



Наука - сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении. В настоящее время развитие науки связано с разделением и кооперацией научного труда, созданием научных учреждений, экспериментального и лабораторного оборудования. Являясь следствием общественного разделения труда, наука возникает вслед за отделением умственного труда от физического и превращением познавательной деятельности в специфический род занятий особой группы людей. Появление крупного машинного производства создает условия превращения науки в активный фактор самого производства.

Научная (научно-исследовательская) деятельность^[1] - деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе:

- фундаментальные научные исследования - экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды;
- прикладные научные исследования - исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач;
- поисковые научные исследования - исследования, направленные на получение новых знаний в целях их последующего практического применения (ориентированные научные исследования) и (или) на применение новых знаний (прикладные научные исследования) и проводимые путем выполнения научно-исследовательских работ.

Основой научной деятельности является сбор научных фактов, их постоянное обновление и систематизация, критический анализ и, на этой базе, синтез новых научных знаний или обобщений, которые не только описывают наблюдаемые природные или общественные явления, но и позволяют построить причинно-следственные связи и, как следствие - прогнозировать. Те естественнонаучные теории и гипотезы, которые подтверждаются фактами или опытами, формулируются в виде законов природы или общества.

Научное исследование, исследование, основанное на применении научного метода, предоставляет научную информацию и теории для объяснения природы и свойств окружающего мира. Такое исследование может иметь практическое применение. Научные исследования могут финансироваться государством, некоммерческими организациями, коммерческими компаниями и частными лицами. Научные исследования могут быть классифицированы согласно их академическому и прикладному характеру.

Основная цель прикладных исследований (в отличие от фундаментальных исследований) - обнаружение, интерпретация и развитие методов и систем по совершенствованию человеческих знаний в различных отраслях человеческого знания.

Осознание проблемы.

Научная проблема — это осознание, формулирование концепции о незнании. Если проблема обозначена и сформулирована в виде идеи, концепции, то это значит, что можно приступить к постановке задачи по её решению. При введении в культуру русского языка понятие «проблема» претерпело трансформацию. В западной культуре проблема — задача, требующая решения. В русской культуре проблема - стратегический этап решения задачи, на идейно-концептуальном уровне, когда неявно множество условий, перечень которых может быть формализован и учтён в постановке задачи (перечень условий, параметров, краевые условия (предел значений) которых включены в условия задачи).

Чем сложнее объект рассмотрения (чем сложнее выбранная тема), тем больше неоднозначных, неопределённых вопросов (проблем) оно будет вмещать, и тем сложнее для формулирования задачи и для поиска решений будут проблемы, то есть проблематика научного произведения должна вмещать классификацию и расстановку приоритетов в направлении.

Объект исследования — это определенный процесс или явление действительности, порождающее проблемную ситуацию. Объект — это своеобразный носитель проблемы, то, на что направлена исследовательская деятельность.

Предмет исследования — это конкретная часть объекта, внутри которой ведется поиск. Предмет исследования должен характеризоваться определенной самостоятельностью, которая позволит критически оценить соотносимую с ним гипотезу. В каждом объекте можно выделять несколько предметов исследования.

Принятие решения об исследовании.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов является чрезвычайно ответственной задачей. Направление исследования часто предопределяется спецификой научного учреждения, отраслью науки, в которых работает исследователь. Поэтому выбор научного направления для каждого отдельного исследователя часто сводится к выбору отрасли науки, в которой он желает работать. Конкретизация же направления исследования является результатом изучения состояния производственных запросов, общественных потребностей и состояния исследований в том или ином направлении на данном отрезке времени. В процессе изучения состояния и результатов уже проведенных исследований могут формулироваться идеи комплексного использования нескольких научных направлений для решения производственных задач.

1. Постановка цели исследования[2]. Формулировка объекта[3] и предмета исследования[4].

С организационной точки зрения результатом постановочного этапа должен стать краткий документ, кратко отражающий цели, задачи и основные параметры исследования. В типичном случае такой документ, называемый планом исследования, должен включать в себя:

1. Сбор стартовой информации.

В России философская проблематика понятия «информация» разрабатывалась, начиная с 1960-х годов. С тех пор, явно или неявно, рассматриваются в основном две концепции информации: атрибутивная, по которой информация свойственна всем физическим системам и процессам, и функциональная — информация присуща лишь самоорганизующимся системам[5].

В современной науке рассматриваются два вида информации[6].

Объективная (первичная) информация - свойство материальных объектов и явлений (процессов) порождать многообразие состояний, которые посредством взаимодействий (фундаментальные взаимодействия) передаются другим объектам и запечатлеваются в их структуре.

Субъективная (семантическая, смысловая, вторичная) информация - смысловое содержание объективной информации об объектах и процессах материального

мира, сформированное сознанием человека с помощью смысловых образов (слов, образов и ощущений) и зафиксированное на каком-либо материальном носителе.

В современном мире информация представляет собой один из важнейших ресурсов и, в то же время, одну из движущих сил развития человеческого общества.

Информационные процессы, происходящие в материальном мире, живой природе и человеческом обществе изучаются (или, по крайней мере, учитываются) всеми научными дисциплинами от философии до маркетинга.

Смысл сбора информации — получить максимальные данные об области проблемы. Это помогает понять, что уже сделано другими людьми, как сделано, почему сделано, что ими не сделано, что хотят пользователи. В итоге после сбора и обработки информации, мы получаем довольно обширные знания для следующего этапа.

Формулирование гипотезы. Выбор методологии. Составление программы и плана исследования. Выбор информационной базы для исследования.

В науке, обыденном мышлении мы идем от незнания к знанию, от неполного знания к более полному. Нам приходится выдвигать и затем обосновывать различные предположения для объяснения явлений и их связи с другими явлениями. Мы выдвигаем гипотезы[7], которые могут перейти при их подтверждении в научные теории или в отдельные истинные суждения, или, наоборот, будут опровергнуты и окажутся ложными суждениями.

Как правило, гипотеза высказывается на основе ряда подтверждающих её наблюдений (примеров), и поэтому выглядит правдоподобно. Гипотезу впоследствии или доказывают, превращая её в установленный факт, или же опровергают, переводя в разряд ложных утверждений.

Анализ проделанной работы должен осуществляться не только на основании существующей отчетной документации, но и путем специально проводимых выборочных статистических исследований.

После определения информационных источников[8] начинается создание основного информационного массива, т.е. процесс сбора и накопления конкретной информации. При этом целесообразно изначально предусмотреть качественную классификацию основных элементов информационного массива. Так, включаемая в него информация может быть первичной или вторичной. В первом случае информация представляет собой слабо упорядоченный набор фактов, во втором -

результат определенного логического осмысления со стороны непосредственных участников событий или внешних наблюдателей. У каждого из этих видов информации есть свои достоинства и недостатки с точки зрения перспектив прикладного использования. Сбор первичной информации всегда очень трудоемок, хотя и привлекает возможностью включить в разработку интересный и оригинальный материал. Подбор вторичной информации занимает относительно меньше времени, поскольку она уже подверглась определенной систематизации, но, опираясь только на нее, исследователь рискует оказаться в плену ранее сложившихся представлений.

На этапе проведения теоретических и экспериментальных исследований разрабатывается комплекс методической документации, необходимой для организации и выполнения исследований, и технической документации на экспериментальные образцы или модели изделия, технологические процессы, средства измерений и т.п. В необходимом объеме ведутся теоретические и экспериментальные исследования, осуществляются разработка и изготовление объектов и материальных средств исследования.

Результат эксперимента - всегда полезная категория. Даже если нововведение не подтверждает свою эффективность, то полученные результаты могут служить отправной точкой для новых направлений работы[9].

Обработка собранной информации, результатов эксперимента. Подтверждение или опровержение гипотезы.

Обработка собранной информации в соответствии с целями и задачами исследования — основной этап аналитической работы, на котором осуществляется осмысление материала, выработка новой выводной информации, формирование предложений по практическому их применению и документированию результатов исследования.

Целью любого эксперимента является определение качественной и количественной связи между исследуемыми параметрами, либо оценка численного значения какого-либо параметра. В некоторых случаях вид зависимости между переменными величинами известен по результатам теоретических исследований. Как правило, формулы, выражающие эти зависимости, содержат некоторые постоянные, значения которых и необходимо определить из опыта. Другим типом задачи является определение неизвестной функциональной связи между переменными величинами на основе данных эксперимента. Такие зависимости

называют эмпирическими. Однозначно определить неизвестную функциональную зависимость между переменными невозможно даже в том случае, если бы результаты эксперимента не имели ошибок. Тем более не следует этого ожидать, имея результаты эксперимента, содержащие различные ошибки измерения. Поэтому следует четко понимать, что целью математической обработки результатов эксперимента является не нахождение истинного характера зависимости между переменными или абсолютной величины какой-либо константы, а представление результатов наблюдений в виде наиболее простой формулы с оценкой возможной погрешности ее использования.

Составление модели изучаемого процесса, явления. Верификация модели.

На этапе формирования теоретической модели следует, исходя из полной модели, обосновать оптимальную модель, в которой исключаются те стороны процесса, которыми для решения поставленных задач можно пренебречь. Как следует из теории операций, степень понимания системы обратно пропорциональна числу переменных, фигурирующих в ее описании.

Следует отметить необходимость возможно более четкой стыковки решения модельных задач с заданием конечных целей исследования, имея в виду необходимость четкого ограничения ставящихся целей, хотя нельзя отказываться от связывания целей текущего решения и долгосрочного планирования. В процессе проведения гидрогеологического моделирования особое внимание должно быть уделено повышению уровня квалификации и взаимопониманию пользователей и создателей моделей, что требует продуманных организационных решений для осуществления деловых контактов специалистов различного профиля, вплоть до высшего управленческого звена.

Особенно важным является тщательное обоснование научных прогнозов при изучении многофакторных процессов, проявляющихся при решении природоохранных задач.

Верификация модели - проверка ее истинности, адекватности. В отношении к дескриптивным моделям верификация модели сводится к сопоставлению результатов расчетов по модели с соответствующими данными действительности - фактами и закономерностями экономического развития. В отношении нормативных (в том числе оптимизационных) моделей положение сложнее: в условиях действующего экономического механизма моделируемый объект подвергается различным управляющим воздействиям, не предусмотренным моделью; надо

ставить специальный экономический эксперимент с учетом требований чистоты, т. е. устранения влияния этих воздействий, что представляет собой трудную, во многом еще не решенную задачу.

Модельное экспериментирование. Прогнозирование поведения объекта исследования.

Интересной возможностью развития метода экспериментирования является так называемое модельное экспериментирование. В этом случае экспериментируют не с оригиналом, а с его моделью, образцом, похожим на оригинал. Оригиналу ведет себя не так чисто, образцово, как модель. Модель может иметь физическую, математическую, биологическую или иную природу. Важно, чтобы манипуляции с ней давали возможность переносить получаемые сведения на оригинал. В наши дни широко используется компьютерное моделирование.

Модельное экспериментирование особенно уместно там, где изучаемый объект недоступен прямому эксперименту. Так, гидростроители не станут возводить плотину через бурную реку для того, чтобы с ней поэкспериментировать. Прежде чем возвести плотину, они произведут модельный эксперимент.

Таким образом, модель может служить для достижения двух целей: описательной, если модель служит для объяснения и лучшего понимания объекта, и предписывающей, когда модель позволяет предсказать или воспроизвести характеристики объекта, определяющие ее поведение. Модель предписывающего типа может быть описательной, но не наоборот. Поэтому различна степень полезности моделей, применяемых в технике и в социальных науках. Это в значительной мере зависит от методов и средств, которые использовались при построении моделей, и в различии конечных целей, которые при этом ставились. В технике модели служат в качестве вспомогательных средств для создания новых или более совершенных систем. А в социальных науках модели объясняют существующие, системы. Модель, пригодная для целей разработки системы, должна также объяснять ее[10].

Литературное оформление материалов исследования.

Литературное оформление материалов исследования - трудоемкое и очень ответственное дело, неотъемлемая часть научного исследования.

Вычленив и сформулировать основные идеи, положения, выводы и рекомендации доступно, достаточно полно и точно - главное, к чему следует стремиться

исследователю в процессе литературного оформления материалов.

Не сразу и не у всех это получается, так как оформление работы всегда тесно связано с доработкой тех или иных положений, уточнением логики, аргументации и устранением пробелов в обосновании сделанных выводов и т. д. Многое здесь зависит от уровня общего развития личности исследователя, его литературных способностей и умения оформлять свои мысли.

В работе по оформлению материалов исследования следует придерживаться общих правил.

Стиль изложения должен сочетать в себе научную строгость и деловитость, доступность и выразительность.

1. В соответствии со ст. 2 Федерального закона от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [↑](#)
2. Цель исследования - общая направленность исследования, ожидаемый конечный результат. Цель исследования указывает на характер задач исследования и достигается посредством их решения. [↑](#)
3. Объект исследования - область практической деятельности, на которую направлен процесс исследования. Выбор объекта исследования определяет границы применения полученных результатов. [↑](#)
4. Предмет исследования - существенные свойства объекта исследования, познание которых необходимо для решения проблемы, в пределах которых объект изучается в данном конкретном исследовании. [↑](#)
5. Материалы «круглого стола» Информационный подход в междисциплинарной перспективе//ред. В. В. Пирожков, Вопросы философии, 2010. [↑](#)
6. Информация - общенаучное понятие, связанное с объективными свойствами материи и их отражением в человеческом сознании. [↑](#)

7. Гипотеза — это научно обоснованное предположение о причинах или закономерных связях каких-либо явлений или событий природы, общества, мышления. Специфика гипотезы - быть формой развития знаний - предопределяется основным свойством мышления, его постоянным движением - углублением и развитием, стремлением человека к раскрытию новых закономерностей и причинных связей, что диктуется потребностями практической жизни. [↑](#)

8. Информационная база исследования - составная часть предварительной проработки проблемы, в рамках которой выявляется достаточность информационных материалов, пути и способы ее получения, составляется библиография по источникам. [↑](#)

9. Ахутин А. В. Эксперимент и природа. СПб.: Наука, 2012. - 660 с. - (сер. "Слово о сущем" Т. 93). [↑](#)

10. Когаловский М. Р. и др. Глоссарий по информационному обществу / Под общ. ред. Ю. Е. Хохлова. — М.: Институт развития информационного общества, 2009. — 160 с. [↑](#)