

Структура современной методологии науки

The structure of modern science methodology

Лебедев С.А.

д-р филос. наук, профессор, кафедра философии МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: saleb@rambler.ru

Lebedev S.A.

Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Bauman Moscow State Technical University
e-mail: saleb@rambler.ru

Аннотация

В статье рассматривается структура современной методологии науки, показывается ее системный характер. Автор выделяет и описывает пять ее основных частей: общенаучную, отраслевую, уровневую, дисциплинарную и культурно-историческую методологию науки.

Ключевые слова: наука, методология, научный метод, методология науки.

Abstract

The article discusses the structure of the modern methodology of science, shows its systemic nature. The author identifies and describes its five main parts: general, industry, level methodology, disciplinary and historical methodology of science.

Keywords: science, methodology, scientific method, methodology of science.

Структура современной методологии науки является достаточно сложной. В составе этой области философского знания можно выделить пять основных частей или блоков: общенаучная методология науки, отраслевая, уровневая, дисциплинарная, культурно-историческая. Опишем краткое содержание и различие этих методологических блоков науки.

Предметом **общенаучной методологии** являются общенаучные методы познания. Множество общенаучных методов образуют те методы познания, которые применяются во всех основных областях науки (естествознание, математика, социально-гуманитарные науки, технические науки). К ним относятся: научное наблюдение, научный эксперимент, научное измерение, научное описание объектов и предметов познания (качественное и количественное), научный анализ, научный синтез, научное моделирование (эмпирическое и мысленное), научное абстрагирование, научное обобщение, научная индукция, научная гипотеза, научное объяснение, научное предсказание, научное доказательство (эмпирическое и теоретическое), научная дедукция (логическое или математическое доказательство), конструирование научных фактов и научных законов, идеализация, мысленный эксперимент, интерпретация (чувственная, эмпирическая, теоретическая, метатеоретическая), подтверждение, опровержение, метод научных принципов (оснований), системный метод, метод научной редукции, научное понимание, научная рефлексия, научная критика, метод нахождения и установления причин явлений, описание законов связи состояний познаваемого объекта, генетический метод, конструктивно-генетический метод, научные конвенции, научный консенсус, диалектический метод, общенаучное, практическое и философское обоснование фундаментальных концепций и теорий [10].

Вторым структурным блоком методологии науки является **отраслевая методология**. Она состоит из четырех основных разделов, которые отражают методологическую специфику четырех областей (отраслей) научного знания: 1) математики; 2) естественных наук; 3) социальных и гуманитарных наук; 4) технических и технологических наук. Опишем краткое содержание каждого из этих разделов.

Методология математики. Ее предметом является описание и анализ методов построения, обоснования и применения математического знания, описание природы и оценка познавательных возможностей разных методов познания в математике. Многообразие методов математики обусловлено предметным и функциональным многообразием различных областей математики (чистая математика, прикладная математика, вычислительная математика, метаматематика, содержательные и формализованные системы математического знания и др.). Однако для всех математических областей знания независимо от различия их содержания и задач характерно мощное использование логических методов построения и обоснования своих теорий. Именно на основе применения правил логики строится главное методологическое понятие всей математики – понятие математического доказательства. Существует два основных метода введения математических объектов: идеализация (для исходных объектов математических теорий) и конструирование мышлением по некоторым четко фиксированным правилам (обобщение, ограничение, комбинирование, определение и др.) из исходных объектов математической теории всех остальных ее объектов (производных объектов). Исходные объекты любой математической теории должны быть просты по своему содержанию для их интуитивного восприятия и возможности однозначного и четкого либо отождествления, либо различения. Существует также два основных, характерных именно для математики, метода построения ее теорий и доказательства истинности их утверждений: дедуктивно-аксиоматический и метод математической индукции. При применении же и обосновании как математических теорий в целом, так и решений отдельных математических задач используются либо методы метаматематического моделирования (нахождения для математической теории ее интерпретации в виде уже известной математической теории), либо общенаучный метод ее эмпирического и практического обоснования.

Методология естественных наук. Ее предметом являются методы получения, обоснования, изложения и проверки научного знания в естественных науках (науках о природе). Основные методы естественных наук: наблюдение, эксперимент, обобщение, индукция, гипотеза, моделирование, количественное описание свойств и взаимосвязей объектов, структурный и системный анализ, объяснение, предсказание, экстраполяция, интерполяция, опытное подтверждение научных законов и теорий, фальсификация ложных научных гипотез и идей, мысленный эксперимент, идеализация, аксиоматический метод и др. Методы и, соответственно, методология различных естественных наук и дисциплин могут существенно различаться между собой. Например, имеется существенное различие между методологией механики и методологией наук о почвах и т.д., или отличие каждой из методологий этих естественных наук от методологии междисциплинарных и комплексных исследований (физхимия, биофизика, молекулярная биология, инженерная психология, космонавтика, экология и др.).

Методология социальных наук – раздел отраслевой методологии о способах получения, обоснования, изложения и проверки знания в социальных науках (науках об обществе). Специфика методологии социальных наук обусловлена двумя главными обстоятельствами: 1) спецификой объекта исследования социальных наук, в качестве которого, как правило, выступает сверхсложная и эволюционирующая система, состоящая из больших и малых коллективов людей со своими целями, интересами, сознанием, волей, материальными ресурсами, которые часто не просто существенно различны, а и

противоположны по содержанию и направленности, а также изменчивы во

времени; 2) чрезвычайной важностью результатов социальных наук для выработки ценностной ориентации людей в плане как коллективной и институциональной адаптации (этнической, национальной, групповой, политической, экономической, правовой, государственной и др.), так и оптимального индивидуального существования каждого человека. К специфическим методам социальных наук относятся: социологический мониторинг состояния общества и его различных подсистем, социальная и экономическая статистика, опросы общественного мнения, социальные эксперименты и др.); проектирование и конструирование социальной реальности с необходимыми сопровождающими расчетами и прогнозами; понимание и интерпретация социальной реальности с позиций определенной и фиксированной ценностной шкалы и учет возможного конфликта интерпретаций; постоянная научная критика и самокритика всех социальных теорий, гипотез и проектов с целью исключения их догматического принятия и утверждения в обществе, а также поддержания постоянного динамического равновесия в области социальной мысли. Типичным методом изложения социального научного знания (включая социальные теории) является социальный нарратив с использованием широкого риторического ресурса (яркие факты, мнения известных политических и социальных деятелей, цитаты классиков науки и культуры, эмоциональная выразительность текста и др.).

Методология гуманитарных наук – раздел отраслевой методологии науки, предметом которой являются методы познания в гуманитарных науках (науки о языке – филология, лингвистика, общее и историческое языкознание и др.; науки о культуре – общая культурология, теория национальных культур, семиотика, социальная психология, аналитическая психология коллективного бессознательного и др.; науки о человеке – философская антропология, психология личности и др., искусствоведение, психология, этика, эстетика, литературная критика и др.). К специфическим методам гуманитарного познания относятся: понимание, эмпатия, телеологический анализ, ценностная интерпретация, деконструкция, деструкция, культурологическая реконструкция, семиотический анализ, экзистенциальная интуиция, структурный и контекстуальный анализ текстов, семиотический анализ, гуманитарная экспертиза различных проектов и результатов человеческой деятельности и др.

Методология технических наук (технонаук) – раздел отраслевой методологии науки, предметом которого являются методы получения, обоснования, изложения и проверки знания в технических и технологических науках (сопромат, теория машин и механизмов, горное дело, фармацевтика, здравоохранение, кибернетика, теория связи, технология выплавки металлов, теория планирования, маркетинг, менеджмент и т.д.). Специфической особенностью методологии технонаук является ее комплексный характер, отражающий сложную структуру научного технoзнания как единства естественно-научного, математического, социально-экономического и модельно-проективного знания. Важную роль в технических и технологических науках играют следующие методы: построение теоретических и материальных моделей будущих образцов техники и технологии, проектирование техносистем, их математические расчеты на конструктивность, лабораторные и полевые испытания на надежность, эффективность, экологичность; экономическая калькуляция на окупаемость, прибыльность, конкурентные преимущества; социальное тестирование на востребованность и приемлемость для общества в плане удовлетворения потребностей людей и т.д. Наряду с инженерным, техническим и технологическим проектированием материальных систем и процессов, а также последующим обеспечением их обслуживания и безопасного функционирования, существенную роль в технических науках играет метрологическое знание, разнообразные методы измерения,

разработка эталонов, стандартов единиц количественной оценки разнообразных свойств артефактов, технических, технологических и строительных изделий и конструкций.

Третий блок современной методологии науки образует **уровневая методология науки [1]**. Ее предметом являются методы, специфичные для различных уровней научного познания: чувственного, эмпирического, теоретического и метатеоретического [6; 7; 9].

Методы чувственного уровня научного познания – научное наблюдение, эксперимент, измерение [1].

Методы эмпирического уровня познания в науке – описание данных наблюдения и эксперимента, абстрагирование, эмпирическое обобщение, представление данных наблюдения и эксперимента в виде определенных графиков, схем, классификаций, формулировка научных фактов и эмпирических законов, их систематизация, построение феноменологических теорий, эмпирическое научное объяснение и предсказание, эмпирическое моделирование [1; 5].

Методы теоретического уровня познания в науке – методы построения и обоснования конкретно-научных теорий: идеализация, конструктивно-генетический метод, аксиоматический метод, дедукция, математическая индукция, теоретическое моделирование, системный метод, метод принципов, интерпретация теории [1].

Методы метатеоретического познания в науке – методы анализа и обоснования научных теорий: метод формализации в математике и логике, метод обоснования частных научных теорий путем выведения их положений из более общих конкретно-научных теорий, метод общенаучного обоснования научных теорий путем согласования их положений с общенаучным знанием (научной картиной мира и общенаучной методологией (принятыми в науке идеалами и нормами научного исследования)), метод философского обоснования фундаментальных теорий путем их согласования с философским знанием (философскими основаниями науки) [1].

Четвертым блоком современной методологии научного познания является **дисциплинарная методология**. Ее предмет – методы познания в отдельных науках и научных дисциплинах. Это, например, методы физики или биологии, экологии, географии, геологии, технического проектирования, порошковой металлургии, молекулярной генетики, теории селекции, микробиологии, макроэкономики, микроэкономики, менеджмента, языкознания, лингвистики, социологии, инженерной психологии, педагогики, психоанализа, теории журналистики, почвоведения, вычислительной математики, интуиционистской математики, социальной педагогики и т.п. Дисциплинарные методы научного познания имеют менее общий характер по сравнению не только с общенаучными методами, но также и в сравнении с отраслевыми и уровневými методами. По сравнению с ними дисциплинарные методы более сильно обусловлены спецификой содержания познаваемых объектов и практическим использованием полученного с их помощью знания. Этот класс методов всегда подробно излагается при обучении любой научной дисциплине и специальности, так как их содержание жестко связано с методом его получения. В этом основное достоинство дисциплинарных методов науки, но в этом же и их ограниченность, так как знание этих методов не позволяет применять их при познании других типов объектов, чем те, которые имеют место в данной дисциплине.

Одной из важных задач методологии научного познания является реконструкция методологических оснований различных исторических типов науки. Это – предмет такого блока методологии науки как **культурно-историческая методология науки**. Дело в том, что в ходе исторического развития науки меняются ее методологические основания, появляются новые методы научного исследования, пересматривается значимость и степень универсальности ее прежних методов. В целом по мере развития науки растет многообразие

и плюрализм научных методов и средств, осуществляется «прививка» методов одной области науки к другим ее областям, создаются новые методологические комплексы. Чтобы убедиться в этом, рассмотрим и сравним методологические основания трех культурно-исторических типов в развитии науки: классической, неклассической и современной (постнеклассической) науки [8].

Методология классической науки – совокупность методологических представлений науки XVII–XVIII вв. об эффективных способах получения, изложения и обоснования научного знания. В качестве ее главных методов обосновывались систематические наблюдения и эксперимент как главные средства получения объективной информации о предмете научного исследования. Это также такие методы научного познания как: классификация и обобщение данных наблюдения и эксперимента с помощью индукции, количественное описание свойств и отношений объектов, построение математической модели объекта, нахождение и доказательство истинных причин явлений с помощью индукции и эксперимента, выдвижение в качестве гипотез законов функциональной и структурной взаимосвязи различных явлений и их последующее индуктивное подтверждение с помощью данных наблюдения и эксперимента; аксиоматическое построение научных теорий и приведение в логическую систему всех законов изучаемой предметной области; объяснение и предсказание с помощью научной теории всех имеющихся и будущих фактов; нахождение истинной философской интерпретации научных теорий. В качестве парадигмального методологического образца классической науки рассматривалась физика, а в ней – механика. По этому образцу оценивалась степень методологической зрелости всех остальных наук, в том числе социальных и гуманитарных наук.

Методология неклассической науки – совокупность методологических представлений науки, характерных для периода развития науки от начала XX в. до 70-х годов XX в. Для этого этапа развития науки, наступившего в результате глобальной научной революции конца XIX в. – начале XX в., было характерно существенное изменение ее методологических оснований. Прежде всего, это изменение выразилось в осознании учеными отсутствия у науки единых методологических оснований и, прежде всего, в силу существования качественного различия между предметами и методами естественных и социально-гуманитарных наук («наука о природе» и «наука о духе» – неокантианцы). Впоследствии в отдельную область науки с ее отличными от естествознания и социально-гуманитарных наук методами были выделены математика и логика. Методологические основания классического естествознания также были пересмотрены в сторону повышения веса и роли вероятностно-статистических методов на всех этапах научного познания (на этапах получения и обоснования научного знания). Опыт не доказывает, а только подтверждает научные построения, делая их более или менее вероятными, и на всех уровнях научного знания (вероятностный характер получения и обоснования имеют не только эмпирические, но и теоретические законы). Вместе с этим были реабилитированы интуиция и конструирование объектов как законные методы естественных наук. В области методологии социальных и гуманитарных наук всегда подчеркивалось первостепенное значение герменевтических методов, направленных на достижение понимания социальных и духовных явлений, неизбежность их ценностной интерпретации с позиций философии, религии, идеологии, политики, права и т.д., а также значение семиотических и лингвистических методов анализа для понимания культурных кодов и социально-гуманитарных текстов. В математике и логике наряду с признанием важности аксиоматического метода при построении научных теорий в этих областях знания первостепенная роль стала отводиться математической индукции, конструктивно-генетическому методу построения и обоснования математических и

логических теорий, алгоритмическим методам изложения решения различных математических задач и проблем.

Методология постнеклассической науки – совокупность методологических представлений, характерных для современного этапа развития науки. Главными тенденциями их развития являются: 1) дальнейшая плюрализация методологического арсенала науки с привязкой его к качественной специфике отдельных научных дисциплин (методология физики может существенно отличаться от методологии биологии, а последняя от методологии геологии и других естественных наук, не говоря уже об их методологическом отличии от математических и гуманитарных дисциплин); 2) рост значения и особой роли «гибридной» методологии для бурно развивающихся областей комплексных и междисциплинарных исследований; 3) реабилитация во всех науках целевого подхода и телеологического способа описания и объяснения; 4) стирание резких граней между естествознанием и социально-гуманитарными науками и появление возможности переноса их методов из одной области науки в другую; 5) возрастание роли системных методов описания и поведения любых объектов на синергетической онтологической основе; 6) реабилитация в науке неоднозначных и даже метафорических способов описания и моделирования изучаемых объектов; 7) востребованность философских методов при оценке, обосновании и интерпретации научного знания.

Таким образом, общая структура современной методологии науки состоит из пяти различных, но взаимосвязанных между собой основных ее частей: общенаучной, отраслевой, уровневой, дисциплинарной и исторической методологии науки. Осознание столь богатой структуры методологии научного познания является важным в том отношении, что является необходимым условием формирования современной методологической культуры ученого [11; 12; 13], позволяющей ему избежать односторонности методологических суждений и абсолютизации одних методов научного познания в ущерб другим.

Литература

1. Лебедев С.А. Методы научного познания. – М.: Альфа-М; Инфра-М. 2014. – 272 с.
2. Лебедев С.А. Философия научного познания: основные концепции. М.: Издательство Московского психолого-социального университета. 2014. – 272 с.
3. Лебедев С.А. Методология научного познания. – М.: Проспект. 2015. – 256 с.
4. Лебедев С.А. Научный метод: единство и разнообразие // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – 2015. – №2. – С. 7–27.
5. Лебедев С.А. Методология науки: проблема индукции. – М.: Альфа-М. 2013. – 192 с.
6. Лебедев С.А. Структура научного знания // Философские науки. – 2005. – № 10. – С. 83–100.
7. Лебедев С.А. Структура научного знания // Философские науки. – 2005. – №11.– С. 124–135.
8. Лебедев С.А. Курс лекций по философии науки. – М.: Издательство Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. 2014. – 318 с.
9. Лебедев С.А. Структура науки // Вестник Московского университета. Серия 7:Философия. – 2010. – №3. – С. 26–50.
10. Лебедев С.А. Философия науки: словарь основных терминов. 2-е издание. М.: Академический проект. 2006. – 320 с.
11. Lebedev S.A. Methodology of Science and Scientific Knowledge Levels// European Journal of Philosophical Research. 2014. № (1). С. 65-72.
12. Lebedev S.A. The Positive-Dialectical Epistemological Program// European Journal of

Philosophical Research. 2014. № 2(2). С.113-132.

13. Lebedev S.A. To the Issue of New Epistemology: imitating B. Latour //Вопросы философии и психологии. 2014. № 2(2). С. 48-59.

14. Lebedev S.A. The structure of the contemporary methodology of scientific cognition//European researcher. 2015. № 1(90). С. 61-68.