

Структура эмпирического знания в науке

© И.В. Щербаков

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Проанализированы предмет и структура эмпирического уровня научного познания. Основной его целью является конструирование эмпирической реальности и ее описание. Показано, что между чувственным и эмпирическим уровнем научного знания не существует логического моста, формально-логического перехода от знания одного уровня к знанию другого. Описаны основные структурные единицы эмпирического научного знания: протокольные предложения, фиксирующие в языковой форме данные наблюдения и эксперимента; научные факты, являющиеся логическими (индуктивными) обобщениями протоколов; эмпирические законы, выдвигаемые в качестве гипотез с помощью индукции как обратной дедукции; феноменологическая теория (множество эмпирических законов и принципов определенной области познания).

Ключевые слова: научное знание, эмпирический уровень, эмпирическое знание, структура научного познания

Наука представляет собой сложную динамичную систему достоверных знаний. Научное познание — это непрерывный процесс приобретения, углубления и расширения знаний об объектах, их законах и закономерностях. В структуре научного знания традиционно выделяют два основных уровня: эмпирический и теоретический. Они различаются по целям, методам, формам организации знания.

Эмпирический уровень научного знания базируется непосредственно на данных наблюдения и эксперимента. Его главная задача — описание и первичное обобщение данных чувственного опыта, фиксация устойчивых связей между наблюдаемыми явлениями. Эмпирическое знание дает информацию о внешних свойствах и отношениях объектов, отвечая на вопрос, как происходят те или иные процессы.

Однако простой фиксации и описания фактов недостаточно для понимания глубинной сущности явлений и процессов, раскрытия причинно-следственных связей между ними. Эту задачу призван решать теоретический уровень научного познания, оперирующий уже абстрактными понятиями, идеальными объектами, математическим аппаратом.

Несмотря на качественные различия, эмпирическое и теоретическое знание находятся в тесной взаимосвязи и единстве. Эмпирический базис служит отправной точкой и критерием объективной адекватности любой теории. В то же время теоретические принципы и законы направляют и организуют эмпирические исследования и позволяют интерпретировать их результаты.

Эмпирическое знание как первый уровень рационального знания в науке. Наука, будучи высшей формой познавательной деятельности, направлена на получение, обоснование и систематизацию объективных знаний о реальности. Научное познание представляет собой сложный, многоступенчатый процесс, в котором традиционно выделяют эмпирический и теоретический уровни. Исходным пунктом и базисом научного познания выступает эмпирический уровень, непосредственно связанный с практическим взаимодействием исследователя с изучаемыми объектами.

Эмпирический уровень научного познания является первым уровнем рационального познания в науке с использованием средств мышления и языка как средств закрепления чувственной информации об исследуемом объекте [1]. На эмпирическом уровне познания происходит первичная рационализация чувственного опыта, его осмысление и описание. Главная цель эмпирического познания — формирование особого типа научной реальности. Ее элементами являются не чувственные объекты, а так называемые абстрактные.

Абстрактные объекты возникают в результате мысленного отвлечения от некоторых индивидуальных свойств реальных вещей и процессов, данных в ощущениях и восприятии. При этом сохраняются лишь существенные, устойчивые, повторяющиеся характеристики, которые фиксируются в эмпирических понятиях. Например, изучая свойства металлов, физик абстрагируется от таких их признаков, как цвет, запах, шероховатость поверхности и т. д., выделяя в качестве значимых свойств массу, плотность, электропроводность, температуру плавления и кипения.

Как подчеркивает В. Гейзенберг, «вынужденное объективностью научного метода, это удаление от непосредственного созерцаемого мира привело, однако, к возникновению большинства тех трудностей, которые вообще должны учитываться при анализе современной естественно-научной картины мира» [2]. Действительно, отрыв эмпирических объектов от чувственной реальности, их известная условность и схематичность порождают целый ряд проблем: проблему связи абстрактных понятий с реальностью, проблему их объективности, проблему соотношения эмпирического и теоретического уровней знания.

Следует подчеркнуть, что эмпирические объекты не возникают чисто индуктивным путем из наблюдений, а являются результатом активного оперирования мышления с чувственными данными: «Все современные теории научного познания подчеркивают, что формирование этой реальности детерминировано не только содержанием sense data, но и всей структурой сознания познающего субъекта» [3].

Эмпирическое познание выполняет ряд важнейших функций в научном исследовании. Во-первых, оно дает исходный материал для

последующих теоретических обобщений, поставляя сведения о свойствах и отношениях исследуемых объектов. Во-вторых, эмпирическое познание осуществляет первичную систематизацию и концептуализацию чувственных данных, вводя их в контекст уже имеющегося научного знания. В-третьих, эмпирическое исследование позволяет осуществлять проверку и подтверждение теоретических гипотез и моделей, выступая критерием их адекватности реальности.

Соотношение эмпирического и чувственного уровней научного знания. Одной из ключевых проблем методологии научного познания является вопрос о соотношении чувственного и эмпирического уровней знания. Ученые часто либо отождествляют их, либо считают эмпирическое знание логическим обобщением чувственных данных. Однако более глубокий анализ показывает, что между этими видами и уровнями знания существуют качественные различия.

Прежде всего чувственное и эмпирическое знание имеет разную природу и способ существования. Чувственное знание — это множество наглядных образов, непосредственно данных субъекту в ощущениях и восприятии. А эмпирическое знание носит дискурсивный характер, оно выражено в языке, в системе понятий и высказываний. Даже на уровне отдельных терминов чувственные и эмпирические компоненты знания не тождественны. Как отмечает Р. Фейнман, «дело в том, что слова “красное”, “синее”, “зеленое” и так далее уже являются абстракциями, придуманными людьми. Если бы, скажем, все объекты были бы флуоресцирующими, то ощущения красного, синего и зеленого не были бы неизменными» [4].

Различие чувственного и эмпирического знания становится еще более очевидным, если рассмотреть способы их получения. Чувственные данные возникают в результате непосредственного воздействия объекта на органы чувств познающего субъекта. Чувственное научное знание является итогом достаточно сложной познавательной деятельности — наблюдения, измерения, эксперимента, в ходе которых исследователь активно вторгается в изучаемую реальность, преобразует ее, создает искусственные условия для изучения интересующих его явлений.

Кроме того, эмпирическое знание с самого начала нагружено теоретически, оно всегда формируется в рамках определенной парадигмы, исследовательской программы, направляющей и организующей научный поиск. Как подчеркивает П. Фейерабенд, «даже наиболее простой чувственный опыт зависит от физиологии, от интересов и от “фона” или “горизонта” более ранних убеждений, которые могут исчезнуть из поля зрения в результате дальнейших исследований, но которые, тем не менее, определяют структуру и содержание того, что мы воспринимаем» [5].

Следует также согласиться, что между чувственным и эмпирическим уровнями знания не существует отношения логического вывода

одного уровня знания из другого. Их связь носит более сложный и опосредованный характер. Эмпирическое знание не является логическим обобщением чувственных данных и представляет собой качественно иной уровень научного познания, обладающий по сравнению с чувственным знанием особой онтологической и гносеологической спецификой. Вместе с тем эмпирический и чувственный уровни научного знания образуют единство, выступая двумя взаимодополняющими аспектами процесса научного познания реальности.

Структура и основные единицы эмпирического знания. Эмпирический уровень научного знания, несмотря на свою кажущуюся элементарность и близость к чувственному опыту, обладает сложной структурой. Он состоит из четырех видов эмпирического знания, таких как протокольные предложения, научные факты, эмпирические законы, феноменологические теории. Охарактеризуем их специфику и функции в системе эмпирического знания.

1. Протокольные предложения. Исходной и базовой единицей эмпирического познания выступают так называемые протокольные предложения. Они представляют собой высказывания, фиксирующие результаты наблюдения или эксперимента в их непосредственной чувственной данности. Как справедливо отмечается, протокольные предложения — это «описания данных наблюдения и эксперимента на техническом (приборном) или естественном языке» [6]. Примером протокольных предложений могут служить записи в лабораторном журнале, графики показаний приборов, таблицы экспериментальных данных и т. п.

Протокольные предложения, хотя и опираются на результаты чувственного восприятия, тем не менее, уже являются особой формой языкового, знакового представления этих результатов. Они заключают в себе определенный элемент рационализации и концептуализации чувственного материала, пусть даже в минимальной степени. «Данные научного наблюдения и эксперимента, уровень знания *sense data*, в полном смысле научным знанием не являются до тех пор, пока не получают мыслительной обработки и не будут представлены в символической (знаковой) или понятийной форме» [3]. В связи с этим возникает проблема обоснования истинности протокольных предложений. Следует отметить, что прямая верификация протоколов путем их сопоставления с чувственными данными невозможна, поскольку любое высказывание, даже самое элементарное, уже содержит в себе определенную конвенциональную компоненту: «Установление тождества содержания единичного протокольного высказывания с содержанием соответствующего чувственного восприятия может иметь только конвенциональный характер» [1, с. 9].

2. Научные факты. Они являются второй по уровню общности формой эмпирического знания и создаются в результате обобщения протоколов. Если протокольные предложения репрезентируют какие-то отдельные данные опыта, то факты представляют уже некоторый инвариант протокольных высказываний, относящихся к классу явлений. Научный факт — это знание, фиксирующее устойчивые, повторяющиеся характеристики изучаемых объектов и процессов.

Необходимо подчеркнуть, что научный факт никогда не является чисто эмпирическим обобщением чувственных данных, но всегда в большей или меньшей степени «нагружен» определенной теорией и рассматривается сквозь призму тех или иных концептуальных предпосылок и установок. Факт не существует сам по себе, он конституируется всей системой научного знания. Суждение об истинности научных фактов «уже опирается на существенную консенсуальную компоненту, ибо зависит, во-первых, от оценки профессиональным научным сообществом истинности представленной совокупности протоколов, а во-вторых, от оценки логической корректности методов логического или статистического обобщения протоколов» [3].

Консенсуальность в установлении и обосновании научных фактов имеет большое значение. Факты не даны непосредственно в чувственном созерцании, а требуют сложных познавательных процедур абстрагирования, статистической обработки данных и т. п. В связи с этим факты потенциально всегда могут быть подвергнуты сомнению и критике. Поэтому научный консенсус относительно признания какого-либо утверждения фактом является необходимым условием объективности и общезначимости научного знания.

3. Эмпирические законы. Следующей структурной единицей эмпирического знания являются эмпирические законы. По своему содержанию они представляют гипотетические обобщения научных фактов, в которых фиксируются регулярные связи и отношения между наблюдаемыми явлениями. Если факты просто констатируют некоторые устойчивые характеристики объектов, то эмпирические законы носят уже объясняющий и предсказательный характер по отношению к определенному множеству фактов. Эмпирические законы логически не выводятся из фактов. Они создаются эвристическим способом, путем выдвижения гипотез с помощью индукции как обратной дедукции (Ст. Джевонс). Как справедливо отмечается, «для подтверждения истинности эмпирических законов требуется не просто их согласование с фактами, но и ряд других условий: объяснительная и предсказательная сила, внутренняя непротиворечивость и согласованность с другими законами, принципиальная возможность теоретического обоснования» [3]. Эмпирические законы выражаются в форме общих высказываний, относящихся к потенциально бесконечному классу объектов. В силу этого

они не могут быть непосредственно верифицированы опытом. Их истинность устанавливается не только и не столько путем эмпирической проверки, сколько с помощью включения в более широкий теоретический контекст. В конечном счете именно теория определяет, какие регулярности и связи явлений могут рассматриваться в качестве законов, а какие — нет. Таким образом, эмпирические законы представляют собой более высокий уровень концептуализации эмпирического материала [7].

4. Феноменологические теории. Вершину эмпирического уровня научного знания образуют феноменологические теории [4]. Они возникают в результате синтеза эмпирических законов определенной предметной области и их следствий. Главная задача феноменологических теорий — дать целостное, систематическое описание той или иной совокупности эмпирических явлений, охватываемых некоторой группой эмпирических законов.

В отличие от фундаментальных научных теорий, которые апеллируют к идеализированным объектам и ненаблюдаемым сущностям, феноменологические теории всецело остаются на почве опыта и не претендуют на раскрытие глубинных механизмов исследуемой реальности. Они имеют дело лишь с эмпирическими объектами, фиксируя закономерные связи и отношения в пределах наблюдаемого. Классическим примером феноменологической теории может служить термодинамика, которая описывает макроскопические свойства тел и систем безотносительно к их молекулярному строению.

Феноменологические теории широко используют математический аппарат для обобщенного описания данных опыта, не претендуя, однако, на статус строгих аксиоматических систем. Они представляют собой особый тип теоретизации эмпирического знания, промежуточный между эмпирией и «чистой» теорией. С одной стороны, феноменологические теории объясняют и предсказывают факты, апеллируя к эмпирическим законам, с другой — они еще не порывают связь с реальностью непосредственного опыта [8, 9].

Критерий истинности феноменологических теорий включает в себя требования логической непротиворечивости, эмпирического подтверждения, объяснительной и предсказательной силы, а также возможность включения в более общую теоретическую систему. В связи с этим феноменологические теории играют важную роль в развитии научного знания, обеспечивая переход от эмпирического базиса науки к теоретическим построениям высшего уровня.

Итак, эмпирический уровень научного познания не является однородным и включает в себя ряд качественно различных типов знания. Протоколы, факты, эмпирические законы и феноменологические теории образуют сложную иерархию форм эмпирического знания, каждая из которых выполняет особую функцию. При этом границы между данными формами являются достаточно условными и подвижными. Так,

любой научный факт уже несет в себе элементы концептуализации и теоретизации, а любая феноменологическая теория опирается на эмпирический базис [10].

Эмпирическое знание не развивается обособленно от других уровней и компонентов научного познания. Оно неразрывно связано как с чувственным познанием, поставляющим исходный материал для эмпирических обобщений, так и с теоретическим мышлением, направляющим и организующим эмпирическое исследование [11].

Подводя итоги статьи, можно сделать следующие выводы.

1. Эмпирический уровень научного познания — необходимый и исключительно важный этап научного познания. Он образует фундамент науки, поставляя исходный материал для последующих теоретических обобщений и являясь критерием адекватности научных концепций [12].

2. Эмпирическое знание обладает сложной, многоуровневой организацией. В его структуре можно выделить четыре компонента: протокольные предложения, научные факты, эмпирические законы и феноменологические теории. Каждый из этих элементов характеризуется специфическим способом получения, обоснования и репрезентации знания [13].

3. Между разными единицами эмпирического знания существует содержательная взаимосвязь. Протокольные предложения служат базисом для формулировки научных фактов, факты составляют основу для выдвижения гипотез эмпирических законов, а законы, в свою очередь, интегрируются в рамках феноменологических теорий. Однако было бы неверно представлять эти отношения как чисто логический процесс. Способы перехода от одного уровня к другому являются более сложными и требуют учета ряда дополнительных методологических факторов: эвристического применения индукции как обратной дедукции, чувственной интерпретации эмпирических понятий и суждений и др. [14, 15].

4. Важное методологическое значение имеет осознание специфики эмпирического познания в соотношении с чувственным опытом, с одной стороны, и теоретическим мышлением — с другой. Несмотря на относительную самостоятельность эмпирического знания, оно не существует в отрыве от этих форм, а находится с ними в отношениях диалектического единства. Чувственные данные выступают необходимой предпосылкой и конечным критерием обоснованности эмпирического знания, а теоретические представления направляют и организуют эмпирическое исследование, позволяют правильно истолковать его результаты.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лебедев С.А. *Философия и методология науки*. Москва, Академический проект, 2021, 626 с.
- [2] Гейзенберг В. *Шаги за горизонт*. Москва, Прогресс, 1987, 368 с.

- [3] Лебедев С.А., Губанов Н.Н. Уровневая методология науки и ее сущность. *Гуманитарный вестник*, 2021, вып. 2. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2021-2-708>
- [4] Лебедев С.А. Феноменологическая теория и ее структура. *Гуманитарный вестник*, 2023, вып. 6. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2023-6-879>
- [5] Фейерабенд П. *Избранные труды по методологии науки*. Москва, Наука, 1978, 336 с.
- [6] Лебедев С.А. Конструктивная природа эмпирического познания в науке. *Современные философские исследования*, 2023, № 3, с. 29–50.
- [7] Фейнман Р. *Характер физических законов*. Москва, Наука, 1987, 160 с.
- [8] Авдулов А.Н., Борзенков В.Г., Бромберг Г.В., Ильин В.В., Лебедев С.А. [и др.]. *Философия науки. Общий курс*. Москва, Академический проект, 2004, 736 с.
- [9] Лазарев Ф.В., Лебедев С.А. Философская рефлексия: сущность, типы, формы. *Вопросы философии*, 2016, № 6, с. 15–28.
- [10] Лебедев С.А. *Философия науки*. Москва, Юрайт, 2011, 288 с.
- [11] Лебедев С.А., Рубочкин В.А. *История и философия науки*. Москва, Издательство Московского университета, 2010, 196 с.
- [12] Лебедев С.А. *Научная деятельность: основные понятия*. Москва, Проспект, 2021, 136 с.
- [13] Лебедев С.А. *Философия. Методология. Наука. Избранные статьи*. Москва, Проспект, 2023, 720 с.
- [14] Лебедев С.А. *Научный метод: история и теория*. Москва, Проспект, 2023, 448 с.
- [15] Лебедев С.А. *Современная философия науки*. Москва, Проспект, 2024, 312 с.

Статья поступила в редакцию 19.10.2024

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Щербаков И.В. Структура эмпирического знания в науке. *Гуманитарный вестник*, 2024, вып. 5. EDN СКХТКА

Щербаков Иван Викторович — студент факультета «Энергомашиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: vanya-sherbakov@gmail.ru

Structure of empirical knowledge in science

© I.V. Scherbakov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The paper analyzes subject and structure of the scientific cognition empirical level. Its main objective is to construct an empirical reality and describe it. The paper shows that there is no logical bridge between the sensory and empirical levels of scientific knowledge, no formal-logical transition from knowledge of one level to the knowledge of another. Main structural units of the empirical scientific knowledge are described including protocol sentences that register observation and experimental data in the linguistic form, scientific facts that are logical (inductive) generalizations of the protocols, empirical laws proposed as hypotheses using induction as the reverse deduction and phenomenological theory (a set of empirical laws and principles in a certain area of knowledge).

Keywords: scientific knowledge, empirical level, empirical knowledge, scientific cognition structure

REFERENCES

- [1] Lebedev S.A. *Filosofiya i metodologiya nauki* [Philosophy and methodology of science]. Moscow, Akademicheskii Proekt Publ., 2021, 626 p.
- [2] Heisenberg W. *Schritte uber Grenzen. Tradition in der Wissenschaft Reden und Aufsätze*. München, 1977 [In Russ.: Heisenberg W. Shagi za gorizont. Moscow, Progress Publ., 1987, 368 p.].
- [3] Lebedev S.A., Gubanov N.N. Urovnevaya metodologiya nauki i ee suschnost [The tiered methodology of scientific cognition and its essence]. *Gumanitarny vestnik — Humanities Bulletin of BMSTU*, 2021, iss. 2 (88). <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2021-2-708>
- [4] Lebedev S.A. Fenomenologicheskaya teoriya i ee struktura [Phenomenological theory and its structure]. *Gumanitarny vestnik — Humanities Bulletin of BMSTU*, 2023, iss. 6. <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2023-6-879>
- [5] Feyerabend K. *Izbrannye trudy po metodologii nauki* [Selected works on science methodology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, 336 p.
- [6] Lebedev S.A. Konstruktivnaya priroda empiricheskogo poznaniya v nauke [The constructive nature of empirical knowledge in science]. *Sovremennye filosofskie issledovaniya — Contemporary Philosophical Research*, 2023, no. 3, pp. 29–50.
- [7] Feynman R. *The character of physical laws*. Modern Library, 1965 [In Russ.: Feynman R. Kharakter fizicheskikh zakonov. Moscow, Nauka Publ, 1987, 160 p.].
- [8] Avdulov A.N., Borzenkov V.G., Bromberg G.V., Ilyin V.V., Lebedev S.A. et al. *Filosofiya nauki. Obshhiy kurs* [Philosophy of science]. Moscow, Akademicheskii Proekt Publ., 2004, 736 p.
- [9] Lazarev S.A., Lebedev S.A. Filosofskaya refleksiya: sushchnost, tipy, formy [The philosophical reflex: essence, form, types]. *Voprosy filosofii — Russian Studies in Philosophy*, 2016, no. 6, pp. 15–28.
- [10] Lebedev S.A. *Filosofiya nauki* [Philosophy of science]. Moscow, Yurayt Publ., 2011, 288 p.
- [11] Lebedev S.A., Rubochkin V.A. *Istoriya i filosofiya nauki* [Istoriya i filosofiya nauki]. Moscow, Moscow University Publ., 2010, 196 p.

- [12] Lebedev S.A. *Nauchnaya deyatel'nost': osnovnye ponyatiya* [Scientific activity: basic concepts]. Moscow, Prospekt Publ., 2021, 136 p.
- [13] Lebedev S.A. *Filosofiya. Metodologiya. Nauka. Izbrannye statyi* [Philosophy. Methodology. Science. Selected articles]. Moscow, Prospekt Publ., 2023, 720 p.
- [14] Lebedev S.A. *Nauchnyj metod: istoriya i teoriya* [Scientific method: history and practice]. Moscow, Prospekt Publ., 2021, 448 p.
- [15] Lebedev S.A. *Sovremennaya filosofiya nauki* [Modern philosophy of science]. Moscow, Prospekt Publ., 2023, 312 p.

Scherbakov I.V., Student, Department of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: vanya-sheerbakov@gmail.ru