**Современное естествознание и методология научного познания**

Маммедов А.Б., Баширов Р.И., Бакинский Государственный Университет, Азербайджан.

Познание – это крайне сложный, продолжительный, практически бесконечный и противоречивый процесс. Знакомство с секретами мира, окружающего человека стремление обнаружить истинную сущность предметов и явлений, внутренние связи, тенденции развития требует совместных усилий многих поколений человека, всех представителей науки. Чем глубже исследователь проникает в сущность материального и духовного мира, в их волшебные тайны, тем сложнее и многостороннее становится процесс познания. Поэтому поиск правильных методов научного познания, определение способов и правил приобретения истинных знаний приобретает важное научное и методологическоенияует применения в процессе познания новых методов и способов, являющихсяпо своей су значение. Современный уровень научного познания показывает, что должны быть верным не только результат исследования, но и пути, ведущие к нему. Поэтому в ходе развития науки и общественной практики и в ходе практической реализации результатов научного познания исследователи внимательно отбирают рациональные способы познания, отбрасывают в сторону непродуктивные способы и правила, которые не дают возможности приобрести новые знания. Академик П.Л.Капица так писал о важности новых методов, которые дают возможность решить стоящие перед наукой очень сложные проблемы: «Как и все научные открытия великие методические изобретения могут привести к решению основных проблем стоящих перед наукой в течении долгих лет, и также к созданию целой области науки».[[1]](#footnote-1)

Действительно, можно без преувеличения сказать, что изучение методологических проблем в настоящее время превратилось во внутреннюю потребность естественных и технических наук и в одну из важных функций общественных наук.

**Понятие метода и методологии. Классификация методов.**

Необходимо отметить, что использование человеком методов и способов в различных областях своей теоретической и практической деятельности является одной из характерных особенностей его образа жизни, целенаправленной деятельности.

Термин метод («metodos») происходит от греческого слова, с этимологической точки зрения близко по значению к словам «путь, исследование, способ толкования». Метод – совокупность определенных принципов и законов, регулирующих теоретическую и практическую деятельность человека, а также способов, использующихся для достижения цели – познать действительность и ее практическое изменение. Из этого определения, очень совпадающего с духом и содержанием современной теории отражения и по нашему мнению объективно отражающего гносеологическую сущность и природу метода научного познания, становится ясно, метод содержит органически связанные друг с другом объективные и субъективные моменты. Познанные закономерности (или принципы) формируют объективную сторону метода, исследование же действительности на основе этих закономерностей и способы практического изменения формируют субъективную сторону метода. Обнаруженные закономерности сами по себе еще не метод, метод – это диалектическое единство этих закономерностей со способами, созданными на основе этих закономерностей и дающими возможность для познания действительности, практического изменения и получения новых результатов.[[2]](#footnote-2) Известны метод производства предметов труда, классической борьбы, идеологической пропаганды, научного познания и образования, художественных объединений, философского мышления и другие. Выражаясь словами Р.Декарта, у каждого научного творчества есть большая потребность в специальном орудии. Это орудие – метод. Только за счет методов человеческая деятельность может быть эффективной и продуктивной.

Метод – не только способ деятельности, но и особая форма знания. Специфика же этого знания заключается в том, какая роль источника информации об объекте исследования, вместе с тем оно выступает как норма целенаправленного влияния субъекта на объект.

Метод научного познания имеет исключительное значение для развития науки. Направляя творческую деятельность ученого а правильное русло метод научного познания помогает ему выбрать самый короткий и оптимальный путь к овладению истинными знаниями в своей области исследования. Научное мышление, ведущее исследователя к теоретическим выводам и правильным обобщениям, не с хаотичной скоростью и в беспорядочной форме, а полностью в соответствии с правилами, на основе определенных закономерностей должно правильно понять задачи и обязанности, поставленные перед каждым исследователем, и должно четко видеть способы и пути их реализации. Метод научного познания упорядочивает путь познания, предоставляет возможность выбрать правильное направление в научном исследовании, сэкономить время и энергию, достичь истины более рациональным путем. Выражающий активное отношение к объекту исследования человека метод для того, чтобы суметь выполнить свою познавательную и преобразующую функции, должен создаваться на основе объективных законов, должен являться субъективным отражением науки и действительности. В этом значении метод – важный акт творчества, в результате которого орудие научного творчества, его действительные законы и процесс формирования на основе принципов диалектики приобретают глубокое значение. Одна из важных сторон этой проблемы формирует поиск объективных основ и структурных элементов метода. Анализ внутренних отношений, содержания и структуры метода приводит к возможности обнаружить такие его чуждые элементы, которые определяются посредством не только свойств субъекта, но и свойствами объекта познания. Поэтому выбор метода, применяемого научным познанием, не должен носить свободный характер, он прежде всего определяется характером самого объекта познания. Например, с этой точки зрения метод спектрального анализа применяется только к излучающим предметам, метод гибридизации – только к радиотехническим установкам. Обусловленность содержания объекта познания методом спецификой исследовательской работы – неоспоримый факт. Каждый конкретный объект познания требует специальной «технологии» его исследования, специальной методики использования научных материалов, полученных при его изучении. Например, возраст Земли и метеоритов определяется посредством радиоактивного метода, структура и природа минералов – методом рентгенометра. Там, где не могут применяться микроскоп, телескоп, химические реактивы, используется сила абстракции. Анализируя отношение метода к объекту познания, А.И.Герцен, высоко оценивая важность формы в научном познании, писал: «Метод в науке – это не дело личного вкуса или не для видимого удобства; это развитие содержания, эмбриология истины».[[3]](#footnote-3) Однако в этом случае «если предмет является результатом, то метод таков же», не выражает полностью истинного отношения метода рассуждения к действительности. Известно, что для того чтобы познать объект, мы должны быть с ним в соприкосновении. Однако для осуществления научного познания и этого недостаточно. Для этого мы вместе с предметом должны воспользоваться предыдущим опытом по исследованию этого предмета и овладеть определенным знанием, или хотя бы минимальным сведением. Следовательно, создание метода познания вместе с предметом исследования требует наличия полученных о нем определенных знаний. Таким образом, в содержании объединились практические знания об этом объекте и практика использования этих знаний. Другими словами, метод – это теория, направленная на практику научного исследования. Научное значение только в том случае приобретает особую ценность, когда оно выступает как познание мира и способ его практического изменения. Свобода человека проявляется не только в познании объективной необходимости, она также проявляется в активном отношении человека к миру, которое реализуется в его интеллектуальной и практической деятельности. Для свободы человека не достаточно только познание необходимости, для этого человек должен использовать в практической деятельности знания, приобретенные в процессе познания, и на основе этих знаний суметь практически изменить действительность. С этой точки зрения метод – это целенаправленная, разумная деятельность, направленная от человека к предмету, естественный результат его рационального мышления, социальной активности.

Выше мы отметили, что выбор метода зависит, прежде всего, от характера объекта познания. Однако, эта функциональная зависимость вовсе не говорит о том, что применяемый в конкретной области знания метод не может проникать в другие его области. Наоборот, наряду с происходящими в развитии современного научного знания и органически связанными друг с другом процессами дифференциации (разветвления наук) и интеграции наук (объединения) не редким является и «экспансия» методов, т.е. переход их из одной области знания в другую. Так, в настоящее время методы химии успешно начинают проникать в геологию (геохимия), биологию (биохимия); методы физики – в математику (математическая физика), в биологию (биофизика), геологию (геофизика); методы математики – в лингвистику (математическая лингвистика), биологию, химию, геологию и другие науки.

Область применения метода и возможность «экспансии» зависят не только от характера объекта познания, но и способов познания, использующихся в научной практике. Способы познания, расположенные между познающим субъектом и объектом познания и обеспечивающие их взаимосвязь, по своему составу являются сложными, содержат приборы и модели. Характер использующегося в научном исследовании метода существенно зависит от характера способа познания. Например, визуальное наблюдение небесных тел стало возможным только после изобретения телескопа, наблюдение не видимых глазу мелких тел (бактерий, клеток) стало возможно только после изобретения микроскопа.

Таким образом, выбор применяемого в научном исследовании метода познания является свободным, он обуславливается с одной стороны особенностями способа познания. Однако в связи с этим, закономерности, выраженные в системе эмпирических и теоретических знаний объекта и способов познания, посредством метода превращаются в нормы и правила деятельности субъекта. Поэтому понятие «метод научного познания» вошло в содержание категории «субъект познания», стало одной из форм разумной, целенаправленной деятельности человека, направленной на изучение действительности, и теоретического освоения действительности.

В существующей философской литературе наряду с понятием «метод» используется близкое ему по содержанию понятие «методология». Однако, ни в философской, ни в специальной научной литературе нельзя встретить более и менее точного определения этого понятия. В существующей философской литературе понятие методологии используется в основном в следующих значениях: 1) способ подхода к явлениям природы и общества, другими словами как учение о методе; 2) как учение о способах, использующихся для достижения цели, решения определенной задачи, другими словами как теория; 3) учение о способах исследования, другими словами как методика; 4) совокупность способов исследования, применяемых в той или иной области науки, другими словами, как метод.

Как видно, понятие «методология», находясь в различных плоскостях, носит многозначный характер. Какую из вышеперечисленных точек зрения можно считать более вероятной и достоверной? Отметим, что принятая в методологической литературе точка зрения о том, что методология – это учение о методах, считается более вероятной. Потому что только в этом случае методология, управляя адекватным отражением объективной действительности и закономерностей познания, а также творческим мышлением человека, сумеет правильно направить его практическую и познавательную деятельность.

Палитра методов научного познания разнообразна. И причина этого ясна: согласно своей природе каждый предмет, каждое явление бесконечного и разнообразного материального мира требует к себе особого способа подхода, специфического метода исследования. Это в свою очередь предоставляет возможность классифицировать методы по различным принципам в зависимости от позиций в научном исследовании и роли в развитии науки. В современной науке особенно широко распространилась классификация по степени общности методов. Согласно этому принципу методы условно делятся на три большие группы:

1) Специальные методы, применяемые только для исследования определенных явлений действительности и непользующиеся строго определенно в рамках одной науки: например, в математике – метод математической индукции, в физике – метод спектрального анализа, в космологии – метод реактивного распада, в биологии – метод гибридизации, в литературе – метод реализма и т.д.

2) Общие методы, применяемые в целом ряде наук научного познания, а иногда во всех науках. Эти методы применяются не на всех уровнях процесса конкретного познания, а обычно на тех конкретных уровнях, которые раскрывают строго определенные стороны, свойства и особенности объекта познания. Анализ и синтез, индукция и дедукция, наблюдение и эксперимент, моделизация и формирование являются такими методами.

3) Самые общие методы, применяемые во всех областях действительности и на всех уровнях процесса конкретного познания. Самым общим, универсальным методом научного познания является диалектика. Несмотря на то, что диалектический метод содержит общеметодологические принципы познания, сам по себе он не может заменить специальные методы научного познания и даже не ставит перед собой такой цели. Каждый конкретный предмет познания изучается не только на основе общей методологии, а также на основе специальных методов. Специальные методы познания органически связанные с диалектическим методом, в безраздельной связи с ним оказывают влияние. Влияние диалектического метода на ход и результаты познания реализуются посредством специальных методов. Что касается общих методов научного познания необходимо отметить, что они по многим сторонам схожи с самыми общими методами. Это сходство заключается не только в применении многих общих методов как самых общих методов во всех науках, но и в том, что общие методы не отдельно от диалектического метода, а в органической связи с ним оказывают влияние.

Классификация общих методов научного познания также является философской проблемой, приобретающей особое значение. Эта проблема непосредственно связана с проблемой знания, его форм и уровней.

Знание – значимый элемент науки, способ существования сознания. Отражая объективные закономерности природы и общества и их важные связи, знания, являясь теоретической системой, характеризуется своей логической структурой, теоретической природой и общественным характером.

В настоящее время в зависимости от структуры особенностей развития различают эмпирический и теоретический уровни научного знания. Эти уровни знания сходные с двумя специфическими видами познавательной деятельности - эмпирическими и теоретическими исследованиями. Сбор отдельных данных и фактов об исследуемых явлениях и процессах на эмпирическом уровне, производится посредством наблюдения, сравнения, измерения, сбором экспериментальных результатов, их классификацией и описанием. Основные формы эмпирического знания – эмпирические законы, эмпирические понятия и научные факты.

Формирование научной картины мира, научных гипотез и теорий, системы законов, теоретических понятий и идей, и столкновение теорий происходит на теоретическом уровне, формирующим относительно более высокую ступень научного познания. Полученные в результате обобщения фактов эмпирические знания являются отражением явления, полученные в результате обобщения эмпирических знаний теоретические знания – отражения сущности. Теоретические знания зарождаются на основе эмпирических знаний, эмпирические знания образуют замкнутый круг вокруг теоретических знаний и объективной реальности, обеспечивают их взаимосвязь. Деление знания на эмпирический и теоретический уровни схожи с выделением чувственного и логического уровней познания, но не смотря на это они вовсе не тождественны. Это отличие прежде всего проявляется в том, что чувственный и логический уровни отражают диалектику индивидуального познания, а эмпирический и теоретический уровни – диалектику общественного познания. В этом делении нашло отражение также и отличие применяемых методов и результатов, полученных в процессе познания. Эмпирическая форма знания сравнительно более содержательнее чувственного познания, ограниченного ощущением, восприятием и представлениями; она образует тождественность с теоретическим мышление, чтобы быть связанной с одной стороны с чувством человека – с практикой, содержащей материальную деятельность, с другой стороны чтобы быть связанной с результатами этой деятельности – с умственной деятельностью, заново рассматривающей и синтезирующей эмпирические факты.

В соответствии с эмпирическим и теоретическим уровнями научного исследования знания, которые находятся друг с другом в диалектической связи, общие методы научного познания можно разделить на три большие группы:

1) эмпирические методы исследования, применяемы только на эмпирическом уровне познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент;

2) теоретические методы исследования, применяемые только на теоретическом уровне познания: идеализация, формирование, аксиоматический метод, метод перехода от абстрактного к конкретному;

3) эмпирическо-теоретические методы исследования, применяемые и на эмпирическом, и на теоретическом уровне знания: анализ и синтез, индукция и дедукция, история и логика моделирования, абстрагирование.

**Эмпирические методы научного познания.**

Начальной точкой эмпирического исследования является наблюдение. Наблюдение – метод научного познания, широко применяемы в научном исследовании, особенно в естествознании. Наблюдение – процесс систематического и целевого восприятия. Основанное на работе и материальной деятельности органов ощущения человека наблюдение – активный процесс познания. Ссылка на чувственное восприятие вовсе не говорит о том, что в процессе наблюдения не участвуют мышление человека, знание и опыт. Наоборот, было установлено, что содержание и направление целевого восприятия объекта непосредственно зависят от знаний и опыта человека, его интереса к явлению и отношения к действительности.

В зависимости от преследуемой цели и функции наблюдения делятся на научные и ненаучные. В отличие от ненаучного наблюдения, проводимых в военном деле, в уголовном расследовании, в повседневной жизни, научное наблюдение преследует своей целью решение только определенной научной проблемы или задачи. На основе научных наблюдений выдвигаются определенные гипотезы и идеи. Например, на основе научных наблюдений по состоянию планет, проведенных Тихо-Брагеном, была заложена эмпирическая база для открытия законов Кеплера.

В эмпирическом исследовании наблюдения выполняют три основные гносеологические функции.

Первая функция научного наблюдения – выдвижение новых идей и предположений, сбор необходимых эмпирических данных для подтверждения этих идей и предположений.

Вторая функция научного наблюдения – возможность проверки истинности возможных предположений посредством эксперимента, роль истины как единственного критерия в ситуациях, когда невозможно реализовать эксперимент.

И наконец , третья функция научного наблюдения – возможность сопоставления полученных в результате теоретических исследований результатов, возможность проверить их степень соответствия действительности и истинности.

В связи с тем, что наблюдение является способом эмпирического исследования, его прогресс неотделим от развития средств наблюдения. Также как изобретение телескопа дало возможность расширить наблюдение до мегамира, создание микроскопа дало возможность ввести наблюдение в микромир. В настоящее время рентгеновские аппараты, радиолокаторы, ультразвуковые генераторы и другие средства техники в значительной степени повысили научное, познавательное значение наблюдение.

Для того, чтобы считаться продуктивным методом научного познания, наблюдение должно отвечать целому ряду требований. Самые главные из них следующие: прежде всего, наблюдение должно быть целевым, должно проводиться с целью решить определенную и достаточно ясную задачу; во-вторых, наблюдение должно вестись планомерно; в-третьих наблюдение должно быть целенаправленным, внимание наблюдателя должно быть направлено только на интересующий его объект или процесс; в четвертых, наблюдение должно быть активным. Это говорит о том, что наблюдатель должен осваивать не любой объект, который попадает в область видимости, а только интересующий его объект, а также интересующие наблюдателя стороны и причины объекта на основе личных знаний и опыта; наконец, в-пятых наблюдение должно проводиться систематически и беспрерывно. Это дает возможность наблюдателю многократно осваивать объект в различных ситуациях.

Среди выдвинутых проблем применения способа наблюдения в различных науках проблема объективности информации, полученной в результате наблюдения, занимает особое место. Степень объективности и истинности информации, полученной на основе наблюдений, зависит от условий проведения и научной организованности наблюдения. Не меньшую роль играют приборы и другие средства познания, применяемые для получения объективной и истинной информации в процессе наблюдения. Познавательные возможности наблюдения зависят от характера и интенсивности чувственного познания, от степени совершенства применяемых приборов и аппаратов, от особенностей наблюдаемого объекта, условий проведения наблюдения и других факторов. Существует также исключительная значимость теоретических обобщений наблюдения, которые предоставляют возможность для получения всесторонней информации о свойствах и связях объекта познания.

Одним из эмпирических методов научного познания также является сравнение. Афоризмы «нет познания без сравнения», «все познается в сравнении», «сравнение – мать познания», которые превратились в пословицы, по нашему мнению точно выражают познавательную и эвристическую важность метода сравнения.

Сравнение – метод эмпирического исследования, предоставляющий возможность определить общие и отличительные стороны входящего в какую-либо конкретную область действительности предмета или явления. Определенные в результате сравнения одного или более объектов общие признаки - важный шаг на пути познания закона. Для того, чтобы быть продуктивным методом научного познания, сравнение должно отвечать двум требованиям. Прежде всего, сравнение должно проводиться не среди всех видов объектов, а только среди обладающих объективной общностью объектов. Во-вторых, сравнение должно проводиться не по всем видам признаков предметов и явлений, а только по существенным, важным признакам. Потому что сравнения, проводимые по несущественным признакам, могут привести к ошибочным результатам в познании, даже к погрешностям.

Сравнение предметов явлений может проводиться двумя способами – прямым и косвенным. Прямое сравнение проводится среди сравниваемых объектов в том случае, когда нет какого-либо третьего объекта; в косвенном сравнении этого промежуточного объекта – эталона. В прямом сравнении обычно приобретаются результаты качественного характера (например, большой или маленький, светлый или темный и т.д.). Приобретаемые в процессе косвенного сравнения объектов количественные характеристики дают более глубокие и детальные сведения об объекте. Например, знание того, что вес одного человека 50 кг, а другого 100 кг, дает нам больше знаний чем выражение «один этих людей в 2 раза тяжелее другого». Такое сравнение называется измерением.

Не смотря на то, что метод измерения исторически возник на основе формирующих его признаков сравнения, он является по сравнению с сравнением более глубоким методом познания. Только благодаря методу измерения появилось на свет и стало развиваться современное экспериментальное естествознание, основы которого заложили Л.Винчи, Г.Галилей и И.Ньютон. Метод измерения не исчерпывается только количественными характеристиками объекта познания, он также предоставляет основу для изучения его качественной определенности. Степень познания качественной стороны объекта обусловлена степенью познания его количественной стороны в операции измерения. Поэтому измерение – это операция по нахождению числового значения какой-либо величины (например), скорости, ускорения или эталона. Найдя числовое значение измеряемой величины посредством измерения, можно выразить их определенными измерительными величинами – килограмм, метр, джоуль, час и т.д.

Измерение, являясь числовым сравнением одинаково качественно характеризующих величин, проводится в рамках определенных предпосылочных условий, и содержат в себе следующие элементы: 1) объект измерения; 2) единица измерения или эталонный объект; 3) приборы измерения; 4) способ измерения; 5) субъект, реализующий измерение.

Измерение может проводиться прямым или косвенным способом. Прямое измерение получающее искомые результаты непосредственно в процессе самого измерения, опирается на чувственно-визуальное сравнение с эталоном измеряемой величины. Например, основанное на показателях прибора измерение массы тела, температуры, скорости и т.д. – прямое измерение. В косвенном же измерении искомая величина получается математическим путем на основе других величин, полученных прямых путем. В косвенном измерении происходит логическое сравнение измеряемой величины с эталоном. В изучении микромира и общества широко используется косвенное измерение.

Измерение – прежде всего, дорога, ведущая к развитию эмпирических законов. Однако гносеологическая важность измерения на этом не заканчивается, оно также является одним из важных средств формирования научной теории. Например, измерение массы атомов химических элементов представило Д.И.Менделееву возможность создать периодическую систему элементов. Открытые посредством некоторых измерений эмпирические законы породили коренные изменения в существующих научных представлениях. Эта особенность, являющаяся характерной для метода измерения, в первую очередь принадлежит уникальным измерениям, написавшим новые страницы в истории науки. Хорошим примером этому могут служить измерение скорости света американским ученым Майкельсоном, измерение давления света русским ученым Лебедевым.

Гносеологическая особенность метода измерения органически связана с проблемой точности измерения. Точность – важный показатель качества измерения и ценности науки, требует точного принятия во внимание соотношения объективных и субъективных факторов в процессе измерения. В ряд объективных факторов, обеспечивающих точность измерения входят качественные особенности измеряемого объекта, условия реализации процесса измерения, особенности пространственных и временных координат измеряемого объекта, скорость его проведения и другие. Один из главных способов увеличения точности операции измерения состоит в создании измерительных приборов, воплощающих в себе последние достижения науки и работающих на основе утвержденных принципов. Например, в настоящее время измерение скорости производится с точностью до 10–16 Герц посредством эффекта Мёссбауера, время измеряется в молекулярных генераторах с точностью до 10–11 секунд.

К субъективным факторам, входящим в процесс измерения, относятся организация процесса, выбор способа измерения, личные качества ученого, его упорство, степень подготовки и интерес к науке, умение пользоваться прибором и другие. Несмотря на то, что субъективные факторы оказывают существенное влияние на точность полученных в процессе измерений данных, в любом случае решающая роль в этом принадлежит объективным факторам.

Одним из древних и широко распространенных методов научного исследования является также эксперимент.

Эксперимент – латинское слово, сходно по значению со словами «испытание, опыт, доказательство». Эксперимент всегда связан с наблюдением, даже в историческом плане его можно рассматривать как развитие метода наблюдения. Однако в отличие от наблюдения в эксперименте человек не довольствуется только созерцанием явлений, он активно вмешиваясь в их ход, приводит их в такое «искусственное» состояние, когда их свойства изучить легче, чем естественное состояние. Исследователь, не довольствуясь простым наблюдением явлений, сознательно и активно вмешивается в их естественный ход и достигает этого либо непосредственным влиянием на изучаемый процесс, либо изменением реальных условий протекания этого процесса. Дополнение процесса живого наблюдения активным влиянием превращает эксперимент в саамы продуктивный метод эмпирического исследования. Знаменитый американский философ и социолог Г.Уэльс по этому поводу отмечал, что в отличии от простого наблюдения эксперимент, «проникая все глубже под внешнюю оболочку дает основание для изучения развивающейся и взаимосвязанной сущности природы».[[4]](#footnote-4)

В сравнении с наблюдением эксперимент имеет другое превосходство, оно состоит в том, что у исследуемого посредством эксперимента объекта отбираются связи, отношения, стороны, которые интересуют наблюдателя: устраняет побочные факторы, усложняющие процесс, основное внимание можно направит на интересующее исследователя явление или свойство. Это же предоставляет возможность получить более достоверные знания об объекте.

В сравнении с наблюдением у эксперимента есть целый ряд других преимуществ: он предоставляет возможность точно определить условия протекания явления, изменить его, изучить свойства объекта в определенных экстремальных условиях, создать аналог и модель природных процессов, увеличивая скорость протекания процессов более глубже проникнуть в их сущность, на основе всестороннего и точного познания изучаемых явлений расширить область их влияния и, наконец, обнаружить внутренние причины явлений.

Подходя к содержанию эксперимента с точки зрения гносеологии, можно в нем обнаружить противоположные стороны, образующие друг с другом единство – объективный и субъективный моменты. Объективную сторону эксперимента формируют исследуемые экспериментатором объективные вещи, процессы, явления и средства эксперимента (прибор, аппарат, инструмент и т.д.), субъективную же сторону – элементы, зависящие от сознания экспериментатора. Характер эксперимента зависит с одной стороны от специфики исследуемого явления и уровня развития существующих научных знаний, с другой стороны – от целого ряда субъективных факторов, относящихся непосредственно к сознанию: деятельности ученого, степени его активности, выбора объекта, основной идеи, цели исследования. В общем субъективную сторону эксперимента составляют особенности органов чувств человека, его теоретическая подготовка, уровень научных знаний и духовной культуры, методика научно экспериментального исследования, сам экспериментатор с определенными теоретическими знаниями, даже логические компоненты, состоящие из поставленных перед ним целей и задач.

Структурные компоненты научного эксперимента обладают относительной независимостью. Действительно, несмотря на то, что роль субъективных факторов для научного познания велика, их влияние на эксперимент столь существенно. Границы этого влияния, носящего ограниченный характер, определяется непосредственно внешним миром и объективными сторонами эксперимента.

Природа эксперимента сложна. Эксперимент, являющийся средством физического влияния человека на объект и способом практического освоения действительности, проводится не только с целью удовлетворить жизненные потребности человека, но также с научной целью – исследовать и изучить объект. Поэтому в эксперименте встречаются стороны, характерные не только для практики, но и для теоретического мышления – выбор сторон, интересующих исследователя и отказ от других сторон. Поэтому эксперимент стал одним из видов практической абстракции, он тесно связан не только с практикой. Но и с теоретическим мышлением. Связь эксперимента с теорией находит свое выражение в мысленных экспериментах. Отличие мысленного эксперимента от материального заключается в том, что в материальном эксперименте ученый исследует сам предмет, в мысленном эксперименте исследует его мысленный образ, идеальную модель. Являющийся специфической формой теоретической деятельности субъекта мысленный эксперимент – идеальная форма реального эксперимента. Проводимый над образными и модельными представлениями мысленный эксперимент позволяет получить новые знания, которые невозможно получит чисто логическим путем. В мысленном эксперименте, занимающем промежуточное положение между материальным экспериментом и теорией, как бы объединяются сила материального эксперимента и сила логики. Поэтому роль мысленного эксперимента в научном познании велика. Главная познавательная роль мысленного эксперимента состоит в обосновании выдвигаемых принципов и предположений. Исторически первый мысленный эксперимент (изучение движения тел в горизонтальной плоскости) был проведен Г.Галилеем и он пытался связать свой принцип инерции с этой практикой. Другой мысленный эксперимент (идеальная паровая машина) предложил С.Карно. Сформулированный на основе представлений о сохранении количества тепла «принцип необратимости тепловых процессов» Карно обосновывал посредством предложенного мысленного эксперимента.

В современной физике также происходит широкое использование мысленных экспериментов. Известный физик нашего времени А.Эйнштейн для обоснования главных принципов теории относительности умело использовал мысленные эксперименты (например, для обоснования принципа эквивалентности использовал мысленный эксперимент опускающегося лифта). В.Гейзенберг для обоснования и объяснения «отношения неопределенности» использовал мысленное измерение положения и скорости электрона.

В настоящее время в различных областях науки используются различные виды экспериментов. В зависимости от преследуемой цели, природы исследуемого предмета, характера используемой экспериментальной техники, эксперименты можно разделить на исследовательский, проверочный и наглядный.

Исследовательские эксперименты в своей основе опираются на определенные теоретические заключения и проводятся с целью обнаружения доселе неизвестные свойства объекта. Самым ярким примером подобного рода экспериментов можно считать известным эксперимент Резерфорда по определению планетарной модели атома, используя выпадение альфа частиц из золотой фольги.

К проверочным экспериментам обычно обращаются в случае необходимости проверить то или иное заключение. Современные естественные науки, особенно физика, богаты проверочными экспериментами. Существование многих элементарных частиц (например, позитрон, нейтрон и др.) было, как говорится, открытием пера ученых, и они некоторое время считались только предположением. Лишь спустя некоторое время эти частицы были обнаружены экспериментальным путем, и тем самым была подтверждена их реальность и истинность выдвинутых ранее теоретических предположений. Целесообразность таких проверочных экспериментов заключается в том, что они в то же самое время выступают в роли критерия истины.

Для того, чтобы продемонстрировать какое-либо явление с обучающей целью, используются наглядные эксперименты. Такого рода эксперименты демонстрируются обычно в лабораториях средних и высших школ.

В зависимости от характера исследуемого объекта эксперименты делятся на физические, химические, биологические, психологические, социальные.[[5]](#footnote-5) В современной науке также используются модельные эксперименты. Модельные эксперименты проводятся не над реальными предметами, а над их моделями и после этого результаты операции экстраполируются самим предметом.

В настоящее время не только для изучения природы, но и для изучения общественной жизни используются эксперименты. С целью изучения общественных явлений в относительно малых коллективах проводятся социальные эксперименты и с их помощью исследуются различные формы научного руководства в обществе, пути повышения производительности труда влияния различных общественных закономерностей в обществе и другое.

**Эмпирическо-теоретические методы научного познания.**

Главной характеризующей стороной эмпирическо-теоретических методов научного познания является их применение, как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях научного исследования. Это в свою очередь показывает более высокую степень обобщенности этих методов, чем у эмпирических исследовательских методов.

Одним из эмпирическо-теоретических методов научного познания является абстрагирование. Абстрагирование – метод универсальной умственной деятельности. Так, каждый шаг мысли связан с использованием либо самого этого процесса, либо его результатов.

Сущность процесса абстрагирования состоит в мысленном отвлечении от несущественных показателей, отношений и связей предметов и в тоже время в выборе одного или нескольких интересующих исследователя существенных признаков.

В научном исследовании необходимо отличать друг от друга две проблемы – сам процесс абстрагирования и абстракцию, как результат этого процесса. Результат абстрагирования – абстракция, при произнесении этого слова обычно подразумевается приобретенное знание о некоторых сторонах предмета. Использующиеся в повседневной жизни и науке понятия «книга, тетрадь, масса, сила, наследственность, валентность, существительное и другие» - абстракции. Сам же процесс абстрагирования – совокупность операций, ведущий к достижению определенного результата. Абстракции – необходимые элементы, создающие глубокое и всестороннее отражение в мышлении действительности, процесс же абстрагирования – научное мышление, отражающее сущность, содержание и формы явлений посредством абстракций.

Механизм процесса абстрагирования сложен, состоит из двух ступеней органически связанных друг с другом. На первой ступени этого процесса, называемой «подставкой процессу абстрагирования», посредством методов анализа и сравнения различаются друг от друга существенные и несущественные стороны интересующие исследователя явления и отбирается одна или несколько существенных сторон. На этой ступени абстрагирования осуществляется оценка разных сторон явлений и их связей, а также определение их общих и существенных сторон. Например, подготовительная работа, проводимая для формирования абстракции «масса», требует, чтобы был определен признак, считающийся общим для всех материальных образований. Этот признак, как известно – свойство инерции, присущий всем телам.

Одна из существенных проблем подготовки к акту абстрагирования заключается в обнаружении независимости изучаемого явления от определенных факторов. Например, если мы в ходе абстрагирования определим независимость явления А от формы фактора V, тем самым мы можем отвлечься от хода процесса, теоретически рассматривая это последнее явление А как несущественный фактор.[[6]](#footnote-6)

Вторая ступень процесса абстрагирования состоит в реализации возможности абстракции, определенной ранее. Сущность этой ступени, называемой «акт абстрагирования» или «отвлечения» состоит в том, что в данной ситуации какой-либо реальный объект О1 согласно своим свойствам и отношениям становится скуднее О1; какой либо объект О2, выступающий как его абстрактная модель, его заменяет. Например, в астрономических расчетах, отвлекшись от измерения планет, заменили их «материальной точкой», в решении электростатических задач отвлекшись от измерения линий электропередачи заменили их «точечным зарядом».

Выше мы отметили, что в процессе абстрагирования создаются абстракции, формирующие понятийную форму логического познания. Основная гносеологическая функция процесса абстрагирования и абстракций, являющихся его естественным результатом, состоит в замене существующего в познании сложного объекта познания более простыми понятиями, в систематизации существующих знаний и упорядочении их определенным правилам.[[7]](#footnote-7)

Использующиеся в эмпирических и теоретических исследованиях процессы абстрагирования имеют разные характеры. В зависимости от природы изучаемого объекта и поставленной перед исследованием цели в различных областях науки используются различные виды абстрагирования. В современной науке известны следующие виды абстрагирования: отождествления, изолирования, конструктивирования, актуальной бесконечности, потенциальной реализации.[[8]](#footnote-8)

1. В абстракции отождествления абстрактное понятие, отвлекшись от различительных сторон предметов одинакового качества, создает их путем объединения, отождествления. Абстрагирование отождествления особенно широко применяются в математике, где ему предоставляется широкая область для изучения разнообразных многочленов. Например, такие понятия в математике, как «положительные целые числа», «натуральные числа» возникли только благодаря абстрагированию отождествления.

2. В абстрагировании изолирования происходит отбор отдельных свойств и отношений предметов и обозначение их определенными «именами». Такого вида абстракциями являются, например, понятия «белизна», «растворимость», «проводимость», «надежность» и другие.

3. Сущность абстрагирования конструктивирования заключается в отвлечении от неопределенных границ объектов, в так называемом одном из видов «огрубелости» действительности.

4. Сущность одного из основных математических и логических абстрагировани1 – абстрагирования бесконечности состоит в завершении процесса создания бесконечного множества, в отвлечении от неопределенности, порождающей эту бесконечность и совокупность всех ее элементов в отдельном списке. Абстрагирование актуальной бесконечности в математике предоставило возможность создать понятия «множество натуральных чисел» и «множество целых чисел» и других понятий об актуально бесконечных множествах.

5. Сущность абстрагирования перехода в потенциальную жизнь, широко применяемого в математике и в логике, заключается в «отвлечении от реальных границ наших конструктивных возможностей, обусловленных замкнутостью нашей жизни в рамках пространства и времени».[[9]](#footnote-9)

Среди эмпирическо-теоретических методов научного исследования особое место занимают анализ и синтез, индукция и дедукция. Метод анализа согласно своему содержанию – совокупность закономерностей и способов, использующихся для разделения целого, или какого-либо сложного явления на его составляющие части признаки, связи.

Синтез же – совокупность способов и закономерностей, предоставляющая возможность для полного мысленного объединения раздельных частей и чуждых элементов предмета. В процессе синтеза точно определяется роль и место каждой части, формирующей целое, и познается проявление в конкретных условиях. Если в процессе анализа мысленно переходят от конкретного к абстрактному, от единства к множеству, от сложного к простому, то в ходе процесса синтеза направление идет от абстрактного к конкретному, от общего к частному, от простого к сложному.

Анализ и синтез не является исследовательскими способами, действующих отдельно друг от друга. Ф.Энгельс так охарактеризовал диалектическую связь анализа и синтеза: «насколько мышление состоит из объединения связанных друг с другом чуждых элементов, настолько сознание состоит из распада объектов на чуждые элементы. Анализ не может быть синтезом. Во-вторых, если мышление не сбивается с толку, оно сможет объединиться в единое целое с элементами сознания, когда как это единство не присутствовало ранее в этих элементах и а их реальных примерах».[[10]](#footnote-10)

Конкретные проявления взаимосвязи анализа и синтеза находят себя в следующих сторонах: прежде всего, анализ и синтез взаимно обусловлены друг с другом. Это говорит о том, что для реализации анализа сам предмет должен быть представлен в полном виде, в виде синтеза всех сторон и отношений. И, наоборот, синтез становится реальным только в том случае, когда уже осуществлен анализ предмета.

Во-вторых, синтез и анализ не только требуют друг друга, они также сопровождают друг друга в процессе конкретного познания. Например, при изучении электрических и тепловых свойств разных материалов не только отбираются их отдельные свойства, но и эти свойства закрепляются в соответствующих понятиях (например, теплопроводность, плотность, твердость, сопротивление и т.д.) и эти материалы согласно выбранным свойствам делят на проводники, полупроводники и диэлектрики. Таким образом, цель анализа заключается не только «в расчленении рассматриваемого явления, но также в придаче его отдельным частям «абстрактной формы»».

В научном исследовании особенно широко распространены эмпирический, возвратный и структурно-генетический виды анализа и синтеза.

Применяемый на начальной стадии процесса познания процесс эмпирического анализа и синтеза анализ мысленно разделяет объект на отдельные элементы (или свойства), а также синтез выступает как мысленное объединение заново в единое целое этих элементов. В возвратном анализе и синтезе преследуется цель выяснить причины явления. В отличие от эмпирического анализа и синтеза возвратный анализ и синтез, предоставляя возможность перехода от несущественной общности к существенной общности, создает возможность для выяснения природы тех или иных свойств объекта.

«Структурно-генетический» вид анализа и синтеза характеризуется тем, что здесь разделение целого на составные части и объединение заново в единое целое полученных от этого разделения частей связаны с переходом познания от абстрактного к конкретному.

В познании переход от фактов к их теоретическому синтезу реализуется посредством индукции (в переводе с латинского «поощрении») и дедукции (в переводе с латинского языка означает «результат»).

Под индукцией обычно понимается умственное заключение, ведущее от частного к общему. Индукция – такое метод познания, с помощью которого происходит движение мысли от относительно менее общих положений к более общим положениям. Объективную основу индуктивного умственного заключения формирует повторение реальных явлений и их общих признаков. Например, из рассуждений о том, что:

окружность – коническое сечение

эллипс – коническое сечение

гипербола – коническое сечение

вытекает следующий общий вывод: две упорядоченные прямые образуют коническое сечение. Как видно, в данном случае умственное заключение, полученное на основе индуктивного метода трансформации мысли, направленно от частного к общему.

Метод научного познания, противоположный индукции – дедукция. Дедукция – умственное заключение, ведущее от общих фактов и частному. Например: всем металлам свойственно электрическое сопротивление. Медь - металл. Из рассуждения вытекает вывод: меди свойственно электрическое сопротивление. Полученное заключение о каком-либо элементе множества - дедуктивное умственное заключение, использующееся для обоснования знаний об общих свойствах множества.

Из всего сказанного выше об индукции и дедукции становится ясным, что, являясь эмпирическо-теоретическими методами исследования, индукция и дедукция стали методами разных тенденций, в истинном смысле слова диалектическими противоположностями. Однако противоположность индукции и дедукции заключается не только в том, что индукция – это движение мысли от частного к общему, а дедукция – от общего к частному, это отличие заключается также в том, что на основе метода индукции приобретаются вероятные знания с разной степенью знания. Существенное различие индукции от дедукции также в том, что индукция – способ обобщения полученных в ходе научного познания фактов, эмпирических методов; дедукция же – способ создания предположений и теории, считающихся высшими формами организации знания. Однако, не смотря на целый ряд существенных различий между ними, нельзя противопоставлять друг другу индукцию и дедукцию, а также нельзя их метафизически отделять друг от друга. Эти методы в научном познании находятся в органической связи друг с другом, а также взаимно дополняют друг друга. Ф.Энгельс так выразил диалектическую связь этих методов: «Индукция и дедукция так же как синтез и анализ неизбежно связаны друг с другом. Вместо того, чтобы однозначно превозносить один метод за счет другого, необходимо стараться каждый применять уместно; этого можно достичь только в том случае, когда не упускается из виду их связь друг с другом и их дополнение друг другом».[[11]](#footnote-11)

Одним из эмпирическо-теоретических методов научного познания является также моделирование.

Моделирование – вовсе не новое достижение науки. Великий мыслитель Востока и врач Ибн Сина еще тысячу лет назад использовал глаз быка как модель для лечения глазной болезни катаракты у человека. Однако не смотря на это только в наше время моделирование приобрело важное методологическое и эвристическое значение и превратилось в отдельный предмет естественно-научного и философского исследования. Моделирование – такой способ научного исследования, посредством которого при изучении какого-либо процесса исследование направляется на рассуждение о характере аналогичного, сложного процесса. Примерами моделей могут служить географические и топографические карты, на которых изображены определенные части нашей планеты или весь земной шар; формулы, отражающие химический состав и структуру молекул.

Для выяснения познавательной роли и гносеологического развития моделирования необходимо выяснить другую проблему общего плана – роль посредничества познания в научном исследовании.

Известно, что классическая схема процесса познания содержит два компонента – объект познания и субъект познания.

Процесс, который можно назвать непосредственным познанием, проходит по следующей схеме: объект познания ⮀ субъект познания. Однако, приобретенный человечеством посредством непосредственного познания знания оказались очень ничтожными и поверхностными. Поэтому по сравнению с непосредственным познанием, содержащим объект познания и субъект познания, непосредственное познание, содержащее третий компонент, с гносеологической точки зрения оказалось более продуктивным. Этот третий компонент процесса познания, который значительно обогатил существующие знания об окружающем мире, являлся всеми природными и искусственными предметами, которые с целью изучения свойств объекта располагались между самим исследователем и объектом исследования (например, телескоп, микроскоп, радиоактивный изотоп и другие).Система предметов, предоставляющих возможность определить более важные признаки объекта познания, которые не смогли обнаружить в процессе непосредственного познания, называется средствами познания. Принимая во внимание все вышесказанное, схематически процесс непосредственного познания можно изобразить так:

Субъект познания Средства познания Объект познания

Анализ классической схемы процесса познания показывает, что продуктивность познавательной деятельности человека можно увеличить двумя путями: прежде всего путем усиления естественных возможностей, использующихся в процессе познания; во-вторых путем замены объекта познания другим объектом, обладающим по сравнению с ним определенным преимуществом. Первому пути соответствует создание новых приборов установок, второму – использование моделей. Принимая о внимание это последнее положение можно так представить схему непосредственного познания:

Прибор

Модель

Субъект

познания

Объект

познания

Отметим, что использование в одно и тоже время в научном исследовании двух промежуточных средств – прибора и модели не так уж и важно в научном исследовании один их этих кругов обычно не участвует. Однако использование объединенного преимущества обоих средств в процессе познания, значительно, увеличивая научную продуктивность этого процесса, представляет возможность значительно уменьшить не объективность, которой отводится место в оценивании состояния объекта.

Эта краткая гносеологическая характеристика, данная средствам познания, предоставляет возможность перейти непосредственно к анализу метода моделирования.

Основу метода моделирования формирует модель. Под моделью понимаются материальные и идеальные системы, заменяющие объект познания и играющие роль источника дополнительной информации о нем.[[12]](#footnote-12) Главными сторонами, характеризующими модель, являются следующие:

- существует отношение определенного соответствия между объектами и оригиналом, моделирующееся с моделью;

- модель, заменяя объект познания, сама превращается в непосредственный предмет исследования;

- модель, создавая возможность для исследования объекта познания, превращается в средство, свойственное познанию;

- в процессе моделирования модель способна предоставить истинную информацию об объекте познания;

- модель предоставляет возможность переписать полученную в процессе моделирования информацию непосредственно на моделированный объект.[[13]](#footnote-13)

В процессе познания модели выполняют 2 главные гносеологические функции: а) модель – источник информации; б) модель – средство фиксации знания.

Основу первой функции модели формирует ее сходство с оригиналом и это ее свойство описывается понятиями аналогия, изоморфизм, гомоморфизм.

В настоящее время различные модели используются в процессе познания, в различных областях научного мышления. В зависимости от использующегося при изготовлении вида материала модели делятся на 2 большие группы: 1) материальные (или физические) модели; 2) идеальные (или воображаемые) модели. В группу материальных моделей входят модели, нашедшие свое воплощение в металле, дереве, стекле, электромагнитном поле и других материальных предметах. Например, глобус – материальная модель Земного шара. Материальные модели предоставляют возможность изучить структуру, характер и сущность исследуемых процессов.

Идеальные модели в свою очередь делятся на 4 основные группы:

1) наглядно-образные модели (например, атомная модель Резерфорда, различных видов схемы и другие); 2) знаковые модели (например, выраженные химическими символами химические модели – H2O, CH4 и другие); 3) математические модели (например, математические программы, математические формулы и уравнения, графики и другие); 4) теоретические модели, (например, система аксиом эвклидовой геометрии и другие).

Модели играют различные роли в научном познании и применяются обычно в случаях затруднения исследования объекта.

Теоретические методы научного познания.

Среди мысленных процессов, использующихся в научном познании, идеализация занимает особое место. Органически связанная с операцией абстрагирования идеализация является одним из продуктивных способов и основных видов теоретического исследования. В процессе идеализации действительность «упрощается», «обедняется», в рассматриваемой ситуации присущие предмету маловажные или неважные параметры и признаки отбрасываются в сторону и не принимаются во внимание. Этот процесс связан с созданием мысленных объектов, идеализированных теоретических объектов. С целью научного познания широко используются «идеальные» объекты, которые не существуют в реальности или вообще не могут полностью реализоваться. Примерами идеализированных объектов могут служить такие физические понятия, как «абсолютно твердое тело», «абсолютно темное тело», «идеальный газ», «точечный груз», «материальная точка», «источник точечного света», «несжимаемая жидкость», «идеальный раствор», а также математические понятия – «точка», «прямая линия», «плоскость», «угол», «равносторонний треугольник» и другие. Даже если в действительности таких объектов и нет, процесс их мысленного монтирования приобретает существенное познавательное значение. Процесс монтирования подобного рода теоретических объектов называется идеализацией.

Процесс мысленного монтирования идеальных объектов непременно требует операции абстрагирования сознания. Например, создавая идеальный объект «абсолютно твердое тело» мы абстрагируемся (отвлекаемся) от способности деформироваться под воздействием внешних сил, которая присуща реальным предметам. Говоря «абсолютно темное тело», то есть предмет который полностью поглощает энергию падающего на него света, мы абстрагируемся от факта, что все реальные тела в меньшей или большей степени обладают способностью отражать падающие на него лучи света.

Во время идеализации физическим объектам приписываются свойства, несуществующие в природе или которые не могут быть практически реализованы. Например, в физике используются понятие «идеальный газ». «Идеальный газ» - это такой газ, в котором не принимается во внимание взаимное влияние берущих на себя абсолютную эластичность молекул (то есть, от потенциальной энергии) и их реальные размеры. В действительности в природе идеального газа нет, однако, несмотря на это основные законы молекулярно-кинетической теории (закон Авогадро, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона) изучаются только на основе этого понятия.

Из всего сказанного о методе идеализации становится ясным, что в процессе монтирования идеальных объектов мы непременно должны достичь следующих целей: а) реальные объекты должны отказываться от некоторых свойств, присущих им; б) мысленно прибавить этим объектам нереальные, предполагаемые свойства, которые не могут практически реализоваться. Например, возможность приписать жидкости способность сжиматься под воздействием внешнего давления – это, значит, приписать ей в то же время свойства сжиматься. Процесс идеализации состоит только из диалектического единства этих процессов. Созданные на основе идеализации идеальные объекты стали первым подходом к сложным реальным процессам, несмотря на предположение закономерностей этих процессов – это продуктивный шаг на пути отражения.

В теоретических исследованиях метод формирования также играет существенную роль. Первые попытки сформировать знания на основе этого метода были предприняты математикой (использование специальных знаков) и формальной логикой (разъяснение в структуре умственного заключения). Современная ступень развития формирования связана с применением в различных областях знания идей и методов математической логики. Это применение предоставляет возможность изобразить также области знания в форме формальных символов посредством языка символов вместо обычного языка.

Гносеологический механизм расположен между объектом формирования и результатом познания; очищая процесс познания от чужеродных второстепенных элементов, он обеспечивает синтез научного знания и предоставляет возможность наглядно описать результаты научных и эмпирических поисков в случаях затруднения наглядного восприятия объекта.

В современной науке понятие «формирование» используются в двух значениях. В сравнительно узком смысле слова формирование – метод, предоставляющий возможность решить специальные проблемы, с помощью математических и логических теорий. В сравнительно широком смысле слова формирование – метод изучения содержания и структуры различных объектов посредством знаковых формул, «искусственных языков», в том числе посредством языков математики, математической логики, химии, радиотехники и других языков.

Применение метода формирования в научном познании стало диалектическим процессом и в своем развитии он проходит три этапа. Первый этап формирования состоит в отборе первичных сведений на языке, который был бы понятен всем. Независимо от некоторых соображений этот язык не обязательно должен быть «искусственным», он может быть и естественным. Однако этот самый естественный язык должен быть понимаем всеми и должен быть многозначным.

Второй этап формирования – вторичное использование первичных сведений на основе целого ряда точных правил и соответственное изменение их.

Третий этап формирования – сопоставление полученных результатов с реальностью. На этом этапе проверяется продуктивность формирования и осуществляется оценка формирующих его основу соображений.

Изучение процесса формирования показывает, что этот метод в разных науках развивается по-разному. Это в свою очередь подтверждает его проникновение в разных науках на разные глубины. Таким образом, процесс формирования в настоящее время завершился в формальной логике, и идет к завершению в математической логике. Хотя в настоящее время большинство наук частично используют теории формирования, в которых только некоторые понятия отмечены символами (формализмы).

Результаты анализа метода формирования предоставляют возможность следующим способом оценить гносеологическую эвристическую важность этого метода для научного познания:

- метод формирования обеспечивает общий подход к решению проблем;

- на основе формирования специальных символов и знаков формирование предоставляет возможность использовать научные знания сжатой, лаконичной форме;

- придавая отдельным символам конкретное значение, этот метод устраняет характерную для обычного языка многозначность терминов;

- формирование предоставляет возможность создавать знаковые модели объектов, заменить исследование реальных предметов и процессов изучением этих моделей.

Одним из широко распространенных в формировании научного знания теоретических способов исследования является аксиоматический метод. В настоящее время этот метод особенно широко применяется в математике и в науках, где используется математика (например, «Аксиома» - древнегреческое слово, в переводе обозначает «положительная оценка». Под аксиоматическим методом теоретического построения современной науки понимается такое его построение, когда некоторые предположения принимаются бездоказательно, а все другие знания на основе известных логических законов вытекают из этих предположений. Бездоказательно принимаемые предположения называются аксиомами или постулатами, вытекающие из них дедуктивным методом результаты – теоремами и леммами (вспомогательными теоремами)).

Первичная и простая форма аксиоматического метода появилась в VI в до н.э. и классический итог его был дан в книге Эвклида «Основы».[[14]](#footnote-14) Изучение исторического аспекта аксиоматического метода показывает, что эволюция и усовершенствование этого метода проходит в двух главных направлениях: «прежде всего в направлении обобщения самого метода и во-вторых в направлении развития логического техники, используемой в процессе вывода теорем из аксиом».

В связи с развитием науки аксиоматический метод, приобретающий новые стороны и постоянно совершенствующийся проходит в своем развитии три этапа: 1) содержательный аксиоматический метод; 2) формальный аксиоматический метод; 3) сформированный аксиоматический метод.

Аксиоматический метод применяемый в силлогистике Аристотеля и геометрии Эвклида, был первым этапом исторического развития этого метода – содержательный аксиоматический метод. Переход от содержательного аксиоматического метода к формальному аксиоматическому методу произошел в конце XIX – начале ХХ веков. В отличие от содержательной аксиоматики, которая могла применять результаты только к конкретным областям действительности, в формальной аксиоматике формальная теория, созданная путем абстрагирования от области изучения явлений и конкретного содержания понятий, отражающих эту область, отражает не только конкретную область действительности, но и вообще систему возможных объектов.

С помощью сформированного аксиоматического метода, который формирует третий этап развития аксиоматического метода, исследуемая теория превращается в формализм, то есть в формальное вычисление.

Знания, содержащиеся в системах, заложенных в основе аксиоматического метода, должны отвечать следующим требованиям:

1) Требование непротиворечия. Согласно этому требованию в системе аксиом одно и то же предположение в одно и то же время не может быть и утверждение и отрицанием.

2) Требование цельности. Согласно этому требованию формирующееся в системе аксиом предположение в рамках этой системы должно быть либо доказано, либо отвергнуто.

3) Требование независимости аксиом друг от друга. Согласно требованию одна из аксиом не может вытекать из другой как заключение.

Аксиоматический метод – важное средство формирования современного научного знания. Этот метод, точно определяющий использующихся в теории понятия и обеспечивающий, серьезность рассуждений, систематизируя существующие знания, освобождает их от ненужных элементов, облегчает работу по созданию системы знаний и устраняет двузначность и всякого рода противоречия. Аксиоматический метод также предоставляет возможность контролировать ход рассуждений и на основе этого создать внутреннюю связь отдельно расположенных понятий и теорий.

1. См.: Капица. Будущее науки. В кн.: Наука о науках. М., 1966, с.120. [↑](#footnote-ref-1)
2. См.: Микешина Л.А. Детерминация естественнонаучного познания, Изд. ЛГУ, 1977, с. 29-30. [↑](#footnote-ref-2)
3. См.: Герцен А.И. Избранные философские произведения. Том 1, с.97. [↑](#footnote-ref-3)
4. См.: Уэллс Г. Диалектическая логика и кризис мысли. В кн.: Современная прогрессивная философская и социологическая мысль в США. М., 1977, с.230. [↑](#footnote-ref-4)
5. См.: Рузавин Г.И. Методы научного исследования. Изд.»Мысль», М., 1978, с.68. [↑](#footnote-ref-5)
6. См.: Розов М.А. Научная абстракция и ее виды. Новосибисрск, 1965, с.15. [↑](#footnote-ref-6)
7. См.: Рузавин Г.И. О природе математического знания. Изд. «Мысль», М.: 1968, с. 815. [↑](#footnote-ref-7)
8. См.: Горский Д.П. Вопросы абстракции и образование понятий. М., 1961. [↑](#footnote-ref-8)
9. См.: Марков А.А. Теория алгоритмов. «Труда математического института им. В.А.Стеклова», т.Х, II.

   Изд. АН СССР, М.-Л., 1954, с.15. [↑](#footnote-ref-9)
10. Энгельс Ф. Анти-Дюринг. Азернешр,Б б., 1967, с.38. [↑](#footnote-ref-10)
11. Энгельс Ф. Диалектика природы, Азернешр, 1966, с .199. [↑](#footnote-ref-11)
12. См.: Брудный А. Модель и ее возможности. В кн.: «Проблема модели в философии и естествознании».

    Изд. «Имем», Фрунзе, 1969, с.35. [↑](#footnote-ref-12)
13. См.: Хагер Н. Этапы формирования моделей. Москва-Берлин, 1982, с.129. [↑](#footnote-ref-13)
14. См.: Черняк В.С. Философские вопросы эволюции аксиоматического метода. В кн.: Проблемы философии и

    методологии современного естествознания, Изд. «Наука», М.1973, с.389. [↑](#footnote-ref-14)