

*Б. И. Федоров*

## Б. БОЛЬЦАНО КАК ЛОГИК И МЕТОДОЛОГ НАУКИ

*Аннотация:* Наиболее полная и всеобъемлющая оценка значения научных идей Б. Больцано для логики и методологии науки может быть дана после публикации всех его научных трудов. Однако уже известные результаты, полученные Больцано в разных областях науки, позволяют говорить о его существенной роли для истории научной мысли и ее дальнейшего развития.

*Ключевые слова:* Б. Больцано, логика, методология науки.

*Abstract:* Obvious that the most complete and final evaluation of significance of the ideas of Bolzano for logic and methodology of science might be given just after the publication of all his scientific works. However, the already known results obtained by Bolzano in various fields of science make it possible to speak about his substantial role both for the history of scientific thought and for its further development.

*Keywords:* Bolzano, logic, methodology of science.

Историческая особенность творческого наследия Бернарда Больцано (1781–1848) заключается в том, что около ста лет его имя оставалось в научном мире почти неизвестным, и целые поколения ученых «сошли в могилу, ничего не слышав о величии “богемского Лейбница” и ничему у него не научившись»<sup>1</sup>. Это происходило, во-первых, потому, что его научные достижения настолько опережали свое время, что не были не только оценены, но и до конца поняты его современниками. Во-вторых, своеобразное отношение Больцано к официальной религии вызывало постоянное негативное отношение к нему со стороны римско-католической церкви. В 1820 г. он был уволен из Карлова университета в Праге. Одновременно был издан указ, запрещающий ему служить в государственных учреждениях, выступать публично и печатать свои сочинения. Даже после образования Чехословацкой республики в 1918 г. Больцано не был официально признан в качестве представителя именно чешской культуры, и его научные достижения оставались, как и само имя ученого, забытыми на долгие годы.

Больцано оставил после себя обширное научное наследие. Достаточно сказать, что начавшееся в 1968 г. в Штутгарте издание собрания сочинений Боль-

<sup>1</sup> *Нухубидзе В.* Больцано и теория науки // Вопросы философии и психологии. М., 1913. Кн. 116–117. С. 47.

© Б. И. Федоров, 2011

цано должно было включать 39 томов. В настоящее время наиболее известны его научные достижения в области математики и теологии. Идеи, изложенные Больцано, предвосхитили более поздние результаты в арифметической теории иррациональных чисел, аксиоматизации науки и, наконец, привели к основным положениям теории множеств. Больцано ввел в обиход многие математические понятия и доказал целый ряд теорем математического анализа (понятие плотности множества точек прямой, понятие отрезка, промежутка, счетного, несчетного и собственно-бесконечного множеств, определение функции и ее непрерывности и др.; теорема о верхней границе множества, о сходимости рядов и т. д.). Он первым дал пример непрерывной функции, не имеющей производной ни в одной точке, поставил вопрос о логико-философском обосновании математики. Математические открытия сделали Больцано предшественником П. Дирихле, О. Коши, К. Вейерштрасса, Г. Кантора, Г. Фреге, одним из выдающихся математиков первой половины XIX в. Спустя многие десятилетия известные в математике теоремы заслуженно получили его имя. Помимо математических работ Больцано в настоящее время известны его отдельные произведения по вопросам этики, эстетики, педагогики психологии, государства и права, философским вопросам естествознания. Почти все его работы носят морально-этическую окраску.

Собственно философские взгляды Больцано изложены в основном в двух работах: в небольшой книжке «Что такое философия?» (1849) и в четырехтомном сочинении «Наукоучение. Опыт обстоятельного, большей частью нового изложения логики с постоянным вниманием к прежним авторам» (1837). Последний труд («Wissenschaftslehre» — WL) является также и логическим произведением Больцано, которое появилось благодаря попытке логически обосновать «высший нравственный закон». Эта работа и привела его, как отмечал сам автор, к серьезным логическим исследованиям. Философию Больцано определял как науку об объективной связи всех тех истин, в последние основания которых мы ставим своей задачей по возможности проникнуть, чтобы стать вследствие этого умнее и добрее. В любой науке Больцано ценил прежде всего то, что является в ней философией. При этом особенность его понимания науки состояла в различении способов развития и изображения (построения) ее в специальных книгах — «учебниках».

Наука, согласно Больцано, представляет собой совокупность истин определенного вида, заслуживающих быть записанными в собственном учебнике таким образом, чтобы служить цели более легкого и точного понимания. Раскладывая общую область известных людям истин на отдельные части, мы образуем науки. Но область всех истин есть организованное единство, и полагание одной его части обуславливает выбор другой, поскольку все науки для Больцано едины в истине. Способы обоснования и доказательств для всех

наук общие, так как внутри каждой науки приходится иметь дело с истинами и прежде всего с истинами теоретическими, которые Больцано ставит выше «эмпирических истин», включающих в себя не «чистые понятия», но «наглядные представления». Органическая связь между истинами предполагает при разложении их по «учебникам» и изображении в «учебниках» использование неких общих принципов и правил, которые неосознанно присутствуют в каждой отдельной науке. Больцано считает необходимым выделять явным образом эти общие правила, по которым истины распределяются по наукам и которыми определяются основные типы связей и отношений между истинами. Кроме того, он предложил сделать эти правила предметом особой науки — «наукоучения», или новой логики.

«Наукоучение» — это наука о науке, рефлексия по отношению к естественному процессу научного творчества, выявление и изучение правил формирования отдельных наук как целого. Основное содержание «наукоучения» должно, по мнению Больцано, составить «правила деления и перехода от единой области истин к отдельным наукам и доказательства их в своих учебниках» (WL I, с. 15). В «наукоучении» можно выделить три главных момента: собственно логические принципы, регулирующие связи и отношения между истинными предложениями и их частями — представлениями; «эвристику» — правила, используемые при решении разного рода задач в процессе нахождения или обоснования истин; «собственно наукоучение» как совокупность приемов и принципов, применяемых при составлении учебника каждой отдельной науки с использованием «учения о знаках, или семиотики».

Раскрытие основного содержания «наукоучения» Больцано предполагал провести на уровне использования лишь необходимых, всеобщих и объективных закономерностей, которыми должны обладать истины науки. Поэтому он предваряет рассмотрение «собственно наукоучения» решением проблемы, поставленной еще И. Кантом, — найти и определить источник необходимости и всеобщности как характеристики научного знания. Больцано считает, что научное знание не должно зависеть от субъективных особенностей познающего окружающий мир человека. Оно не должно зависеть и от бога, хотя последний знает его как существо всеведущее, однако не создающее это знание. Вместе с тем, согласно его мнению, причиной возникновения необходимости и всеобщности истин также не может быть и материальная действительность в силу ее бесконечности и постоянной изменчивости. Поэтому предметы внешнего мира не выступают у него «общезначимым эталоном» человеческих мыслей. Невозможно найти то, что составляет «объективную основу» мыслей и с позиций господствовавшего в то время психологизма, который Больцано считал источником многих ошибок в логике. Нельзя определить возникновение объективной необходимости и общезначимости некоторого научного по-

ложения, если знание носит сугубо индивидуальный характер. В этом случае необъяснимо то, «как разные люди могут иметь одинаковые мысли».

Поставленную задачу Больцано предлагает решать с помощью специальной теории об идеальных сущностях, с помощью учения о «предложениях в себе», «представлениях в себе» как составных частях предложений и «истинах в себе». Теория идеальных сущностей нашла уже достаточно широкое освещение в философской литературе о Больцано как последователе Платона и предшественнике Э. Гуссерля и Ф. Brentano.

Учение об идеальных сущностях выступает у Больцано методологическим фундаментом построения логической теории. Собственно же логическую основу теории составляют так называемый «метод вариации представлений в предложении», аналогичный употреблению высказывательных форм в логике, и отношение совместимости (несовместимости) предложений, которому можно поставить в соответствие совместную выполнимость (невыполнимость) высказывательных форм на определенной модели (в смысле А. Тарского). Метод вариации позволяет Больцано ввести в логику понятие «степени значимости», или степени информативности, предложения, которая определяется как отношение истинных предложений, полученных в результате замены в исходном предложении «варьируемых» (переменных) представлений другими представлениями. По степени значимости Больцано получает три типа предложений: аналитические (дающие в результате замены только истинные или только ложные предложения), синтетические (дающие истинные и ложные предложения в результате замены переменных конкретными представлениями) и логически-аналитические (в качестве переменных в них рассматриваются сразу все внелогические части). Это деление согласуется с современным пониманием истинности высказываний, обусловленной их формально-логической структурой, и преодолевает, как отмечал сам Больцано, слишком узкое решение Канта, который связывал деление знания на аналитическое и синтетическое с анализом лишь субъектно-предикатной структуры суждений.

Использование понятия совместимости, лежащего в основе различных логических отношений у Больцано, обуславливается спецификой его «наукоучения», предполагающего иметь дело в учебнике лишь с истинными предложениями. Понятие совместимости (несовместимости) Больцано положил в основу определения всех отношений между предложениями в своей логической теории. Совокупность предложений будет совместимой или несовместимой в зависимости от того, можно ли при замене варьируемых представлений другими представлениями из допустимой области сделать все предложения совокупности одновременно истинными или же нет, иначе говоря, имеется или нет хотя бы одна модель, на которой одновременно выполнимы все предложе-

ния с переменными. Совместимость можно понимать как отношение совместной выполнимости конъюнкции высказывательных форм на модели. Проводя сравнение между понятием совместимости у Больцано и употреблением его в современных релевантных логиках, следует отметить, что в первом случае оно говорит о зависимости между истинностными значениями предложений, но не предполагает обязательной их связи по смыслу или содержанию, хотя и не исключает такой связи с необходимостью. В классе совместимых предложений Больцано выделяет прежде всего два вида выводимости — простой и точной. Если среди совместимых предложений  $A, B, C, M, N, O, \dots$  имеет место такое отношение, что все представления, которые на месте  $i, j, \dots$  (переменных в них) делают все  $A, B, C, \dots$  истинными, обладают свойством делать истинными и  $M, N, O, \dots$ , то это дает возможность получать из известных истин  $A, B, C, \dots$  истины  $M, N, O, \dots$ . Такое отношение между  $A, B, C, \dots$  и  $M, N, O, \dots$  он называет отношением выводимости, а в случае, когда в качестве переменных в предложениях выступают все внелогические представления, — отношением формальной выводимости. Через объяснение формальной выводимости Больцано впервые дал строгое определение логико-семантического следования, хотя и с известными ограничениями, вытекающими из требования совместимости посылок и заключений. Однако отношение совместимости, делающее теорию выводимости Больцано менее общей и более сложной, чем современная теория следования, позволяет в то же время ввести в логику отношение точной выводимости, которое можно поставить с имеющими место в современной логике экспликациями интуитивного релевантного логического следования, осуществляемыми с помощью построения так называемых неклассических теорий следования.

Такое отношение выводимости заключения  $M$  из посылок  $A, B, C, \dots$ , при котором нельзя вычеркнуть ни одну из посылок или даже часть посылки, чтобы из оставшихся было все еще выводимо заключение  $M$ , Больцано называет отношением точной выводимости. Из анализа отношения точной выводимости и некоторых содержательных теорем на основе этого отношения у Больцано можно выделить следующие ее основные черты, которые способствуют преодолению проблемы так называемых парадоксов, лежащих в русле исследований по теории «строгой» и «сильной» импликации:

а) из требования невозможности вычеркивания посылок и условия совместимости членов отношения следует, что посылки и заключения имеют вхождение общей переменной;

б) посылки оказываются независимыми, т. е. ни одна не выводится из остальных;

в) степень значимости заключения не равна 1, т. е. заключения не содержат тождественно-истинных выражений.

Как особый вид выводимости Больцано использует в своей «теории науки» также отношение «объективного следования» (Abfolge), при котором истины должны находиться в отношении «объективных оснований» к своим «объективным следствиям», т. е. в соответствии с описываемым в них «объективным состоянием вещей». Это отношение представляет собой попытку построения логического аналога отношения каузальности (причинности). Оно, по мнению Больцано, должно применяться при изображении истин конкретной науки в своем учебнике, так как с его помощью может быть осуществлено «объективное обоснование» каждой истины. Процесс объективного обоснования истин, в отличие от их логического доказательства с помощью отношений выводимости, заканчивается восхождением к «основным» истинам, которые, согласно Больцано, даны нам в акте божественного откровения. Э. Гуссерль, обращая особое внимание на понятие «объективного следования», считал его общей формой обоснования знания, детерминирующей переход от одних истин к другим и стоящей вне индуктивных и дедуктивных форм доказательства.

Отношение «объективного следования» обладает лишь свойством транзитивности, но оно иррефлексивно и ассиметрично. Больцано пытался с помощью данного отношения перестроить все научные доказательства в духе идеи Аристотеля, отличающего доказательство «что есть...» от доказательства «почему есть...».

Больцано явился предшественником и разработчиком многих идей так называемой «неклассической логики». Эти идеи формируются в первую очередь в результате анализа истинностных значений предложений, включающих в свой состав понятия возможности, необходимости, невозможности, случайности, знания, веры, полагания, долженствования за счет выяснения специфики внутреннего, релятивного и несобственного употребления модальностей в логике. Первое касается использования модальности относительно субъекта суждения, характеризуя бытие или действительное существование объекта, о котором в нем говорится. Второе характеризует зависимость между содержанием двух или большего числа предложений. Несобственное употребление модальностей касается зависимости между истинностными значениями предложений или логических форм. Весьма интересны также идеи Больцано, относящиеся к временной и интеррогативной логикам. Это идеи требуют еще специального изучения, не потеряли они своей актуальности и сегодня.

Б. Больцано первым рассмотрел вероятность как отношение между предложениями и сформулировал понятие вероятностной выводимости: отношение числа случаев, когда истинны вместе все посылки и заключения к числу случаев, когда истинны только посылки, что дает нам степень вероятности выведения заключения из посылок.

Раскрытие механизма действия своих логических средств Больцано широко осуществляет в разделе «Искусство открытия, или эвристика». Здесь эти средства применяются в анализе закономерностей творческой (эвристической) деятельности путем выработки строгих логико-методологических приемов и правил решения различного рода задач. Больцано формулирует две группы правил эвристики: четырнадцать общих и тридцать три особых, представляющих собой «логическую детализацию» первых. Все задачи, с которыми приходится иметь дело, он разделяет на два типа: задачи «на доказательство истины» и задачи «на нахождение новой истины». Механизм решения задач первого типа, по существу, состоит в описании способа редукции логических задач, применяемого в аналитических или регрессивных доказательствах. Чтобы обосновать предложение А, согласно Больцано, на основе анализа его структуры или из опыта подбирается предложение М, из которого А выводимо или объективно следует. Если М само не обосновано, то аналогичный подбор осуществляется и для него — и так до обоснованных, или до «основных», истин. Решение задач второго типа состоит в использовании приема, обратного анализу, т. е. выведения логического следствия. Разработкой эвристических принципов в «наукоучении» Больцано намного предвосхитил соответствующие известные схемы построения эвристических рассуждений, предложенные американским математиком Д. Пойа.

Наименее исследованной частью логического наследия Больцано является его «Учение о выводах» (WL II, § 223–268). В логической теории Больцано слово «вывод» употребляется в двух значениях. С одной стороны, оно используется для обозначения перехода от опосредующих суждений к опосредованному, с другой — для обозначения высказываний об отношении выводимости между посылками и заключением. Но в обоих случаях зависимость между посылками и заключениями должна подпадать под одно из правил вывода, которое само есть выражение отношения выводимости и не касается ничего другого, как только формы участвующих в выводе предложений. Основу дедуктивной теории составляют у Больцано правила вывода, которые образуются из различных комбинаций «важнейших форм» предложений стандартного вида (в качестве посылок или заключений), находящихся в отношении выводимости. Правильность сочетаний форм предложений в правиле Больцано «обосновывает» путем разбора соответствующих содержательных примеров. Логическим условием выступает требование совместимости посылок, которое представляет собой следствие определения отношения выводимости.

Остановимся кратко на особенностях больцановского понимания логической структуры повествовательных предложений. Вместо традиционной связки «суть» в субъектно-предикатной форме суждений он использует связку «имеет», относя при этом отрицание не к самой связке, а к предикату. Объем

предложения у Больцано полностью совпадает с объемом субъекта (субъектного представления), а общие суждения имеют экзистенциальную трактовку. Любое повествовательное предложение он сводит к стандартному виду «...имеет...», используя для этой цели особое употребление конкретных представлений — «конкрет», абстрактных представлений — «абстракт», понятия «предметности» и «беспредметности» (как особых абстракт), а также понятие «ничто» — непустой предметной области вообще. В предложении стандартного вида слева от связки «имеет» всегда должна находиться конкретика, а справа — абстракта. Конкреты, в отличие от абстракт, обладают логическим объемом (они или предметны, то есть непусты; или беспредметны, т. е. пусты).

Беспредметность субъекта суждения (конкреты) есть показатель ложности суждения. Особую роль имеет понятие «ничто» в образовании стандартных форм предложений. «Ничто» как особая конкретика при приписывании к ней абстракт становится конкретной, предметная область которой специфицируется признаками, о которых говорит абстракта. Допускается «сумма» этих абстракт (признаков). Таким образом, любая абстракта или их сумма может быть превращена в соответствующую конкретку и оценена с точки зрения ее логического объема. Здесь обнаруживается сходство между двояким использованием абстракт у Больцано (понятий о признаках в виде собственно абстракт и в виде конкрет) и современной проблемой преодоления различий между структурой обычного языка и структурой формул в логических исчислениях.

Все повествовательные предложения Больцано сводит к тринадцати «важнейшим» (стандартным) формам (и их отрицаниям), которые использует в своей дедуктивной теории для образования более пятисот содержательных правил вывода.

Нами ранее была предложена первая в больцановедении адекватная реконструкция теории дедукции, изложенной в WL II, § 223–254<sup>2</sup> и основанной на использовании более ста содержательных правил вывода Больцано, в которых в качестве посылок и заключений употребляются его первые три стандартные формы:

- I — каждое A имеет в (не — в),
- II — ложно, что каждое A имеет в ( не — в ),
- III — представление [ничто] (a + в + с + ...) имеет предметность.

В число указанных правил «погружаются» силлогистические выводы, для которых Больцано использует формы I и III:

- ASP — S имеет p,
- ESP — S имеет не-p,

<sup>2</sup> Федоров Б. И. Логика Бернарда Больцано. Л., 1980; Fedorov B. A Formal Reconstruction of the Deductive Theory of B. Bolzano // 7<sup>th</sup> International Congress. LMPS. Abstract. Salzburg, 1983. P. 96–98.

ISP — Представление [нечто] (s + p) имеет предметность,

OSP — Представление [нечто] (s + не-p) имеет предметность.

В результате реконструкции дедуктивной теории Больцано было выяснено, что условия истинности высказываний формы I и III, а также экзистенциальная предпосылка (условие совместимости посылок) его теории приводят фактически к силлогистике с отрицательными терминами, без выполнения закона исключенного третьего. В ней выполняются законы подчинения, противоречия, законы обращения общеутвердительных и частноутвердительных суждений, законы превращения. Но не выполняется закон тождества, а законы противоположности выполняются только в одну сторону (от утверждения к отрицанию, но не наоборот). Не выполняется контрапозиция общих суждений и обращение общеприцательного суждения. Указанные особенности приводят к тому, что правильными здесь оказываются лишь 22 из 24 модусов силлогистического вывода. Без специального допущения непустоты дополнения к предикату общеприцательного суждения в модусе «*Camenes*» он не выводится в силлогистике Больцано. Все особенности последней были адекватно представлены в упомянутой выше формальной реконструкции его дедуктивной системы.

Большой интерес для современной методологии науки представляют исследования Больцано по теории построения систем научного знания, которые до сих пор мало изучены.

Особенность его понимания науки состоит в соотношении истин в себе (как постоянной возможности для человеческих истин) к своему изображению в учебнике. Как часть мира истин в себе наука полностью независима от каждого возможного своего изображения. Но, с другой стороны, множество истин в себе только тогда называется наукой, когда известная их часть заслуживает быть изложенной в собственном учебнике и быть использована для блага людей. Критерий всеобщего блага является главенствующим при выборе истин для учебника каждой науки и при соответствующем их изображении и обосновании в собственном учебнике. Поэтому Больцано различает две главные цели науки: внутреннюю, направленную на совершенствование содержания конкретного знания и методов научного анализа, а также внешнюю, направленную на использование науки для блага (моральное совершенствование) общества.

Единство всех наук Больцано видел в одинаковости используемых при их построении логических средств и в истине. У него можно выделить принципы разделения наук на теоретические, эмпирические и смешанные, а также критерии «научности» знания. К числу последних у Больцано можно отнести: (1) возможность материальной (знаковой) его выразимости и повторимости; (2) наличие доказательств и подтверждений; (3) возможность выведения но-

вых следствий; (4) возможность критического переосмысления в связи с появлением новых истин; (5) практическую полезность знания в духе требования всеобщего блага.

Все типы используемых в учебнике предложений делятся на главные, вспомогательные и случайные в зависимости от отношения к основному содержанию науки или от субъективных целей использования их в различных научных методах (например, в доказательстве) или в практике. Также и учебники могут подразделяться на три группы в зависимости от того, на кого они рассчитаны. Выясняется, что Больцано является сторонником аксиоматического метода построения научных теорий. Здесь же он анализирует методы, используемые при построении систем научного знания: метод сходства и различия, методы определения, описания, методы употребления примеров, методы анализа структуры участвующих при изложении науки предложений, методы классификации и др., способы составления оглавления учебника, создание последовательности изложения материала, способы символического обозначения и т. д.

Больцано формулирует самые главные требования, которым должно служить «собственно наукоучение»: (1) легкость восприятия основного содержания науки, (2) быстрое отыскание ее отдельных положений, (3) запоминание ее главного содержания, (4) целесообразное использование науки в практической деятельности, (5) выработка убежденности в истинности положений науки, (6) доказательность и обоснованность научных положений. Наиболее важными из них Больцано считает последние два требования, по отношению к которым все остальные выполняют в определенном смысле вспомогательную функцию. Он рассматривает типы возможных доказательств, предлагаемых для использования в учебнике, устанавливает различие между уверенностью и убежденностью, которые появляются в процессе доказательства в зависимости от использования объективных или субъективных оснований познания. Роль беспредпосылочных основных истин (аксиом) и «объективной связи» между истинами при построении доказательств он считает великой. Требование — указать в процессе доказательства объективные связи между истинами — Больцано считает в определенном смысле философским, поскольку образующаяся зависимость между ними аналогична причинно-следственной связи и позволяет ответить на вопрос «почему?» относительно каждого доказываемого положения. Здесь обнаруживается, что анализ понятия убежденности у Больцано позволяет выявить не только логический, но и эпистемологический аспект проблемы доказательства в науке.

Указание причинной связи между научными положениями не является единственным средством достижения убежденности. Научное положение может иметь различные доказательства, поскольку основывается не только на собственных объективных основаниях, но и на субъективных основаниях

познания. В этом случае доказательство опирается на отношение логической выводимости, а не на отношение «объективного» следования, т. е. последовательность познания истин не должна обязательно совпадать с их «объективной зависимостью» от своих оснований. В противном случае в основу доказательств кладется только отношение «объективного» следования, и они получают название объективных обоснований в отличие от собственно доказательств или субъективных обоснований, опирающихся на использование отношения логической выводимости. Процесс объективного обоснования истин Больцано изображает как «восхождение» от следствий к своим основаниям вплоть до последних истин, не имеющих своим основанием никакие другие истины. Последние истины, как следует из философской концепции Больцано, даются людям в акте божественного откровения. В качестве частного случая «восхождение» может заканчиваться и на достоверных истинах (аксиомах). Доказательства, содействующие проникновению в объективные (причинные) связи и зависимости между истинами, будут удовлетворять и достижению убежденности в их истинности, но не обязательно наоборот. Идеалом научных доказательств Больцано считает те, которые удовлетворяют выполнению обоих условий.

Уже из отношения Больцано к пониманию идеала научного доказательства следует, что он является приверженцем использования преимущественно прямых методов доказательства в науке. На этом основано и выделение им четырех основных правил «строго научного» метода, имеющих непосредственное отношение к пониманию роли доказательств в науке. Вот эти правила: (1) каждое положение не должно иметь более одного доказательства; (2) в процессе доказательства должны использоваться лишь понятия однородные с понятиями доказываемого положения; (3) следствия не должны быть менее сложными (по составу), чем посылки, что предполагает всегда переход от простого к сложному, от общего к особенному; (4) максимальное число следствий (теорем) необходимо получать из минимального конечного числа посылок (аксиом).

Заканчивая обзор методологических идей Больцано, хочется еще раз обратить внимание на его стремление установить причинную зависимость между истинами математики (на примере критики доказательства первого постулата Евклида), что приводит его к идеям конструктивизма в понимании математических доказательств. Интуитивно-содержательное отношение следования требует, конечно, дальнейших уточнений и не может быть использовано в одном и том же смысле в теоретических и эмпирических науках.

Требование Больцано рассматривать отношение «объективного» следования как фундаментальное при «строго научном» изложении всех наук обусловлено его философской концепцией, основу которой составляет учение об идеальных сущностях. Понимание отношения «объективного» сле-

дования как проблемы в рамках современной методологии науки сводится к решению вопроса о том, как в логических выводах отличать связь между посылками и заключениями, основанную на их причинной зависимости, от связи чисто логической. Эта проблема тесно связана с современными разработками логических средств, приближенных к решению (прикладных) конкретно-научных задач. В разделении способов доказательства у Больцано можно видеть как различие методологических подходов, включающих выбор оснований и средств научного познания, так и различие в конкретной научной практике, обусловленной решением определенных задач общественно-исторического развития науки как социального фактора.

Очевидно, наиболее полная и окончательная оценка идей Больцано для логики и методологии науки может быть дана лишь после изучения всех его научных трудов. Но уже известные результаты, полученные Больцано в различных областях знания, позволяют говорить о его значительной роли — как для истории научной мысли, так и для ее дальнейшего развития.