначально может быть ещё грубым и неясным и потому нуждается в анализе; тем не менее, именно синтез есть то, что, собственно, составляет из элементов знание и объединяет их в определённое содержание. Поэтому синтез есть первое, на что мы должны обратить внимание, если хотим судить о происхождении наших знаний» [4, В 103].

Хотя реальные анализ и синтез *знаний* – это процессы, с помощью которых познаются *предметы* этих знаний, Кант первоначально исследует их в отвлечении от этой их функции. Это позволяет ему использовать для их исследования результаты, полученные при исследовании анализа и синтеза *предметов* знаний. Но одновременно это ставит его и перед теми же вопросами, которые возникают при их исследовании. Один из них зафиксирован в его второй антиномии. Применительно к реальным анализу и синтезу *знаний* он формулируется так: имеющееся у трансцендентального субъекта знание расчленяется анализом на части, те – снова на части и т.д. А что же возникает *в пределе* деления? Логически возможных ответов два: 1) предела нет; 2) пределом являются далее неделимые элементарные, или *атомарные*, знания.

Хотя своей второй антиномией Кант утверждает, что обосновать выбор между этими двумя ответами невозможно, сам он фактически строит свою теорию *реального анализа и синтеза знаний* на втором ответе: исходные «элементы», из которых кантовский трансцендентальный субъект синтезирует целостное знание, *неделимы*. Именно в силу этого он и не может *начать* создание целостной системы знаний с их анализа. Первоначально ему, как и демиургу, творящему объективный мир из неделимых атомов, доступен только синтез – сначала элементарных знаний, затем их всё более сложных ансамблей. Отсюда следует, что анализ знаний вторичен по отношению к их синтезу и что он не даёт нового знания. Единственный его источник для трансцендентального субъекта – синтез, о чём Кант со всей определённой заявляет.

Но здесь перед ним встаёт проблема, которой не было у создателей первых космогонических теорий. Демиургу атомы предзаданы. А в феноменальном мире кантовского трансцендентального субъекта многообразие исходных элементов синтеза («будь оно дано эмпирически или *a priori*») [4, В 103] *первоначально отсутствует*. Следовательно, необходимо понять, как оно там появилось. Ответ Канта на этот вопрос – первый этап в построении им целостной концепции анализа и синтеза знаний.

Начать естественно с элементов, данных *эмпирически*, в роли которых у него выступают ощущения. Вот как он объясняет их появление в сознании субъекта: «Действие предмета на способность представления, поскольку мы аффицированы предметом, есть ощущение» [4, В 34]. В силу неопределённости кантовской терминологии неясно, о каком *предмете* идёт речь: о вещи в себе или о предмете, находящемся внутри феноменального мира

субъекта, т.е. о явлении. Если принять, что Кант говорит здесь о вещи в себе, то обнаружится принципиальное сходство его трактовки генезиса ощущений с их реалистической трактовкой. Реалисты тоже считают, что ощущения *вызываются к существованию* трансфеноменальными предметами. Но они, сверх того, убеждены, что ощущения *отображают* свойства этих предметов и в силу этого *соответствуют* им.

Из этих трёх признаваемых реалистами отношений между ощущениями и аффицирующими их предметами Кант признаёт только первое: ощущения вызываются к существованию трансфеноменальными предметами, но не отображают их и не соответствуют им. Иными словами, ощущения не дают знаний об объективном мире. Это *агностицизм* – один из трёх краеугольных камней кантовской теории анализа и синтеза. Чтобы понять эту его теорию, необходимо понять, что привело его именно к такому пониманию генезиса ощущений.

Утверждение, что ощущения не только аффицируются предметами, но и отображают их и в силу этого соответствуют им, ставит реалиста перед двумя труднейшими задачами: конкретно описать гносеологический механизм *процесса* отображения свойств предметов в их чувственных образах и так же конкретно описать *отношение соответствия* между ними: ясно ведь, что это не дубликатное сходство.

Первый шаг к решению этих задач сделал Аристотель. Он сравнил чувственный образ предмета с оттиском печати на воске [1, 424a] и заявил на основании этой аналогии, что из познаваемого предмета в душу исследователя через его органы чувств переносится не материя, а только *форма* познаваемого предмета или, как сейчас говорят, *информация*.

Но одной аналогии для решения этой задачи недостаточно. Необходимо конкретно описать гносеологический механизм переноса информации из объективной реальности в субъективную в процессе чувственного познания – примерно так же, как сегодня описан механизм переноса генетической информации от предков к потомкам. Эту задачу не могли решить ни Аристотель, ни Кант, да и современные нейрофизиологи опасаются, что она будет решена лишь через несколько столетий.

Ситуации, когда явление, порождающее проблему, известно и сама проблема поставлена, а средства для её решения ещё не созданы, типичны для истории науки. В этих ситуациях используются две стратегии:

1. Признаётся и реальность явления, порождающего проблему, и осмысленность самой проблемы, но её решение откладывается до той поры, когда средства для этого сформируются.

2. Отрицается и реальность явления, порождающего проблему, и осмысленность самой проблемы. Пример – отрицание солипсистами существования объективного мира и объявление бессмысленной проблемы его познания.

У этих двух вариантов отказа от решения временно нерешаемых проблем есть общее достоинство: они избавляют исследователя от напрасной

траты сил на решение таких проблем и позволяют сосредоточиться на проблемах, средства для решения которых уже появились. Но у объявления несуществующими реальных, но временно нерешаемых проблем есть принципиальный недостаток: оно с логической необходимостью ведёт к появлению принципиально нерешаемых псевдопроблем.

Кант выбирает второй вариант. Процесс *отображения* свойств предметов в ощущениях он объявляет несуществующим, а вопрос: что представляет собой гносеологический механизм этого процесса? – не имеющим смысла. Следом несуществующим объявляется и отношение соответствия между свойствами предметов объективного мира и ощущениями, аффицируемыми ими, а это избавляет его от вопроса, что конкретно это соответствие собой представляет.

Отрицание и процесса отображения мира в ощущениях, и соответствия между ощущениями и свойствами аффицирующих их предметов порождает псевдопроблему. Она открывается при попытке объяснить качественное многообразие ощущений. Реалисты объясняют его просто и естественно: оно является *отображением* качественного многообразия свойств предметов. Кант закрыл для себя это объяснение и оказался перед необходимостью найти другое. Апелляция к априорным формам чувственности и рассудка не помогает: они накладываются на уже существующее качественное многообразие ощущений. Теорию врождённых идей Декарта и Лейбница Кант, вопреки распространённому мнению, не принимает. Можно поэтому сделать вывод, что вопрос о генезисе ощущений, первой разновидности исходных элементов синтеза, остаётся у него без ответа, а сама теория анализа и синтеза знаний – без первого из её оснований.

То же можно сказать и о трактовке им генезиса второй разновидности исходных элементов синтеза – тех, что даны а priori. Кант наделяет их тремя атрибутами: необходимостью, безусловной всеобщностью и чистотой (освобождённостью от эмпирических знаний). В современной эпистемологии такие знания называют *теоретическими*. Противоположные им *эмпирические* знания случайны и не безусловно всеобщы. Реалисты утверждают, что теоретические знания возникают из эмпирических. Это ставит их перед труднейшей задачей *конкретно* описать гносеологический механизм превращения эмпирических знаний в теоретические. Кант снова оказывается перед выбором: 1) признать реальность процесса трансформации эмпирических знаний в теоретические и осмысленность вопроса, как конкретно это происходит; 2) объявить сам этот процесс несуществующим, а вопрос о его гносеологическом механизме – не имеющим смысла. Кант снова выбирает второй вариант. Разорвав генетическую связь между свойствами объективных предметов и субъективными ощущениями, он так же легко разрывает и связь между эмпирическими и теоретическими знаниями, заявляя, что необходимые, безусловно всеобщие и чистые теоретические знания не возникают из случайных и не безусловно всеобщих эмпирических. Именно в этом суть его *априоризма*, второго наряду с *агностицизмом*

краеугольного камня его теории анализа и синтеза знаний. Но объявление несуществующими реального гносеологического процесса и порождаемой им реальной гносеологической проблемы в очередной раз порождает принципиально неразрешимую псевдопроблему, точнее, задачу: найти другое объяснение факту существования теоретических знаний в нашем сознании. Утверждение, что эти знания априорны, т.е. возникли *не из* эмпирического знания, эту задачу не решает. Приходится сделать вывод, что и вопрос о генезисе исходных элементов *теоретического* синтеза остаётся у Канта без ответа, а сама его теория анализа и синтеза знаний – без второго из её оснований.

Но, не умея объяснить генезис исходных элементов синтеза, Кант признаёт *существование* этих элементов. И это ставит его перед третьим вопросом: как конкретно происходит, с одной стороны, объединение этих реально существующих эмпирических и теоретических «элементов» в «знания», а с другой, расчленения этих знаний на эти элементы, каковы гносеологические механизмы этих двух встречных процессов?

Этот вопрос стоит и перед современным реализмом. Он решается им на основе того же методологического принципа, что и вопрос о практическом синтезе объективно существующих предметов: связь предметов детерминируется внутренним содержанием предметов, а связь знаний – внутренним содержанием знаний. Разница в том, что предметы перед синтезированием нужно познать, а знания уже находятся в феноменальном мире субъекта. Поэтому их синтез можно начинать с поиска тех сторон их внутренних содержаний, которые детерминируют именно ту из возможных связей между ними, которая объединяет их в знание более высокого типа, например теории электричества и магнетизма – в теорию электромагнетизма.

Но эта совершенно естественная точка зрения порождает всё тот же совершенно естественный вопрос: *как конкретно* происходит это выведение знания об отношении между знаниями из самих этих знаний (представлений)? Во времена Канта ответа на этот вопрос не было. В итоге он снова оказывается перед выбором: 1) признать, что связи между представлениями детерминируются содержаниями этих представлений, и признать, что он не может конкретно описать механизм этой детерминации; 2) заявить, что никакой детерминации связи представлений внутренним содержанием этих представлений нет и вопрос о её гносеологическом механизме не имеет смысла. Кант снова выбирает второй вариант. И это снова ставит его перед псевдопроблемой: найти другое объяснение факту появления связей между знаниями в процессе их синтеза.

Кант определяет синтез как «присоединение друг к другу различных представлений» [4, В 103]. Это присоединение он трактует как постановку представлений в такие *связи*, которые образуют из них представление или, что не меняет сути дела, *знание* более высокого уровня. Термином «связь» Кант обозначает не только отношения зависимости, но и *процесс* установления этих отношений, т.е. *связывание*. О связи как *процессе* связывания

представлений он пишет: «...связь есть исключительное обязательное дело рассудка, да и сам рассудок есть не что иное, как способность а priori связывать и подводить многообразное в данных представлениях под единство апперцепции» [4, В 134–135].

Из этой цитаты видно место, которое Кант отводит синтезу в целостном процессе познания: сам рассудок есть способность связывать представления, т.е. синтезировать их. Другими словами, рассудок – это способность к синтезу знаний. Но как конкретно эта способность реализуется? Откуда берутся связи, объединяющие синтезируемые знания? После отказа выводить их из внутреннего содержания этих знаний у Канта остаётся единственный способ ответить на этот вопрос: эти связи вносятся в синтезируемые знания *извне* в результате «самодеятельности» субъекта [4, В 130]. Но самодеятельность – не произвол. Субъект вносит связи в многообразие представлений по строго определённым правилам, сформировавшимся *априорно*, т.е. независимо от содержания самих синтезируемых представлений.

Итак, для построения целостной теории анализа и синтеза *знаний* Канту нужно было ответить на три вопроса: 1) как возникают исходные элементы синтеза, данные эмпирически, т.е. ощущения? 2) как возникают исходные элементы синтеза, данные а priori, т.е. первичные теоретические знания? 3) как возникают связи, объединяющие эти элементы в знания более высокого типа? Вот его ответы: 1) ощущения аффицируются трансфеноменальными предметами, но *не отображают их и не соответствуют им*; 2) теоретические знания *априорны*, т.е. возникают *не из эмпирических знаний*; 3) связи между синтезируемыми знаниями *не порождаются их внутренним содержанием*, а вносятся в них *извне* по априорным правилам.

Итак, отличие кантовской теории анализа и синтеза знаний от реалистической – в объявлении Кантом несуществующими трёх реальных гносеологических процессов и не имеющими смысла трёх порождаемых ими проблем. Это отличие имеет глубокое историческое оправдание, но называть его теоретическим достижением трудно.

Но кантовская теория анализа и синтеза не исчерпывается описанием процессов анализа и синтеза *знаний* на основе принципов агностицизма и априоризма. По Канту, знание только тогда знание, когда у него есть предмет. С точки зрения и реалистов, и Канта, предметы знаний существуют как в объективном, трансфеноменальном, так и в субъективном, феноменальном мире. Но предметы трансфеноменального мира, по Канту, непознаваемы, их «должно мыслить только как нечто вообще = X» [3, А 104]. Поэтому Кант говорит об анализе и синтезе предметов только феноменального мира, т.е. явлений. Знания о них он делит на априорные и апостериорные. Трудности вытекают из тезиса о существовании априорных знаний. Встаёт вопрос: как можно анализировать и синтезировать *предметы* априорного знания на основе этих знаний? Ведь они возникают независимо от их предметов.

Кант понимает всю трудность этого вопроса, но объясняет её тем, что вопрос неправильно поставлен. Неверно думать, что «наши познания... должны соотносываться с предметами» [4, В XVI]. На самом деле «предметы должны соотносываться с нашим познанием» [4, В XVI]. Кант сравнивает это своё оборачивание отношения между априорным знанием и его предметом с коперниканским переворотом в астрономии [4, В XVI]. Чтобы оценить смысл этого «переворота», необходимо учесть, что познание (*Erkenntnis*) Кант трактует здесь как знание (*Kenntnis*), но не любое, а именно *априорное*, соответственно, предметы этого знания – не как вещи в себе, а как явления, существующие в феноменальном мире субъекта.

Примерами априорных знаний, с которыми «должны соотносываться» их предметы, у Канта выступают категории: «Категории суть понятия, предписывающие явлениям, стало быть, природе как совокупности явлений... законы *a priori*» [4 В 163]. Получается, что законы природы не отображаются в знаниях о них, а создаются этими знаниями.

Однако после этого «переворота» вопрос о «сообразовании» между априорным знанием и его предметом не исчезает, а лишь «оборачивается». Из вопроса, как возможно соответствие априорного знания своему предмету, он превращается в вопрос, как возможно соответствие предмета априорному знанию: «Поскольку категории не выводятся из природы и не соотносятся с ней как с образцом (ибо в таком случае они были бы только эмпирическими), постольку возникает вопрос: как понять то, что природа должна соотносываться с категориями, т.е. каким образом категории могут *a priori* определять связь многообразного в природе, не выводя эту связь из природы?» [4, В 163]. Э. Кассирер называет этот вопрос «основной критической проблемой» [19, S. 123–149]. Применительно к кантовской теории анализа и синтеза «основная критическая проблема» звучит так: как мысленные анализ и синтез априорных знаний могут определять реальные анализ и синтез предметов этих знаний?

Важно видеть, что заслуга формулировки этой проблемы принадлежит не Канту, а создателям первых космогонических теорий, согласно которым демиург тоже творит природу по проекту, возникшему до природы и независимо от природы. Естественно, возникает вопрос: как это возможно?

На вопрос, как возможно соответствие предмета априорному знанию о нём, так же нельзя дать рациональный ответ, как и на вопрос, как возможно соответствие априорного знания своему предмету: если непонятно, как А соответствует В, то нельзя понять, и как В соответствует А. Основную критическую проблему можно не разрешить, а *снять*, если отказаться от априоризма Канта, т.е. от его убеждения, что теоретическое знание *не возникает* из эмпирического. Но многие и сегодня в этом убеждены, поэтому априоризм жив, а вместе с ним жива и основная критическая проблема.

Заявив, что отношения между явлениями природы не порождаются этими явлениями, а вносятся в них извне на основе априорных знаний,

Кант согласовал свою теорию анализа и синтеза предметов знаний с исходными принципами своей эпистемологии – агностицизмом и априоризмом. Но ему необходимо было ещё согласовать её и с реальной практикой современного ему научного исследования, в ходе которого явления природы сначала познаются, а уже затем преобразуются, в том числе реально анализируются и синтезируются. Известный кантовед Т.И. Ойзерман так излагает решение Кантом этой проблемы: «В конечном счёте Кант приходит к выводу, что определённая, предметность всего воспринимаемого чувствами создаётся бессознательной продуктивной силой воображения (*Productive Einbildungskraft*), а наша сознательная познавательная деятельность лишь *post factum* постигает эту определённую явлений» [12, с. 20]. Этот вывод неизбежен. Ведь изначально в феноменальном мире кантовского субъекта никакого познаваемого мира нет. Субъект сначала создаёт его из ощущений с помощью априорных форм чувственности и рассудка, а уже затем познаёт. При этом в созданной им природе он, естественно, «усматривает только то, что сам создаёт по собственному проекту» [4, В XIII]. Но зачем ему познавать то, что он сам создал? Ведь демиург, тоже создавший объективный мир «по собственному проекту» и потому изначально знающий о нём всё, не занимается его познанием. Следовательно, и кантовский трансцендентальный субъект не нуждается в этом. Кант приписывает ему эту бессмысленную функцию лишь для того, чтобы согласовать свою теорию анализа и синтеза, вытекающую из его агностицизма и априоризма, с реальной практикой научного исследования.

Но неверно считать кантовскую теорию анализа и синтеза *предметов* знаний просто ошибочным логическим следствием его исходных философских принципов. Она описывает реальные и значительно более массовые процессы анализа и синтеза, чем теория, согласно которой знания об отношениях между предметами выводятся из знания о внутреннем содержании этих предметов. Дело в том, что практические анализ и синтез, основанные на современном научном знании, состоят из двух этапов: творческого и рутинного. На первом этапе правила анализа и синтеза предметов определённого класса *выводятся* из знаний о внутреннем содержании этих предметов и лишь затем применяются на практике, на втором эти уже готовые и проверенные правила *применяются* при реальных анализе и синтезе предметов этого класса. Кантовская теория анализа и синтеза предметов знания фактически описывает второй, рутинный этап этих процессов. Это открывает возможность для совместного исследования его кантианцами и реалистами. Причём тот факт, что реалист говорит об объективно существующих предметах, а кантианец – о предметах, существующих в его феноменальном мире, не является непреодолимым препятствием для этого сотрудничества. Ведь в практических действиях с реальными предметами все люди – наивные презентационисты: субъективно воспринимают предмет, с которым оперируют, и чувственный образ этого предмета как одну и ту же сущность, без «удвоения мира», и лишь по размышлении

расщепляют её на предмет и образ предмета. Эта общая платформа позволяет реалистам и кантианцам понимать друг друга и признавать аргументы друг друга.

Проблема аналитических и синтетических суждений

Разделом кантовской теории анализа и синтеза обычно считают его теорию аналитических и синтетических суждений. Ей в современной логике и гносеологии посвящено больше работ, чем самой его теории анализа и синтеза. Рассуждая умозрительно, можно предположить, что аналитическим Кант называет суждение, в котором осуществляется мысленный анализ исследуемого предмета, а синтетическим – суждение, в котором осуществляется его мысленный синтез. В этом случае суждение «атом состоит из электронов, протонов и нейтронов» будет аналитическим, а суждение «атом имеет планетарную структуру» – синтетическим. У Канта всё сложнее.

Аналитическими он называет утвердительные субъектно-предикатные суждения, которые «через свой предикат ничего не добавляют к понятию субъекта, а только делят его путём расчленения на подчинённые ему понятия, которые уже мыслились в нём (хотя и смутно)» [4, В 11]. Итак, на части в кантовском аналитическом суждении делится не его предмет, а его субъект, т.е. знание о его предмете.

Из того, что предикат аналитического суждения «ничего не добавляет» к содержанию его субъекта, Кант делает вывод, что между ними существует *отношение тождества*: «аналитические – это те (утвердительные) суждения, в которых связь предиката с субъектом мыслится через тождество» [4, В 11]. Кант различает два типа тождества между субъектом и предикатом аналитического суждения: «Тождество понятий в аналитических суждениях может быть или выраженным (*explicitum*), или невыраженным (*implicitum*). В первом случае аналитические положения тавтологичны» [5, с. 413].

В современной логике термин «тавтология» употребляется в нескольких смыслах. Но Кант обозначает им только логические тавтологии, т.е. суждения, предикат которых *дублирует* содержание субъекта, например «человек есть человек». Логическая тавтология обладает тремя атрибутами. Во-первых, её предикат эксплицитно тождествен её субъекту. Во-вторых, её отрицание («человек не есть человек») самопротиворечиво. В-третьих, в истинности тавтологии можно убедиться, не выходя за границы её содержания.

Логики XX века проделали большую работу, чтобы показать, что эти три признака являются критериями для отличения любых аналитических суждений от любых синтетических. Итоги этой работы подвел У. Куайн: «...граница между аналитическими и синтетическими высказываниями просто не проведена. То, что такое различие вообще должно быть проведено,

есть неэмпирическая догма эмпириков, предмет метафизической веры» [6, с. 67].

Но Куайн делает этот вывод относительно класса суждений, подклассом которых являются логические тавтологии. Кант тоже включает тавтологии в класс аналитических суждений, но под его определение аналитического суждения они явно не подходят: предикат тавтологии «человек есть человек» *не расчленяет* её субъект на части и уже в силу этого *не проясняет* его. Кроме того, любое субъектно-предикатное высказывание только в том случае имеет смысл и право на существование, когда его предикат добавляет к его субъекту новую информацию. Отсюда следует, что три критерия: 1) тождество предиката высказывания его субъекту, 2) самопротиворечивость его отрицания и 3) возможность убедиться в его истинности, не выходя за его границы, – служат для отличия не аналитических высказываний от синтетических, а любых бессмысленных языковых выражений от осмысленных.

Кант далее утверждает, что в отличие от аналитических, проясняющих, «синтетические суждения присоединяют к понятию субъекта предикат, который вовсе не мыслился в нём и никаким расчленением не мог бы быть извлечён из него» [4, В 11]. Именно поэтому Кант называет синтетические суждения *расширяющими*. Возникает вопрос: как синтез, о котором говорится в его теории анализа и синтеза *знаний*, соотносится с синтезом, о котором идёт речь в его теории аналитических и синтетических суждений?

Классический синтез знаний, по Канту, – это постановка их в такие *связи*, которые образуют из них знание более высокого уровня. Расширение знаний здесь происходит только за счёт появления этих связей. Никакие новые знания к ним *извне* не добавляются. Кантовское синтетическое суждение тоже расширяет знание, содержащееся в его субъекте, но совершенно иным способом. Предикат суждения «все тела имеют тяжесть», которое Кант приводит в качестве примера синтетического, добавляет к знанию о теле, уже содержащемуся в его субъекте, знание о ещё одном *признаке* тела. Но в принципе это может быть знание и о частях тела, и об отношениях между частями, об отношениях тела к другим телам. Иными словами, на содержание знания, за счёт которого расширяется содержание субъекта синтетического суждения, Кант не накладывает никаких ограничений. А это значит, что из двух дефинитивных признаков, которыми он наделяет классический синтез: 1) он *связывает* имеющиеся знания и 2) *тем самым* расширяет (увеличивает) их, – в синтетическом суждении остаётся лишь второй. Термин «синтез» при такой интерпретации синтетического суждения будет означать процесс получения любого нового знания любым способом. В этом случае он совпадет по смыслу с термином «анализ» в его наивной интерпретации.

Исключение тавтологий из класса аналитических суждений позволяет поставить вопрос, ключевой для всей кантовской теории аналитических

и синтетических суждений: чем *прояснение* субъекта аналитического суждения отличается от *расширения* субъекта синтетического суждения? Кантовское *прояснение* знаний радикально отличается от их *разъяснения*, о котором идёт речь в *интерпретативной* теории анализа. *Разъясняют* уже готовое, завершённое знание, *проясняют* знание, нуждающееся в доработке. Но доработка знания, полученного синтезом, это его расширение. Следовательно, аналитические суждения отличаются от синтетических лишь характером того знания, которое их предикаты *добавляют* к их субъектам. В сущности, это два этапа научного исследования: этап открытия и этап прослеживания выводов из него. Их исследование – важнейшая задача гносеологии.

Как возможны синтетические суждения a priori?

Целостное описание кантовской теории анализа и синтеза включает и оценку его знаменитого утверждения: «Истинная же задача чистого разума заключается в следующем вопросе: как возможны синтетические суждения a priori?» [4, В 19]. Необходимо эксплицировать смысл этого вопроса и выяснить, какое отношение он имеет к кантовской теории анализа и синтеза.

Кант называет априорным суждение, субъект и предикат которого представляют собой необходимые, безусловно всеобщие и чистые знания. Такие суждения сегодня называют *теоретическими*. *Синтетическим* он называет суждение, предикат которого добавляет к его субъекту новое содержание. Следовательно, смысл вопроса в следующем: как *возможно* суждение, добавляющее к теоретическому знанию, заключённому в его субъекте, новое теоретическое знание? Причём, судя по примерам, на которых Кант обсуждает эту проблему, речь идёт не о добавлении к содержанию субъекта нового знания извне, а о *выведении* этого нового знания из знания, заключённого в субъекте. По существу речь идёт о дедуктивном и гипотетико-дедуктивном методах теоретического исследования. Исследование этих методов – действительно «истинная задача чистого разума». Вопрос лишь в том, насколько корректно обсуждать её в терминах теории анализа и синтеза. На него даётся ответ во втором разделе статьи.

Неклассические теории анализа и синтеза

Под обобщённые понятия анализа как движения от конца к началу или работы назад, *working backward*, и синтеза как движения от начала к концу или работы вперёд, *working forward*, подходят не только классические анализ и синтез. Как работу назад можно представить поиск посылок доказательств геометрической теоремы на основе её содержания, а как работу вперёд – доказательство теоремы на основе найденных посылок. Именно поэто-

му эти две процедуры называют геометрическими (по происхождению) анализом и синтезом. Естественнонаучный эксперимент также состоит из двух этапов: работы назад – от теоретической гипотезы к экспериментам, призванным доказать или опровергнуть её, и работы вперёд – от этих экспериментов к признанию или отрицанию испытываемой гипотезы. Эти две разновидности обобщённо понимаемых анализа и синтеза называются *неклассическими*.

Конечным результатом исследования в геометрии является доказанная теорема. К ней ведут пять шагов: 1) формулируется проблема (например, вопрос, чему равна сумма внутренних углов треугольника); 2) для её решения предлагается гипотеза (сумма внутренних углов треугольника равна двум прямым); 3) из этой гипотезы делаются логические выводы; 4) эти выводы проверяются на истинность или ложность; 5) из их ложности заключают о ложности гипотезы, а из истинности (в случае обратимости импликации) – о её истинности.

Геометрический анализ начинается после того, как проблема сформулирована и гипотеза для её решения предложена. Его назначение – найти посылки для доказательства или опровержения гипотезы. Главное средство или, по словам Хинтики и Ремеза, «секрет» метода анализа «...состоит в том, чтобы использовать структуру доказываемой теоремы для поиска её доказательства» [21, р. 33]. Причём это «секрет» не только геометрического, но и классического анализа, а также научного эксперимента.

Но если из посылок, найденных анализом, истинность или ложность теоремы следует с логической необходимостью, то сами эти посылки из содержания теоремы чисто дедуктивно получить нельзя, это содержание служит лишь наводящей основой для их нахождения. Поэтому метод геометрического анализа лишь условно можно назвать *методом*, больше подходит используемый И. Лакатосом термин «*эвристика*».

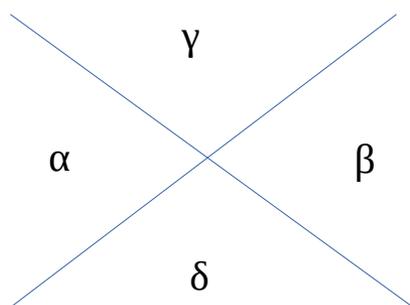
Метод геометрического анализа использовался ещё в античности. Историк математики Г. Ханкель считает, что его открыл Платон: «Только такой дух, как платоновский, мог понять аналитический метод в соответствии с его великим значением» [20, S. 147–148]. Однако большинство современных исследователей полагает, что «Платон не ввёл метод анализа» [19, р. 44]; последний использовался в геометрии и до него. Некоторое время полагали, что описание этого метода дал Евклид, имея в виду доказательство первых пяти предложений книги XIII «Начал» сначала аналитическим, а потом синтетическим методом [2, с. 287–297], однако было установлено, что это интерполяция.

Разрозненные высказывания об этом методе появлялись вплоть до III в. н. э. Р. Робинсон приводит 8 таких высказываний [23]. И лишь в III в. выдающийся греческий математик Папп Александрийский дал его развёрнутое описание, поэтому этот метод называют методом Паппа, или папповой эвристикой. Тщательный анализ его осуществили Я. Хинтика и У. Ремез [21, р. 8–10].

В Средние века метод Паппа был забыт, в Новое время о нём писали Р. Декарт, Г.В. Лейбниц и И. Кант, однако «их усилия применить паппову эвристику к новой науке оказались тщетными» [7, с. 90], и интерес к ней угас вплоть до конца XIX в., до публикации книги Г. Ханкеля «К истории математики в древности и в средневековье» [20], породившей целую серию историко-научных исследований этого метода. Наиболее фундаментальными из них являются упомянутая книга Я. Хинтикки и У. Ремеза и книга И. Лакатоса «Доказательства и опровержения», а также глава «Метод анализа-синтеза» в его посмертно изданной книге «Математика, наука и эпистемология» [22]. Прекрасное изложение метода Паппа даёт Д. Пойа [15, с. 132–138]. В отечественной литературе о нём писали Р.К. Луканин [10], Т.Г. Лешкевич [9] и В.А. Смирнов [16], а также автор данной статьи [8].

Различают три варианта метода геометрического анализа, или метода Паппа. Самый простой и исторически первый заключается в том, что теорема доказывается на исходном чертеже, без его вспомогательных преобразований. Предложение-1, содержащее доказываемую теорему, условно принимается за истинное, из него имплицитно выводится также пока лишь условно истинное предложение-2, из него – предложение-3 и так вплоть до предложения- n , истинность или ложность которого устанавливается уже независимо от предложения-1. Из ложности предложения- n делают вывод о ложности предложения-1, а из его истинности, в случае обратимости импликации, – вывод о его истинности.

Прекрасная иллюстрация этой разновидности метода геометрических анализа и синтеза приведена в статье А. Сабо «Работа назад и доказательство с помощью синтеза» [24, р. 126–128]. Берётся предложение 1.15 «Начал» Евклида: «Если две прямые линии пересекаются, то они образуют равные вертикальные углы».



На чертеже вертикальными являются углы α и β , а также γ и δ . Нужно доказать, что $\alpha = \beta$ (1) и $\gamma = \delta$ (2). Первый шаг геометрического анализа – условное принятие этих двух равенств за истинные. Второй шаг – выведение из них пока лишь условно истинных следствий. Для этого используется аксиома 2 «Начал»: «Если к равному прибавить равное, суммы будут равны». В результате возникают два пока также лишь условно истинных равенства: $\alpha + \gamma = \beta + \gamma$ (3) и $\gamma + \beta = \delta + \beta$ (4).

Затем доказывается их истинность независимо от предложения-1 и предложения-2. В обоих предложениях речь идёт о равенстве друг другу развёрнутых углов, каждый из которых по определению равен 180° , так что истинность равенств (3) и (4), логически выведенных из условно истинных равенств (1) и (2), установлена *независимо* от этих последних. *Аналитический* этап доказательства предложения 1.15 завершён. Можно переходить к синтезу, т.е. к выведению из равенств (3) и (4) равенств (1) и (2).

Здесь обнаруживается логическая трудность: из истинности консеквента импликации истинность её антецедента в общем случае не следует. Она имеет место лишь в случае эквиваленции, т.е. двусторонней, обратной импликации, когда из a следует b и из b следует a . В данном случае имеет место именно она: из истинности « $\alpha = \beta$ » следует истинность « $\alpha + \gamma = \beta + \gamma$ » и наоборот, а из истинности « $\gamma = \delta$ » – истинность « $\gamma + \beta = \delta + \beta$ » и наоборот. Закончен синтетический этап исследования. Теорема доказана и включена в систему евклидовой геометрии.

На этом примере можно увидеть жёсткое ограничение, которое дедуктивный характер геометрии накладывает на возможности геометрического анализа: посылки доказательства теоремы нужно искать только в уже существующем содержании геометрии, среди принятых аксиом и доказанных теорем. Если этих посылок там ещё нет, их нужно вывести из уже существующего содержания геометрии.

На примере А. Сабо можно обсудить фундаментальную методологическую трудность, ставящую под сомнение метод геометрических анализа и синтеза во всех трёх его ипостасях. Предложение 1.15 доказано на *единственном* примере пересекающихся линий, а его вывод распространён на *все* пересекающиеся линии без исключения. По какому праву? Чем это доказательство отличается, например, от вывода, что все шары в данной урне чёрные, сделанного на том основании, что единственный извлечённый из неё шар оказался чёрным? Это старая проблема, известная как парадокс Милля: «Почему в иных случаях единичного примера достаточно для полной индукции, тогда как в других даже мириады согласных между собой примеров, при отсутствии хотя бы одного исключения, известного или предполагаемого, так мало дают для установления общего предложения?» [11, с. 251]. Без ответа на этот вопрос теоретическое обоснование метода геометрического анализа нельзя считать законченным.

Решение парадокса Милля применительно к геометрическим теоремам основывается на том факте, что их доказательство ведётся на *единственном*, но не на *единичном*, а на *общем* примере или, как ещё говорят, *общем предмете*. Общий предмет возникает из класса единичных предметов в результате трёх последовательных операций. Сначала абстрагируются от всех признаков предметов этого класса, например класса треугольников, за исключением тех, в которых они *сходны*. Затем отношения сходства между ними (отношения «такой же») заменяют отношениями тождества

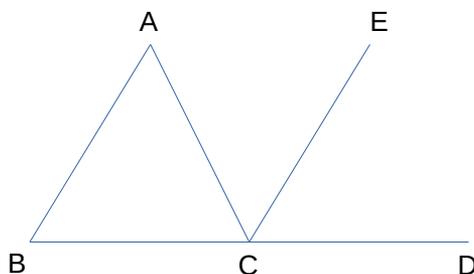
(отношениями «тот же»). В результате конечный или бесконечный класс неразличимо сходных предметов «склеивается» в один общий предмет, в данном случае – в треугольник вообще. На третьем шаге этот общий предмет *экземплифицируется* в реальном предмете, например в том самом, на котором Евклид доказывал теорему о сумме внутренних углов треугольника. Именно потому, что в этом *единственном* предмете принимаются во внимание только те признаки, которые присущи *всем* треугольникам вообще, предложение, что сумма внутренних углов *любого* треугольника равна двум прямым, в дополнительном доказательстве не нуждается. Итак, *единственного* примера для доказательства геометрической теоремы достаточно потому, что этот пример является *общим*.

Вторая трудность, открывающаяся при исследовании метода геометрических анализа и синтеза, заключается в том, что ни один чертёж, созданный рукой человека, не соответствует теореме, для иллюстрации которой он предназначен: вертикальные углы реальных пересекающихся прямых не равны между собой, суммы внутренних углов реальных треугольников не равны двум прямым и т.д. Геометрические теоремы говорят о фигурах, которых в реальном пространстве-времени нет и не может быть. Понимая это, Платон писал: когда математики «пользуются чертежами и делают отсюда выводы, их мысль обращена не на чертёж, а на те фигуры, подобием которых он служит. Выводы они делают только для четырёхугольника самого по себе и его диагонали, а не для той диагонали, которую они начертили» [13, 510d].

Но если геометрические теоремы относятся к идеальным, теоретическим, платоновским сущностям, то по какому праву математики используют созданные ими чертежи для доказательства геометрических теорем? Теория геометрических анализа и синтеза должна ответить на этот вопрос. Проблема эта полностью не решена до сих пор.

Теорема о равенстве вертикальных углов была доказана просто изучением исходного чертежа. Но не все геометрические теоремы можно доказать так. Например, чтобы найти посылки для доказательства предложения 1.32 «Начал» Евклида: «Внутренние три угла треугольника <вместе> равны двум прямым», чертежа только треугольника недостаточно. Он позволяет сделать лишь первый шаг к доказательству этого предложения – условно принять его за истинное. Дедуцировать из него цепочку условно истинных предложений, последнее из которых было бы доказано независимо от предложения 1.32, он не позволяет.

Поэтому настоящей революцией в эволюции метода геометрических анализа и синтеза было открытие *метода вспомогательных преобразований*. Вот как его осуществил Евклид в данном конкретном случае.



«Пусть треугольник будет ABC , продолжим его сторону BC до D . Проведём через точку C прямую CE , параллельную AB ».

После этой достройки чертежа путь к посылкам доказательства предложения 1.32 открыт. Сначала из него выводится пока лишь условно истинное предложение «Угол BCD равен двум прямым». Для этого предварительно доказывалось, что угол BCD равен сумме внутренних углов треугольника ABC . Углы BAC и ACE равны как накрест лежащие (предложение 29). Угол DCE равен углу ABC как внешний внутреннему противолежащему (предложение 29). Угол ACB у них общий. Следовательно, сумма внутренних углов треугольника ABC равна углу BCD . И если сумма внутренних углов треугольника ABC равна двум прямым, то и угол BCD равен двум прямым. Теперь условно истинное предложение «Угол BCD равен двум прямым» нужно доказать независимо от предложения 1.32. Евклид делает это на основе предложения 1.13 «Начал»: «Если прямая, восставленная на прямой, образует углы, то она будет образовывать или два прямых, или вместе равные двум прямым» [2, с. 144]. Аналитический этап доказательства закончен. Синтетический элементарен: из равенства угла BCD двум прямым и равенства его сумме внутренних углов треугольника ABC следует равенство двум прямым углов и суммы внутренних углов треугольника ABC . Предложение 1.32 доказано. Посылки его доказательства были найдены на основе содержания этого предложения, но уже более сложным способом – с использованием вспомогательных построений.

Вывод, что все шары в урне чёрные, сделанный на том основании, что единственный извлечённый из неё шар оказался чёрным, может быть опровергнут контрпримером. Только что приведённое доказательство предложения 1.32 «Начал» Евклида, доказанное на единственном треугольнике, не может быть опровергнуто контрпримером. Существовало убеждение, что это верно для всех доказанных теорем геометрии. Поэтому настоящим потрясением для математиков было открытие контрпримеров стереометрической теореме Эйлера, блестяще доказанной О. Коши на единственном общем примере.

В стереометрии XVII в. обсуждался вопрос, можно ли найти формулу, выражающую соотношение числа вершин V рёбер P и граней G любого многогранника. В 1750 г. Л. Эйлер предложил эту формулу: $V - P + G = 2$.

Эмпирически, простым пересчётом вершин, рёбер и граней всех известных тогда многогранников, формула Эйлера была *подтверждена* [14, гл. 3]. Но надо было *доказать* её теоретически, на единственном общем примере. Такое доказательство в 1811 г. предложил О. Коши. Он взял один из многогранников, *куб*, условился, что он полый, абстрагировался от всех его признаков, за исключением тех, в которых он, по его убеждению, сходен со всеми другими многогранниками, и тем самым превратил его в *многогранник вообще*. Затем он *условно* принял, что для этого многогранника вообще формула $V - P + G = 2$ верна.

Теперь надо было логически вывести из этой формулы, условно принятой за истинную, другую формулу, истинность которой была бы установлена независимо от формулы Эйлера. Коши вырезал из полого куба его верхнюю грань. Количество граней уменьшилось на одну, и поэтому для вновь возникшей фигуры условно истинная формула Эйлера превратилась в также лишь условно истинную *формулу* $V - P + G = 1$. Затем Коши провёл диагонали в оставшихся гранях и превратил каждую из них в два треугольника. Стороны возникших треугольников он назвал рёбрами P , замкнутые ими плоскости – гранями G , а углы – вершинами V . *Формула* $V - P + G = 1$ осталась условно истинной и для этой триангулированной фигуры.

После этого Коши стал вырезать один треугольник за другим, и после каждой из этих вивисекций соотношение вершин, рёбер и граней не менялось, потому формула $V - P + G = 1$ для каждой вновь возникшей фигуры оставалась условно истинной. В конце этой цепочки преобразований оставался единственный треугольник. Для него формула $V - P + G = 1$ истинна уже не условно, а реально: у него три «вершины», одна «грань» и три «ребра». Итак, цель анализа достигнута: из условно истинной формулы Эйлера для многогранника вообще выведена формула для треугольника вообще, истинность которой установлена независимо от формулы Эйлера.

Синтетический этап доказательства заключается в поэтапном возвращении вырезанных треугольников на свои места. Формула $V - P + G = 1$ для каждой вновь возникшей фигуры будет уже доказанно истинной. Последней на своё место возвращается вырезанная первой целая грань куба, в результате чего доказанная *формула* $V - P + G = 1$ превращается в *доказанную* формулу Эйлера: $V - P + G = 2$. Закончен синтетический этап доказательства. Теорема Эйлера объявляется доказанной.

Но вскоре были обнаружены многогранники, не выполняющие формулу Эйлера. Возьмём, например, длинный треугольный стержень. У него $V = 6$, $P = 9$, $G = 5$, поэтому соотношение его вершин, рёбер и граней соответствует формуле $V - P + G = 2$. Такие многогранники называют *эйлеровыми*. Теперь разрежем этот стержень на четыре равные части и соединим их в рамообразный многогранник («раму»). У такого многогранника $V = 12$, $P = 24$, $G = 12$, следовательно, $V - P + G = 0$. Такие многогранники называют *неэйлеровыми*. Позднее были обнаружены и другие контрпримеры формуле Эйлера. Они наводили на мысль, что доказательство геометрической

теоремы на единственном общем примере методом анализа и синтеза не отличается от умозаключения, что все шары в урне чёрные, сделанного на том основании, что единственный извлечённый из неё шар оказался чёрным. Разница лишь в том, что в примере с шарами в качестве единственного примера выступает единичный предмет, а в доказательстве теоремы Эйлера – общий. Но в обоих случаях это неполная индукция.

Это был вызов всему методу геометрических анализа и синтеза. Он был преодолен методом, сравнимым по своей революционности с методом вспомогательных построений. Для его описания необходимо различить два типа множеств: аддитивные и генетические. Элементы аддитивного множества соединены лишь отношениями сходства и несходства. Элементы генетического множества соединены ещё и генетическими связями. Пример генетического множества – множество чисел. Оно задаётся не указанием на признак, присущий всем числам и только им, а прослеживанием генетических связей между числами. Множество многогранников – генетическое, его простейшими, исходными элементами являются эйлеровы многогранники. Из них с помощью определённых преобразований, тщательно описанных И. Лакатосом, порождаются все другие многогранники.

Суть этих преобразований можно продемонстрировать на приведённом выше примере образования неэйлеровой «рамы» из четырёх трёхгранных стержней. Каждый из них эйлеров. Но при их объединении в раму эйлеровость исчезает. Получается, что неэйлеров многогранник синтезирован из эйлеровых. Эйлеровы и неэйлеровы многогранники оказались двумя этапами единого генетического процесса! Граница между ними оказалась точкой превращения первых во вторые. Эти новые многогранники за счёт порождающих процедур создают ещё более новые, и в итоге только за счёт прослеживания генетических связей между элементами *генетического* множества многогранников выявляется всё их множество и создаётся формула, позволяющая узнать соотношение вершин, рёбер и граней любого многогранника. Так был подтверждён тезис, что метод геометрических анализа и синтеза применим ко всем геометрическим фигурам.

Сказанное о нём является основой для обсуждения второй разновидности неклассически понимаемого метода анализа и синтеза – экспериментального метода естественных наук. Между этими методами существует родовое сходство: путь к доказанному конкретному закону состоит из тех же этапов, что и путь к доказанной геометрической теореме: постановки проблемы, формулировки гипотезы, поиска посылок её доказательства и самого доказательства. Это их родовое сходство позволяет считать их двумя разновидностями единого метода, для обозначения которого подходит термин «гипотетико-дедуктивный метод». Он точно схватывает родовое сходство метода Паппа и экспериментального метода.

Между этими методами существует не только родовое сходство, но и генетическая связь. Ведь чертеж – это материальный объект, а его преобразования – материальные действия. И в преобразованиях треугольника,

осуществлённых Евклидом, а особенно в преобразованиях многогранника, осуществлённых О. Коши, вполне можно узнать *предков* экспериментов Галилея и Ньютона.

То, что экспериментальный метод возник не сам по себе, а как продолжение и развитие метода геометрических анализа и синтеза – одна из центральных идей книги Я. Хинтикки и У. Ремеза. Они утверждают: «Ньютоновская концепция экспериментального метода как вида анализа есть продукт идеи анализа как анализа фигур или, более обобщённо, геометрических конфигураций» [21, р. 106].

На фоне родового сходства метода Паппа и экспериментального метода отчётливо выступают их видовые отличия. Посылки для доказательства геометрической теоремы либо уже находятся в тексте геометрии как науки, либо строго логически выводятся из него. Вспомогательные построения лишь прокладывают путь от испытываемой гипотезы к уже готовой посылке её доказательства. Например, в доказательстве Коши все преобразования куба ведут к уже известному факту, что для треугольника формула $B - P + G = 1$ верна.

В экспериментальном методе вспомогательные построения наряду с этой функцией выполняют и другую: они не *берут* готовыми посылки для доказательства гипотезы, а *создают их*. Например, до Галилея и Ньютона в механике не было положения, что ускорение свободного падения тел не зависит от их размера и веса. Поэтому из имевшегося тогда содержания механики вывести его было невозможно. Это положение было доказано из посылок, не входящих в содержание уже существующей науки механики. Ньютон доказал его следующим опытом: поместил свинцовую дробь, пробку и пушинку в стеклянный цилиндр и предсказал, что если из него выкачать воздух, то, начав падать одновременно, они одновременно и упадут на дно цилиндра. Чем полнее выкачивался воздух из сосуда, тем полнее реальное положение дел приближалось к предсказанному.

Итак, если в геометрии истинность доказываемой теоремы гарантировало уже готовое содержание этой науки, то в физике истинность писанных физических законов гарантировала сама природа, и задача эксперимента заключалась в том, чтобы проложить путь от объективного закона природы к писаному закону науки.

Всё сказанное о классических и неклассических процессах анализа и синтеза можно объединить в следующей схеме. Исторически первыми возникли методы классических анализа и синтеза. С возникновением геометрии сформировались методы геометрических анализа и синтеза, а с возникновением естественных наук возник и экспериментальный метод. Два последних вместе образуют гипотетико-дедуктивный метод, а он вместе с методом классических анализа и синтеза – двуединый метод анализа и синтеза, понимаемых как работа назад и работа вперёд.

Список литературы

1. *Аристотель*. О душе // *Аристотель*. Соч.: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976. С. 50–62.
2. *Евклид*. Начала. Кн. XI–XV. М.; Л.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1950. 332 с.
3. *Кант И.* Сочинения на немецком и русском языках: в 4 т. Т. II: Критика чистого разума. Ч. 2: 1-е издание (А) / Под ред. Б. Тушлинга, Н. Мотрошиловой. М.: Наука, 2006. 936 с.
4. *Кант И.* Сочинения на немецком и русском языках: в 4 т. Т. II: Критика чистого разума. Ч. 1: 2-е издание (В) / Под ред. Б. Тушлинга, Н. Мотрошиловой. М.: Наука, 2006. 1081 с.
5. *Кант И.* Логика // *Кант И.* Трактаты и письма. М.: Наука, 1980. С. 319–344.
6. *Куайн У.В.О.* Две догмы эмпиризма // *Куайн У.В.О.* С точки зрения логики. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2010. С. 45–80.
7. *Лакатос И.* Доказательства и опровержения. М.: Наука, 1967. 152 с.
8. Левин Г.Д. Анализ и синтез в геометрии // Вопросы философии. 1998. № 9. С. 92–104.
9. *Лешкевич Т.Г.* Проблема аналитического и синтетического в истории философии. Ростов-на-Дону, 1983 (деп.).
10. *Луканин Р.К.* Аналитический метод Платона и математика // Философские науки. 1983. № 3. С. 83–92.
11. *Милль Д.Ст.* Система логики. М.: Книжное дело, 1900. 781 с.
12. *Ойзерман Т.И.* Главный труд Канта // *Кант И.* Соч.: в 6 т. Т. 3. М.: Мысль, 1964. С. 5–68.
13. *Платон*. Государство // *Платон*. Соч.: в 3 т. Т. 3 (1). М.: Мысль, 1971. С. 89–454.
14. *Пойа Д.* Математика и правдоподобные рассуждения. М.: Наука, 1975. 464 с.
15. *Пойа Д.* Как решать задачу? М.: Гос. уч.-пед. изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1961. 208 с.
16. *Смирнов В.А.* Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства // Природа научного открытия: Философско-методологический анализ / Отв. ред. В.С. Готт. М.: Наука, 1986. С. 127–196.
17. *Тушлинг Б.* Послесловие немецких эдиторов // *Кант И.* Сочинения на немецком и русском языках: в 4 т. Т. II: Критика чистого разума. Ч. 2: 1-е издание (А) / Под ред. Б. Тушлинга, Н. Мотрошиловой. М.: Наука, 2006. С. 509–584.
18. *Cassirer E.* Kants Leben und Lehre. Berlin: B. Cassirer, 1921. VIII, 450 S.
19. *Cornford F.M.* Mathematics und Dialectic in Republic VI–VII // Mind. 1932. Vol. XLI. P. 37–52.
20. *Hankel H.* Zur Geschichte der Mathematik in Altertum und Mittelalter. Hildesheim, 1965. 420 S.
21. *Hintikka J., Remes U.* The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance. Dordrecht; Boston: Springer Verlag GMBH, 1974. xviii+144 p.
22. *Lakatos I.* Philosophical Papers. Vol. 2: Mathematics, Science, Epistemology. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. 296 p.
23. *Robinson R.* Analysis in Greek Geometry // Mind. 1936. Vol. XLV. P. 466–469.
24. *Scabo A.K.* Working Backward and Proving by Synthesis // *Hintikka J., Remes U.* The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance. Dordrecht; Boston: Springer Verlag GMBH, 1974. P. 126–128.

ENCYCLOPEDIC SEARCH

Georgy Levin

DSc in Philosophy,
Leading Research Fellow. RAS Institute of Philosophy.
Goncharnaya St. 12/1, Moscow 109240, Russian Federation;
e-mail: g.d.levin@mail.ru

ANTI-REALISTIC AND NON-CLASSICAL THEORIES OF ANALYSIS AND SYNTHESIS

The article shows that three antirealistic theories of classical analysis and synthesis are logically possible: presentationistic, solipsistic and Kantian, but only the latter is actually being developed. Revealed its specific features and features shared with other, logically possible antirealistic theories. The correlation of the Kantian theory of analysis and synthesis of knowledge with his theory of analysis and synthesis of subjects of knowledge is analyzed. Gnoseological problems that forced Kant to assert that new knowledge is provided only by the synthesis of knowledge, and analysis only clarifies the results of synthesis, are characterized. The Kantian solution to these problems is correlated with their realistic solution. The role that the Kantian “Copernican revolution in philosophy” plays in his interpretation of the analysis and synthesis of subjects of knowledge is investigated. The Kantian theory of analytical and synthetic judgments is considered. It is shown that the Kantian question “how are synthetic judgments a priori possible?” is essentially a question about the nature of theoretical knowledge, which was historically formed in ancient geometry precisely as the unity of analysis and synthesis. A qualitative difference is shown between classical and geometric (by origin) analysis and synthesis. Three historical stages of their formation are described. The assertion of I. Newton that the natural science experiment arose as a result of the extension of the method of geometric analysis and synthesis to the natural sciences is investigated.

Keywords: analysis of objects, synthesis of objects, analysis of knowledge, synthesis of knowledge, analytical judgments, synthetic judgments, geometric analysis, geometric synthesis, Papp's method, hypothetical-deductive method

References

1. Aristotle. “O dushe” [About the soul], in: Aristotle, *Sochineniya* [Selected Works], Vol. 1. Moscow: Mysl' Publ., 1976, pp. 50–62. (In Russian)
2. Cassirer, E. *Kants Leben und Lehre*. Berlin: B. Cassirer, 1921. VIII, 450 S.
3. Cornford, F.M. “Mathematics und Dialectic in Republic VI–VII”, *Mind*, 1932, Vol. XLI, pp. 37–52.

4. Euclid. *Nachala* [Beginnings], Vol. XI–XV. Moscow: State Publishing House of Technical and Theoretical Literature, 1950. 332 pp. (In Russian)
5. Hankel, H. *Zur Geschichte der Mathematik in Altertum und Mittelalter*. Hildesheim, 1965. 420 S.
6. Hintikka, J. & Remes, U. *The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance*. Dordrecht; Boston: Springer Verlag GMBH, 1974. xviii+144 pp.
7. Kant, I. “Logika” [Logic], in: I. Kant, *Traktaty i pis'ma* [Treatises and Letters]. Moscow: Nauka Publ., 1980, pp. 319–344. (In Russian)
8. Kant, I. *Sochineniya na nemetskom i russkom yazykakh* [Essays in German and Russian], Vol. II (2), eds. B. Tushling & N. Motroshilova. Moscow: Nauka Publ., 2006. 936 pp. (In Russian)
9. Kant, I. *Sochineniya na nemetskom i russkom yazykakh* [Essays in German and Russian], Vol. II (1), eds. B. Tushling & N. Motroshilova. Moscow: Nauka Publ., 2006. 1081 pp. (In Russian)
10. Lakatos, I. *Dokazatel'stva i oproverzheniya* [Proof and refutation]. Moscow: Nauka Publ., 1967. 152 pp. (In Russian)
11. Lakatos, I. *Philosophical Papers*, Vol. 2, Mathematics, Science, Epistemology. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. 296 pp.
12. Leshkevich, T.G. *Problema analiticheskogo i sinteticheskogo v istorii filosofii* [The problem of the analytic and the synthetic in the history of philosophy]. Rostov-on-Don, 1983. (In Russian)
13. Levin, G.D. “Analiz i sintez v geometrii” [Analysis and synthesis in geometry], *Voprosy filosofii*, 1998, No. 9, pp. 92–104. (In Russian)
14. Lukanin, R.K. “Analiticheskiy metod Platona i matematika” [The analytical method of Plato and mathematics], *Filosofskie nauki*, 1983, No. 3, pp. 83–92. (In Russian)
15. Mill, J.St. *Sistema logiki* [System of logic]. Moscow: Knizhnoe delo Publ., 1900. 781 pp. (In Russian)
16. Oizerman, T.I. “Glavnyi trud Kanta” [The main work of Kant], in: I. Kant, *Sochineniya* [Selected Works], Vol. 3. Moscow: Mysl' Publ., 1964, pp. 5–68. (In Russian)
17. Plato. “Gosudarstvo” [Republic], in: Plato, *Sobranie sochinenii* [Complete Works], Vol. 3 (1). Moscow: Mysl' Publ., 1971, pp. 89–454. (In Russian)
18. Polya, G. *Kak reshat' zadachu?* [How to Solve the Task?]. Moscow: State Educational and Pedagogical Publishing House of the Ministry of Education of the RSFSR, 1961. 208 pp. (In Russian)
19. Polya, G. *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya* [Mathematics and plausible reasoning]. Moscow: Nauka Publ., 1975. 464 pp. (In Russian)
20. Quine, U.V.O. “Dve dogmy empirizma” [Two dogmas of empirism], in: U.V.O. Quine, *S tochki zreniya logiki* [Two Dogmas of Empirism]. Moscow: Kanon+ Publ., 2010, pp. 45–80. (In Russian)
21. Robinson, R. “Analysis in Greek Geometry”, *Mind*, 1936, Vol. XLV, pp. 466–469.
22. Scabo, A.K. “Working Backward and Proving by Synthesis”, in: J. Hintikka & U. Remes, *The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance*. Dordrecht; Boston: Springer Verlag GMBH, 1974, pp. 126–128.
23. Smirnov, V.A. “Tvorchestvo, otkrytie i logicheskie metody poiska dokazatel'stva” [Creativity, discovery and logical methods of finding evidence], *Priroda nauchnogo otkrytiya: Filosofsko-metodologicheskii analiz* [Creativity, Discovery and Logical Methods of Finding Evidence], ed. V.S. Gott. Moscow: Nauka Publ., 1986, pp. 127–196. (In Russian)
24. Tushling, B. “Posleslovie nemetskikh ehditorov” [Afterword by German editors], in: I. Kant, *Sochineniya na nemetskom i russkom yazykakh* [Essays in German and Russian], Vol. II (2), eds. B. Tushling & N. Motroshilova. Moscow: Nauka Publ., 2006, pp. 509–584. (In Russian)