

© 2003 г. В.И. Исмаилов

ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ

Эксперимент является одним из исторически древних и широко распространенных методов научного исследования. Утверждение этого метода было продолжительным и сложным процессом. Человек стал пользоваться экспериментом для изучения окружающего мира с самых древних времен, вначале ограничиваясь лишь эмпирическими наблюдениями, позднее на основе накопленного опыта и знаний мысленно разделяя интересующие его стороны и качества, приводя их в особые условия, в которых изучать их было легче. Эксперимент, включенный с тех пор в ряд возможных методов и средств познания, благодаря развитию науки и техники непрерывно совершенствовался и развивался. Основателями этого метода обычно считают Ф. Бэкона и Г. Галилея.

Сегодня экспериментальный метод получил еще более широкое развитие. Невозможно представить себе современную науку, в особенности естествознание, без него. Экспериментальное исследование превратилось не только в важную составляющую научной методологии, но и в одну из основных форм практической деятельности.

Слово «эксперимент» латинского происхождения (проба, опыт). Эксперимент всегда связан с наблюдением. Однако проводя эксперимент, человек не ограничивается только наблюдением явлений, он активно вмешивается в их протекание, приводит к «искусственному» состоянию, позволяющему легче, чем в естественном, изучать их свойства. Достигается это различными путями: непосредственным воздействием на изучаемый процесс или же изменением реальных условий, в которых протекают процессы.

Завершение простого наблюдения активным воздействием, оказываемым на процесс, превращает эксперимент в самый рациональный и продуктивный метод эмпирического исследования. В этой связи известный американский философ и социолог Г. Уэльс отмечает, что эксперимент в отличие от простого наблюдения, «глубже проникая в находящееся под внешним покровом, составляет суть развивающейся и взаимосвязанной природы» [1].

Важное преимущество эксперимента в сравнении с наблюдением состоит в том, что можно выбрать интересные для наблюдателя связи, отношения, стороны объекта, изучаемого таким образом, устраняя дополнительные факторы, усложняющие процесс, сосредоточить внимание исследователя на явлении или свойстве, интересующем его. Благодаря эксперименту получают более точные знания об объекте. Известный русский химик А.Н. Бутлеров писал: «Условие, сопровождающее явления природы, обычно бывает настолько сложным, что наблюдатель первое время не может выяснить, какое из них более значительно. В это время опыт приходит ему на помощь. Мы,

заведомо зная, вынуждаем, чтобы произошло именно нас интересующее явление и чтобы оно произошло не произвольно, а именно так, чтобы его наблюдение было удобным для нас» [2].

Одно из важных преимуществ эксперимента заключается и в том, что он позволяет исследовать свойства объекта познания в самых различных экспериментальных условиях – при очень низких и очень высоких температурах, при очень высоких давлениях, в электрических и магнитных полях с очень большой напряженностью. При необходимости экспериментатор, вводя в эксперимент все новые факторы, может получить такие теоретические результаты, которые в естественном состоянии изучаемого явления обычно невозможно выявить. Опыты, производимые в таких условиях, помогают раскрыть, глубже проникнуть в суть неожиданных, кажущихся удивительными свойств объекта познания.

Сверхпроводимость и сверхтекучесть – физические явления, обнаруженные в экспериментальных условиях. Открытие русским ученым П.Н. Лебедевым светового давления – чудо эксперимента – отражает это его характерное качество.

Как известно, до конца XIX в. вещество и свет противопоставлялись друг другу: вещество, обладающее массой, считалось материальным, свет же рассматривался как лишенный массы нематериальный, как истинное движение. П.Н. Лебедев же, уверенный в материальности света, искал доказательства, могущие подтвердить это положение. Он выдвинул такое предположение: если свет материален, он должен обладать массой и оказывать давление на объект. Устранив ряд трудностей очень чувствительными и сложными опытами, он выявил световое давление и измерил вначале давление света на твердые тела, а затем на газы. Ученик П.Н. Лебедева С.И. Вавилов, высоко оценивая это, отмечал, что после такого открытия «для физика свет стал в полном смысле движущейся формой материи, и попытка противопоставления света и материи навсегда устранена» [3].

Одним из важных преимуществ эксперимента является его повторяемость. Значит, наблюдение, сравнение и измерение, необходимые для него, могут неоднократно повторяться до получения точных данных (информации), поскольку всегда имеется возможность воздействия на объект исследования посредством создания необходимых условий самим наблюдателем. Это превращает эксперимент в средство проверки научного предположения и теоретических результатов.

В сравнении с наблюдением эксперимент обладает рядом других преимуществ, например, позволяет точно определить реальное условие, в котором протекает явление, изменить его, изучать визуально ненаблюдаемые явления, создавать аналог и модель естественного процесса, увеличивая скорость последнего, глубже проникать в суть, расширять область влияния явлений на

основе их всестороннего и точного осмысления и, наконец, раскрыть внутренние причины и законы явлений.

С гносеологической точки зрения в эксперименте заключены две противоположные стороны: объективная и субъективная. Объективную составляют исследуемые экспериментатором реальные предметы, процессы, явления и средства эксперимента (приборы, аппараты и инструменты); субъективную – элементы, зависящие от сознания экспериментатора.

Характер эксперимента зависит, с одной стороны, от специфики исследуемых явлений уровня развития существующих научных знаний, с другой – от непосредственно относимого к сознанию ряда субъективных факторов – творчества ученого, степени его активности, объекта познания, выбора главенствующей (руководящей) идеи и цели исследования.

В целом в субъективную сторону эксперимента входят логические компоненты, состоящие из особенностей органов чувств человека, его теоретической подготовленности, уровня развития научного знания и нравственной (духовной) культуры, методики научно-экспериментального исследования, самого экспериментатора, обладающего определенными теоретическими знаниями и навыками, а также поставленной им цели и обязанностей. Иначе говоря, эксперимент всегда «теоретически нагружен», а не проводится вслепую.

Основываясь на всем вышеизложенном, в структуре современной экспериментальной науки в определенном «срезе» можно различать следующие материальные и смысловые компоненты:

- 1) теоретическая идея, гипотеза, предложение, истинность (достоверность) которых подтверждается экспериментальными исследованиями;
- 2) предметы, процессы, явления, выступающие как объекты экспериментального исследования;
- 3) факторы, используемые с целью воздействия на объект исследования;
- 4) средства защиты, применяемые с целью предохранения от посторонних воздействий;
- 5) система приборов и другие средства для контроля условий, в которых протекает эксперимент;
- 6) смысл научно-экспериментального исследования, или смысловая (логическая) связь основной операции, характерная для каждого научного эксперимента;
- 7) экспериментатор или группа лиц, обслуживающая экспериментальную установку, связывающая его составные компоненты, управляющая экспериментальной установкой, отслеживающая процесс эксперимента, регистрирующая его результаты.

Вышеуказанные компоненты научного эксперимента обладают относительной самостоятельностью. И действительно, хотя роль субъективных факторов для научного познания и велика, их влияние на эксперимент вовсе не абсолютно; предел этого влияния, носящего ограниченный характер, опреде-

ляется непосредственно внешним миром, объективной стороной эксперимента. Относительная самостоятельность его субъективной стороны подчиняется цели, выдвинутой экспериментатором, приводящей к его активному вмешательству в объект, зависящей от его личных качеств, следовательно, от его возможностей [4]. Эта относительная самостоятельность к тому же зависит от стандартизации условий, в которых проводится эксперимент. Данное требование современной практики вытекает из того, что различные экспериментаторы при решении одной и той же экспериментальной задачи не только подходят с различных позиций, но и осуществляют это в различное время в зависимости от знаний, своего мировоззрения (кругозора), направления научных интересов и других факторов.

Таким образом, субъективная сторона эксперимента, обладающая относительной самостоятельностью, определяется его объективной стороной и как все идеальные образы бывает по своему содержанию объективной. В ходе эксперимента влияние его субъективной стороны обуславливается сознанием экспериментатора, влиянием на подобный процесс, практической, чувственно-материальной природой этой стороны. Сознание экспериментатора выражается в материальных формах, применяемых (используемых) им инструментах и приборах. Теоретическая деятельность экспериментатора и результаты его деятельности: цель, идея, принцип материализуются посредством приборов, используемых в эксперименте, каждый из которых – материальное тело, однако материальное тело не всегда является прибором. Понятие «прибор» – одно из важнейших элементов современного физического эксперимента. В широком смысле – это условия, необходимые для протекания физического явления, а также совокупность всех технических средств, используемых для изменения качественных характеристик, интересующих экспериментатора.

С гносеологической точки зрения взаимодействие между прибором и объектом исследования качественно отличается от обычного материального взаимодействия. Чтобы стать прибором, материальному телу должны быть присущи определенные качества, приписываемые ему человеком на основе объективных законов.

Прибор, носящий определенную гносеологическую функцию в научном познании, став его средством, выступает как искусственное дополнение к естественным органам чувств человека, поэтому значительно расширяет его возможности. В этом смысле прибор входит лишь в субъективную сторону эксперимента.

Как известно, атомные объекты, изучаемые квантовой механикой, имея двойственную природу, обладают корпускулярными и волновыми свойствами. Эксперименты показывают, что во взаимодействии микрообъектов с определенным прибором проявляются их корпускулярные, во взаимодействии с другими – волновые, во взаимодействии же с третьими – и корпускулярные, и

волновые свойства одновременно. В ходе эксперимента микрообъект и прибор, взаимодействуя, превращаются в единую физическую систему.

Природа эксперимента сложна. Средство материального воздействия человека на объект – эксперимент, являющийся способом практического усвоения действительности, проводящийся не только для удовлетворения жизненных потребностей человека, но и с целью исследования объекта. Эксперименту присущи качества, характерные и для практики, и для теоретического мышления, логического познания: разделение сторон на интересующие исследователя и пренебрегаемые им, поэтому эксперимент в некотором роде – практическая абстракция.

Он тесно связан и с практикой, и с теоретическим мышлением. Связь эксперимента с теорией находит свое отражение в мысленном эксперименте, отличающемся от реального тем, что ученый, использующий сам прибор в реальном эксперименте, в мысленном эксперименте делает это мысленным образом, пользуется идеальной моделью [5].

В отличие от реального мысленный эксперимент – специфическая форма теоретической деятельности субъекта, другими словами – это идеальная форма реального эксперимента. Из мысленных экспериментов над образными и модельными представлениями приобретаются новые знания, получение которых чисто логическим путем невозможно.

Мысленный эксперимент, занимая промежуточное место между материальным и теорией, в некотором роде соединяет в себе силы реального эксперимента и логики. Существует аналогия между реальным и мысленным экспериментами. Претворение в жизнь последнего: в сознании восстанавливается структура и условие осуществления реального эксперимента. В ходе мысленного эксперимента исполняются следующие операции:

1) построение мысленной модели объекта, исследуемого на основе определенных правил, идеализированного условия и идеализированных «приборов», влияющих на нее;

2) сознательное и плановое изменение условий, обеспечение влияний их комбинации, реализованной в произвольной форме, на модель;

3) применение на всех стадиях мысленного эксперимента объективных законов и научных фактов в сознательной и плановой формах.

Анализ любого мысленного эксперимента показывает, что его основная познавательная роль состоит в обосновании выдвинутых принципов и предположений. Исторически первый мысленный эксперимент (изучение движения тела на горизонтальной поверхности) был осуществлен Г. Галилеем с целью критики теории движения Аристотеля, он пытался связать свой принцип инерции с этим опытом [6].

Другой исторический мысленный эксперимент (предположение относительно идеальной паровой машины) был проведен французским физиком С. Карно, обосновавшим «принцип необратимости тепловых процессов»,

сформулировав его на основе представлений о сохранении количества тепла посредством мысленного эксперимента.

Последний широко применяется и в современной физике. А. Эйнштейн с целью обоснования и объяснения основных принципов теории относительности использовал его, проводя, например, мысленный эксперимент с падающим лифтом для объяснения принципа эквивалентности. В. Гейзенберг же с целью обоснования и объяснения соотношения неопределенности, сформулированного им на основе квантовых представлений, использовал опыт мысленного определения (измерения) положения и скорости электрона.

В последнее время в философской, психологической и естественнонаучной литературе чаще встречается термин «мысленный эксперимент» в связи с рациональным исполнением им роли реального эксперимента в развитии современной физики. Однако различные авторы придают этому термину разные значения.

В научной литературе можно встретить различные определения мысленного эксперимента как позволяющего пренебрегать некоторыми сторонами объекта познания, а в особых случаях как метода, помогающего проводить операции на идеализированных объектах [7], как способа решения мысленных задач [8], как обычного теоретического предположения, являющегося формой эксперимента [9], как операции, проводимой с математическими знаками [10], как схемы объяснения теории [11] и т.д.

Хотя в выдвинутых о мысленном эксперименте современных предположениях эти сложные определенные стороны синтетической формы, моменты мышления правильно охвачены, его специфичность, самобытность не может быть выражена полностью в отдельном определении, потому что каждое определение, будучи неполным и приблизительным, пусть даже частично основывается на абсолютизации некоторых характеристик, присущих определяемому объекту. Поэтому нельзя согласиться с мыслью, выдвигаемой в философско-методологической литературе, что вроде бы мысленный эксперимент, относясь к особой категории теоретических предположений, в развитии естествознания уже сыграл свою роль и более не может вернуться к жизни [12]. По нашему мнению, мысленный эксперимент как общая форма эвристического мышления, обладающая специфической логической структурой и рядом неповторимых качеств в развитии естествознания, в особенности в интенсивном исследовании микрообъектов, непосредственно недостижимом для чувственного познания, все более увеличивая большое эвристическое значение, в современной науке нашел такое широкое распространение, что даже некоторые исследователи хотят отнести все научно-теоретическое творчество к мысленному эксперименту [13].

Будучи специфическим видом теоретических предположений, имеющих значительно большую эвристическую рациональность, он возник вследствие обобщения реального эксперимента. Последний всегда протекая в кон-

кретной форме, из-за возможного пренебрежения отдельными элементами, обязательно претворяется в жизнь в виде серьезных процессов, неприводимых в «истинное состояние». Эффекты, наблюдаемые в ходе реального эксперимента, как правило, бывают связаны с показаниями прибора. А в мысленном эксперименте процесс развивается так, словно они не зависят от конкретной формы взаимного влияния объекта рассмотрения и условий, неинтересующих исследователя. А это возможно только лишь потому, что действия, сопровождающие мысленный эксперимент, проводятся не с реальными, а с воображаемыми образами [14].

Одним из важных свойств мысленного эксперимента является и то, что его претворение в жизнь вовсе не всегда возможно, поскольку нельзя полностью устранить все дополнительные процессы, препятствующие этому. Хотя в отличие от реального эксперимента, где невозможно устранить все возникающие внешние воздействия, в мысленном эксперименте для абстрагирования и идеализации появляются неограниченные возможности.

С этой точки зрения нельзя не согласиться с мыслью В.С. Тютютина, что неограниченный «план идеальной субъективной деятельности в сравнении с практической деятельностью обладает большими возможностями при проведении операции над содержанием объекта» [15]. Только с помощью абстракции и идеализации можно изучить объект мышления в «истинном состоянии», изолировав его от всех внешних воздействий. В ходе мысленного эксперимента можно также выделить инвариантные характеристики и закономерные отношения, важные для объекта.

Идеализация – это вид мысленного эксперимента, состоящий из нижеследующих этапов [16]:

- 1) постепенного уменьшения влияния изучаемого объекта путем изменения условий;
- 2) соответствующих изменений его некоторых свойств;
- 3) перехода к предельному состоянию и, тем самым, к идеализированному объекту посредством устранения воздействия условий на изучаемый объект.

Для иллюстрации общих положений, рассмотренных нами ранее, обратимся к примеру.

Известно, что теплопередача в твердых телах сопровождается и происходящим в них в малой или большой степени процессом деформации, и рядом других эффектов. Если нас во время теплопередачи интересует только вопрос деформации, то, допуская определенные упрощения, можно ограничить рамки исследования только этим качеством. Исследователь в процессе эксперимента, изменяя некоторые свойства объекта, оставляет также некоторые из них неизменными, позднее пренебрегая этими неизменными незначительными аспектами, посредством исключаящей абстракции направляет все внимание на зависимость от интересующих его свойств.

В явлении теплопередачи, рассматривая процессы деформации в рамках определенных отношений как не основной фактор, можно не учитывать их (в таком случае деформация на самом деле должна быть настолько малой, чтобы возможно было пренебречь ее воздействием на тепловые процессы). В рассматриваемом случае исследователь в своих расчетах заменяет реальное твердое тело, способное в действительности к деформации, идеальным объектом «абсолютно недеформируемое твердое тело». Необходимо учесть, что, создавая идеальный объект, он ограничивается лишь абстрагированием некоторых свойств и в то же время приписывает ему качества, никоим образом не могущие быть реализованными в действительности (например, абсолютная твердость, сверхтекучесть) и т.д. Здесь абстрагирующая деятельность исследователя, соединяясь с его творческой фантазией, служит поводом для построения объекта, несуществующего и нереализуемого в действительности.

С познавательного-гносеологического точки зрения очень рациональна мысленная замена реального тела, обладающего конечной эластичностью, «абсолютно твердым телом». Во-первых, потому что этот способ значительно упрощает расчет, во-вторых, в случае правильного учета (принятия во внимание) свойств, фактически определяющих движение реального объекта, тепловых потоков, протекающих в нем, появляется возможность дать правильный ответ на ряд вопросов, возникающих в процессе исследования. В таком случае допускаемые в расчетах погрешности в действительности бывают настолько незначительными, что их можно не учитывать.

Один из вопросов, связанных с экспериментом – вопрос о роли прибора в познании. Известно, что свойства объектов выявляются во взаимодействии их с другими объектами, в особенности с приборами, используемыми как средство познания. Кроме того, выявление тех или иных свойств микрообъектов, изучаемых квантовой механикой (например, корпускулярное или волновое) зависит от условия конкретного эксперимента и вида используемого прибора. Исследователь в эксперименте совершает работу во взаимодействии такого материального объекта, используемого как прибор с объектами другого вида, выступающими как объект исследования. В таком случае прибор, оказывающий определенное воздействие на исследуемый объект, сам подвергается воздействию последнего. При отсутствии такого взаимодействия получение какой-либо информации об объекте было бы невозможно.

В классической физике из-за незначительного воздействия приборов на изучаемые микрообъекты можно было не учитывать его, а в случае надобности вычислить и определить. В квантовой же механике положение коренным образом изменяется. Здесь прибор, оказывая «возбуждающее» воздействие на квантовые объекты, пренебречь которым невозможно, основательно изменяет состояние. И поэтому в современной физике обязательно должно быть учтено взаимодействие между прибором и микрообъектом. В этой связи Н. Бор писал: «Тогда как в классической физике возможно пренебрежение взаимодей-

ствием между объектом и прибором, или же в случае необходимости выполнение его, в квантовой физике это взаимодействие составляет неотделимую часть явлений» [17]. Взаимодействие между прибором и объектом, возникающее из самого измерения, отражаясь в информации, полученной в результате измерения, не может быть упущено из виду, поскольку оно оставляет здесь определенный след.

В квантовой механике прибор, оказывая воздействие на положение микрообъектов, несколько огрубляя знания, которые можно получить, делает определенные «дополнения» к нему. Физики-позитивисты и философы, завышая значимость этого факта, искажая роль эксперимента в процессе осмысления микрообъекта, приписывают ему определенную силу творчества. Тем самым они, связывая специфику квантовых процессов, выявленную с помощью приборов, не с природой самих микрообъектов, а только с актом измерения и особенностями приборов, отрицают существование объективно содержания в наших знаниях о квантовых явлениях. И на этой основе появился «приборный идеализм», искажающий познавательную роль приборов, используемых с целью изучения микрообъектов. Выступающие с той же позиции Н. Бор, В. Гейзенберг и другие, основываясь на обязательном принятии во внимание воздействия прибора (наблюдателя) на исследуемый микрообъект, рассматривают его и макроприбор в неотделимой координации, связи и отмечают, что прибор, будучи центральным членом этой координации, играет в научном познании основную роль и «создает» положение микрообъектов. Позднее исследователи, заменяя прибор, используемый во время наблюдения, субъектом, наблюдателем, сообщают, что в целом объекты и процессы микромира зависят от наблюдателя и создаются им во время наблюдения. Хотя определенное влияние микроприборов на изучаемые явления микромира, полностью выявляясь, подтверждает диалектическое положение о существовании универсального взаимодействия между предметами и явлениями действительности.

Согласно этому положению, все предметы и явления действительности, находясь во взаимосвязи, воздействуют друг на друга, поэтому исследуемый объект необходимо рассматривать в связи и единстве с окружающей его материальной средой. Также должно быть учтено, что экспериментальная установка (устройство), не будучи наблюдателем и, в особенности, его сознанием, есть реальное физическое тело (система тел), образованное из объективно существующих «элементарных» частиц.

Взаимодействие этого физического тела (прибора), образованного из материальных частиц, с микрообъектом также является объективным материальным отношением и не зависит от наблюдателя, его сознания.

В зависимости от поставленной цели, предмета исследования, характера используемой экспериментальной техники и ряда других факторов в настоя-

щее время эксперименты, применяемые в физике, разделяют на три основные группы: исследования, проверки и демонстрации.

Первые, ссылаясь на определенные теоретические положения, проводят с целью выявления ранее неизвестных свойств объекта. В качестве лучшего примера можно привести эксперимент Резерфорда, проведенный с использованием явления рассеяния альфа-частиц на золотой фольге, выявивший планетарную модель атома. Анализ характера их рассеивания показал, что масса атома сконцентрирована в очень маленьком объеме, называемом ядром, а электроны движутся вокруг него на расстояниях, очень больших в сравнении с радиусом.

К эксперименту проверки обычно обращаются в случае необходимости проверки того или иного теоретического предположения. Современные естественные науки, в особенности физика, богаты экспериментами проверки. Существование многих элементарных частиц, например позитрона (П. Дирак), нейтрино (Паули), омега-минус-гиперона (Юкава), образно выражаясь, было открыто на «кончике пера» специалистов. Некоторое время они считались гипотетическими частицами и только позднее были выявлены в экспериментальной форме и этим была подтверждена их реальность и достоверность ранее высказанных теоретических предположений. Такие проверочные эксперименты тем удобны (благоприятны), что они выступают в роли критерия истины.

Для демонстрации какого-то явления с целью обучения (преподавания) используется наглядный эксперимент. Такого рода эксперименты обычно демонстрируются в лабораториях средних школ или высших учебных заведений.

Согласно характеру объекта исследования физические, химические, биологические, психологические и социальные виды эксперимента отличаются друг от друга [18]. Эксперимент, в котором объект исследования – реальное тело или процесс, называется самостоятельным, а где вместо тела используется его модель – модельным. В качестве таких моделей могут быть взяты копии оригинальных установок, макеты. В модельных экспериментах операции проводятся не над реальными телами, а над их моделями, и результаты исследования затем экстраполируются на сами тела.

По методу и результатам эксперименты можно разделять на эксперименты качества и количества. Первые обычно носят характер исследования, проверки и проводятся с целью выявления влияния ряда известных факторов на исследуемый процесс; вторые – с целью обеспечения точного измерения важных факторов, влияющих на движение изучаемого объекта или на ход процесса. Претворение в жизнь таких экспериментов требует большого количества измерительных регистрирующих приборов и сложных расчетов.

В настоящее время экспериментами пользуются при изучении не только природы, но и общественной жизни. Особое внимание исследователей при-

влекают сейчас социологические эксперименты, проводимые при изучении общественных явлений в относительно малых коллективах. С помощью этих экспериментов выявляются и исследуются определенные общественные закономерности, механизм их воздействия и результаты, кроме того, ими пользуются также с целью проверки того или иного теоретического предположения и гипотезы.

С помощью социального эксперимента исследуются различные формы научного руководства обществом, пути увеличения продуктивности труда, воздействия различных общественных закономерностей на общество и т.д. Например, в эксперименте такого рода примером может послужить апробация основных идей, экономических реформ некоторых хозяйств нашей республики [19 – 21].

Физика конца XX – начала XXI в. все явственнее обнаруживает внутренние границы эксперимента как метода познания. Принципы наблюдаемости, неопределенности, дополнительности фиксируют неустрашимое участие познавательного действия в определении бытия познаваемого «объекта» (т.е. его необъектность). Намечается существенно новое понятие бытия – бытие-событие, бытие-возможность (онтология виртуальности), новая идея разума, архитектурно-отличного от разума объективно познающего, и соответственно, новое, неэкспериментальное понимание опыта [22].

Рациональность новых принципов производственной жизни на отечественных предприятиях входит в силу и широко применяется только после подтверждения в социальных экспериментах.

Отмечая важное значение эксперимента для научного познания, одновременно нельзя упускать из виду присущую ему некоторую ограниченность. Умело подготовленный и претворенный в жизнь научный эксперимент может подтвердить или опровергнуть теоретические предположения исследователя, поэтому он (эксперимент), будучи одним из видов общественной практики, может выступать в роли архитектора истины. Однако необходимо учесть, что каждый эксперимент, в особенности лабораторные эксперименты, в определенной степени изменяют исследуемое явление в обстановке, необычной для этого явления.

Литература

1. *Быков В.* Научный эксперимент и экспериментальные методы // Некоторые проблемы методологии научного исследования. М., 1968. С. 87.
2. *Бутлеров А.М.* Соч.: В 3 т. М., 1958. Т. 1. С. 22.
3. *Вавилов С.И.* Собр. соч.: В 4 т. М., Т. 3. С. 11.
4. *Семенов Н.Н.* О соотношении химии и биологии // Вопросы философии. 1959. № 9. С. 100 – 101.
5. *Аршинов В.И.* Эксперимент как форма научной практики // Материалистическая диалектика как общая теория развития. М., 1982. С. 1 – 3.
6. *Чернов А.П.* Мысленный эксперимент. М., 1979. С. 22.

7. *Горский Д.П.* Вопросы абстракции и образования понятий. М., 1961. С. 34.
8. Психология. М., 1962. С. 273.
9. *Копнин П.В.* Гипотеза и познание действительности. Киев, 1962. С. 168.
10. *Молодиш В.Н.* Очерки по вопросам обоснования математики. М., 1959. С. 100.
11. *Степин В.С.* Проблема субъекта и объекта в опытной науке // Вопросы философии. 1970. № 1. С. 83.
12. *Илларионов С.В.* Мысленные эксперименты и их роль в развитии физики // Философские вопросы в современной физике. М., 1959. С. 38.
13. *Унгер Г.Ф.* О мысленном эксперименте в научной теории // Философские вопросы современного естествознания. М., 1975. Вып. 3.
14. *Корнеева А.И.* Проблемы познания микромира. М., 1978. С. 135 – 149.
15. *Тюхтин В.С.* О природе образа. М., 1963.
16. *Горский Д.П.* Диалектика отождествления нетождественного в процессе познания // Диалектика научного познания. М., 1978. С. 119.
17. *Бор Н.* Атомная физика и человеческое познание. М., 1962. С. 143.
18. *Налимов В.В.* Теория эксперимента. М., 1971.
19. *Рыбкина Р.В., Винокур А.* Социальный эксперимент. Новосибирск, 1968.
20. *Куприянов А.П.* Методологические проблемы социального эксперимента. М., 1971.
21. *Девятко И.Ф.* Методы социологического исследования. М., 2002.
22. *Ахутин А.В.* Эксперимент // Новая философская энциклопедия: В 4 т. М., 2001. Т. 4. С. 425 – 426.