

АНАЛИЗ МЕТОДОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

© 2023 А. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В данной работе проведён анализ различных научных методов, которые применяются в ходе реализации научных исследований. Рассмотрены особенности эмпирических подходов. Отмечается, что в них большая роль принадлежит эксперименту. Указаны ключевые особенности реализации эксперимента. Обсуждаются особенности теоретических подходов, показаны их преимущества.

Ключевые слова: метод, научное исследование, теория, эксперимент.

В ходе научных исследований могут применяться различные научные методы [1].

Методы делятся на различные типы, в зависимости от того, какое место и роль у них в процессах научного познания. Какие в научном методе могут быть выделены характерные признаки? Исследователи отмечают

наличие конкретности, эвристичности, воспроизводимости, объективности. На рисунке выделены основные группы методов научного познания.



Рисунок. Иллюстрация основных групп методов научного познания

Эмпирические подходы входят в состав всех указанных методов. Рассмотрим основные особенности эмпирических методов. Среди них выделяют такой подход, как наблюдение. Тогда происходит целенаправленное изучение предметов, при этом исследователи опираются на органы чувств.

Наблюдение можно осуществлять непосредственным и опосредованным способами. Для этого привлекают соответствующие технические устройства. По мере того, как развивается наука, наблюдение становится всё более сложным и опосредованным [2].

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, e-mail: app@vvt.ru.

В научном наблюдении исследователи должны исходить из того, что должна соблюдаться однозначность по замыслу. Также важно применение системы методов и приемов.

Интерпретация результатов является важной частью наблюдения. То есть, необходимо расшифровать показания приборов, кривых на осциллографах и др. Описание рассматривается в виде познавательного итога в наблюдении. Тогда на основе естественного языка будут фиксироваться сведения относительно изучаемого предмета [3]. В ряде случаев они, в заметной мере, зависят от личности наблюдателя, поскольку каждый из них будет давать свое описание. Существует определённая идея, концепция, которой руководствуется наблюдатель. Это накладывает дополнительные сложности в ходе интерпретации результатов.

Факты должны быть не просто зарегистрированы, а сознательным образом отобраны так, чтобы подтверждать или опровергать анализируемые идеи. Должна быть отобрана репрезентативная группа фактов.

В эмпирических методах большая роль принадлежит эксперименту. В ходе его реализации исследователь активным и целенаправленным образом вмешивается в то, как протекает изучаемый процесс.

Объект соответствующим образом может изменяться или воспроизводиться в специальных условиях. То есть, устанавливаемые условия должны быть соотнесены с целями исследования.

Вовремя реализации эксперимента изучаемый объект будет изолирован от тех характеристик, которые могут затенять его сущность. Ключевые особенности в ходе реализации эксперимента:

1. Взаимодействие с объектом будет происходить более активным образом, чем при наблюдении.

2. Исследователь, если пожелает, может многократным образом воспроизводить изучаемый объект.

3. То, что не может наблюдаться в естественных условиях, мы можем обнаружить в ходе проведения эксперимента.

4. Явления можно очистить от различных влияющих факторов, чтобы они не маскировали-ход эксперимента.

5. Объект всегда может находиться под контролем, результаты всегда могут быть проверены.

Эксперимент проводится последовательным образом после того, как осуществлено планирование. Следующим шагом является проведение процесса контроля. Затем интерпретируются результаты.

Путем осуществления эксперимента мы можем опытным образом проверять гипотезы и теории, а также формировать новые научные концепции. Следует отметить роль решающего эксперимента. Он необходим для того, чтобы опровергнуть одну и подтвердить другую концепцию.

Исследователи также выделяют качественный эксперимент. В нём устанавливается отсутствие или наличие явления, которое предполагается в гипотезе. В качественном эксперименте может быть выявлена количественная неопределённость в некотором свойстве изучаемых явлений [4]. Исследователям может потребоваться мысленный эксперимент. Он позволяет рассматривать теоретическую модель по реальным экспериментальным ситуациям.

В ходе сравнения характеристик выносятся суждения о сходстве или различии в объектах [5]. Когда сравнение будет иметь смысл? Тогда, когда оно будет рассматриваться среди таких предметов, которые будут образовывать класс, то есть предметы будут являться однородными.

Объединение предметов внутри класса происходит на основе признаков, которые являются существенными в данном рассмотрении. Важно учитывать, что если предметы могут быть сравнимы по какому-то признаку, то они будут не сравнимы по-другому [6].

Проведем анализ научных методов, которые применяются в теоретическом исследовании. Используют формализацию, когда отображается содержательное знание при помощи знаково-символического вида. Формализация основывается на том, что исследователями выделяются естественные и искусственные языки. В естественных языках выражение мышления можно рассматривать в виде первого шага формализации. Для естественных языков характерным является наличие неточности, гибкости, многозначности, образности и др. Они рассматриваются в виде непрерывным образом изменяющейся

системы, которая будет приобретать новые смыслы и значения.

В искусственном языке математики на основе формул можно использовать соответствующий инструментарий познания. За счет применения специальной символики есть возможности для устранения многозначности, в противоположность тому, что мы встречаем в обычном языке. Внутри формализованных рассуждений в искусственном языке каждый из символов является строго однозначным [7].

В логике и методологии важной задачей является осуществление процесса передачи и преобразования существующей информации. Тогда будут устранены некоторые из недостатков в естественном языке.

Достоинства искусственных языков заключаются в том, что в них отмечается точность, однозначность, а также возможность представления содержательных рассуждений на основе вычислений. Подобные языки применяются не только в научном познании, но и в алгоритмизации и программировании.

Формализация предоставляет возможности для анализа, уточнений, определений и разъяснений понятий. Можно эффективно ее применять, если анализируются доказательства, тогда приходим к точности и строгости.

Аксиоматический подход является одним из методов в дедуктивном построении научных теорий. На его базе:

- происходит формулирование системы основных научных терминов,
- на основе таких терминов формируются аксиомы,
- создаются правила вывода, которые позволяют от одних положений переходить к другим,
- на основе множества аксиом формируется множество теорем.

Большой частью правила теории являются дедуктивными. Их вводят при помощи определений, которые будут их выражать на основе ранее введенных понятий.

В гипотетико-дедуктивном методе формируется система дедуктивным образом связанных между собой гипотез. При их использовании происходит вывод утверждения относительно эмпирических фактов.

В качестве исходных понятий рассматривают гипотезу и дедукцию. Прежде всего, знакомятся с фактическим материалом, который требует теоретического объяснения.

Если существующие подходы не позволяют объяснить рассматриваемые явления, то выдвигаются предположения относительно причин и закономерностей явлений. После этого предположения анализируются и среди них делается отбор тех, которые будут наиболее вероятными. Проверка гипотезы ведется с точки зрения логической непротиворечивости, а также совместимости с теоретическими принципами. Из гипотезы выводятся следствия, которые проверяются экспериментальным образом.

Вывод. Исследователи должны стремиться к обоснованию выбираемых научных методов. Использование научных подходов необходимо осуществлять на базе системного подхода.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ерженин Р. В. Моделирование информационных систем: обзор учебных изданий / Р. В. Ерженин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 9-10.
2. Beltiukov A .P. Synthesis of cognitive-constructive process management in human-technical-natural systems / A. P. Beltiukov, S. G. Maslov // Modeling, Optimization and Information Technology. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 10-11.
3. Рындин Н. А. Компонентная оптимизация развивающейся цифровой среды управления в организационных системах / Н. А. Рындин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).
4. Преображенский А. П. Анализ характеристик подготовки современных высококвалифицированных инженерных кадров / А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // В мире научных открытий. – 2015. – № 9-2 (69). – С. 676-680.
5. Горбенко О. Н. Характеристики информационных процессов в образовательной среде / О. Н. Горбенко, В. Н. Кострова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2015. – № 1 (8). – С. 17.
6. Мельникова Т. В. Моделирование обработки больших массивов данных в распределенных информационно-телекоммуникационных системах / Т. В. Мельникова, М. В. Питолин, Ю. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 1 (36).

7. Zhuravleva K. I. Human resource management and extracting information about research activity in the field / K. I. Zhuravleva,

O. N. Smetanina, N. I. Yusupova // Modeling, Optimization and Information Technology. – 2022. – T. 10. – № 2 (37).

THE ANALYSIS OF METHODS USED IN SCIENTIFIC RESEARCH

© 2023 A. P. Preobrazhenskiy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

This paper analyzes various scientific methods that are used in the course of scientific research. The features of empirical approaches are considered. It is noted that experiment plays a big role in them. The key features of the implementation of the experiment are indicated. The features of theoretical approaches are discussed. Their advantages are shown.

Keywords: method, scientific research, theory, experiment.