

## Методология формирования знания в технических науках

© С.А. Лебедев, А.С. Беляева

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

*Рассмотрены особенности формирования знания в технических науках. Раскрыта структура исследований в области технических наук. Представлены инженерные задачи в виде моделей физических процессов, демонстрирующих работу определенного типа технических устройств. Показана логика формирования технического знания. Описаны методы построения и обоснования технических теорий.*

**Ключевые слова:** *технические науки, техническое знание, методы технических наук*

Технические науки являются множеством технических дисциплин, предмет которых — моделирование и описание различных механизмов, процессов, установок, инженерных конструкций и различных технических систем. Процесс формирования технических наук начинается с постановки задач по созданию определенного типа технических устройств. Решение представляет собой построение конструктивной схемы будущих устройств, которые затем преобразуются в модели естественных физических процессов, показывающих работу устройств. Технические науки обладают рядом особенностей в сравнении с другими областями научных знаний.

Методология технических наук анализирует и описывает способы получения, обоснования, изложения, проверки и применения знаний в области технических и технологических наук.

**Технические науки и их эволюция.** Предмет и цель технических наук — изучение процессов создания и функционирования техники. Технические знания — это знания о технических и инженерных артефактах различной сложности. В ходе своей динамики они прошли многовековую эволюцию [1].

Целью первой формы технического знания было описание определенных видов практической деятельности людей. Это отразилось в длительном периоде развития технических наук, знание которых имело исключительно эмпирический характер. Данный этап начался только в эпоху Возрождения и продолжился в Новое время вплоть до возникновения технических теорий, которые представляли собой мысленное проектирование систем, математическое и физическое

обоснование моделей, а также их последующую экспериментальную проверку, выявление надежности и полезности устройств и систем. Он знаменовал собой научную революцию в развитии технических наук, основным субъектом которых стали уже не отдельные ученые, а инженерные научные сообщества. Эта черта отразилась даже в названиях национальных академий наук того времени. Так, созданная в Англии Британская академия наук имела полное название «Королевское общество наук и ремесел» [2, 3].

Однако окончательный выбор развития технических наук с опорой на фундаментальную физическую теорию и математику при создании и описании технических систем произошел лишь в XIX в. Это привело к резкому повышению эффективности в проектировании новой техники и технологий. В XX в. данное направление стало главным в развитии технических наук и их практического применения. Опора технических наук на естествознание и математику привела к формированию структуры технических наук, которые стали во многом схожи с науками о природе. Эта тенденция привела к изменению социальной структуры технических наук. В XIX в. были образованы инженерные общества, появились первые научно-технические журналы, созданы технические лаборатории. А математические теории и экспериментальные знания естественных наук были направлены не только на познание законов природы, но и на обслуживание технических потребностей общества [4, 5].

Сегодня происходит формирование нового этапа эволюции технических наук. Он заключается в комплексном подходе к исследованиям, которые проходят в рамках технических, естественных и общественных наук [6].

Предмет технических наук — описание свойств, законов и отношений разных видов техники, технологий и инженерных конструкций. Они являются объектом исследования многих технических наук, таких как сопротивление материалов, материаловедение, фармацевтика, теория механизмов и машин и др.

Необходимые свойства технического знания определяют содержание такого понятия, как технико-технологическая рациональность. Она включает следующие требования к техническому научному знанию: объектность, экспериментальная доказательность, определенность, точность, системность, безопасность, практическая эффективность, социальная значимость предлагаемых технических моделей [6, 7].

Технические науки включают следующие структуры деятельности ученых: техническая и практическая инженерная деятельность, создание идеальных моделей технических систем, применение технического знания в материальном производстве (инновационность).

Процесс формирования научно-технического знания может быть представлен следующей схемой, изображенной на рисунке.

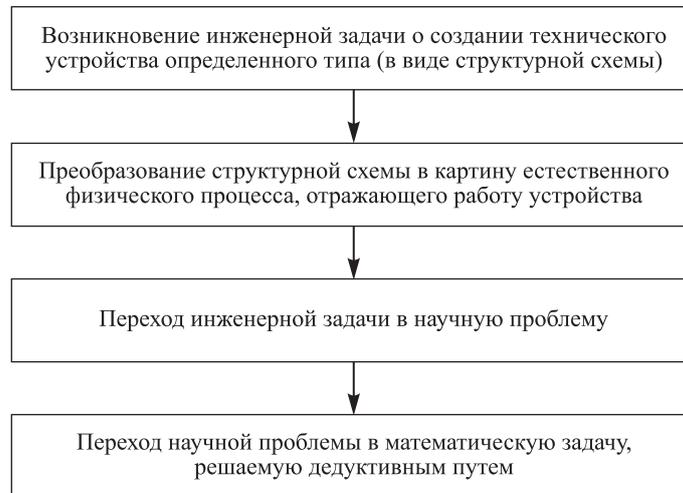


Схема формирования научно-технического знания

Данный конструктивный процесс направлен сверху вниз и носит условное название «конструирование и анализ структурных схем». Противоположный ему путь называется синтезом схем. Он способен синтезировать новые технические устройства, основываясь на имеющихся конструктивных элементах. Данные части соответствуют идеальным объектам. Идеальные модели или теоретические схемы строятся по правилам дедуктивного преобразования, где происходит расчет основных параметров и имитация функционирования. Полученное решение переносится затем на следующий уровень: этап инженерной практики.

Разработка различных структурных схем для разного типа требований и условий считается главной задачей технической теории, что дает предпосылки для создания технических устройств и систем.

Специфика технических наук становится более ясной в процессе их сравнения с другими науками: естественными, социально-гуманитарными, математическими. Особенность научно-технических дисциплин состоит в том, что в них инженерная деятельность не только дополняет экспериментальную, но часто сама выполняет функцию эксперимента. Инженерная деятельность проверяет адекватность теоретических выводов и дает дополнительный эмпирический материал для исследования.

Особенностью технической теории является ее использование не только для объяснения естественных процессов в технических устройствах или доказательства применимости их результатов на практике, но и для создания самих этих устройств. Поскольку все технические устройства являются материальными объектами,

технические науки имеют тесную связь с естественными науками, изучающими различные природные материальные системы.

У технических и естественных наук есть один общий предмет — инструментально измеримые явления. Но процесс их исследования осуществляется различными способами. В технических науках его главная задача — точное описание выполнения техническими артефактами определенных практических функций.

В результате естественнонаучные законы должны быть преобразованы в законы функционирования технических систем. Необходимо иметь в виду, что общую структуру технических наук образуют три качественно различные группы технических наук (табл. 1) и три качественно различных вида технических знаний.

Из этой классификации выделяют общие и специальные технические науки. В табл. 2 перечислены различные виды технических знаний [1].

Таблица 1

**Группы технических наук**

Группа технических наук	Пример
Изучающие технические свойства материалов	Материаловедение, металловедение
Изучающие технологические способы производства, т. е. технологические науки	Технология композитных материалов
Науки об устройствах	Детали машин, теория машин и механизмов, техническая термодинамика, гидравлика

Таблица 2

**Виды технических знаний**

Вид технических знаний	Предназначение
Прикладные знания, умения и навыки	Имеют методическое значение для конкретных отраслей промышленности
Проектно-исследовательские	Позволяют методологически обеспечивать создание новых технических средств
Математические модели технических систем и устройств	Выполняют в технической теории различные функции, прежде всего инженерных расчетов

При конструировании научных теорий в технических науках используется большой объем математических знаний. Сюда входят разработка теоретических инструкций будущих образов технических наук и создание их математических моделей [8, 9].

С помощью математических моделей получают новые знания о процессах, протекающих в технических устройствах, без обращения к инженерной практике, хотя математические методы в ходе их применения сами претерпевают определенные изменения, так как их приспособляют к решению специфических научно-технических задач.

**Методы технического познания.** Особой отраслью методологического знания является методология технических наук. Она состоит в получении, обосновании, описании, а также проверке знаний в области технических и технологических наук (теория машин и механизмов, сопротивление материалов, горное дело, здравоохранение, менеджмент, теория планирования и др.).

Методология технических наук отличается комплексностью, объединяющей естественнонаучное, математическое, социально-экономическое и модельно-проективное знание [10, 11].

Вот некоторые из этих методов:

- построение теоретических и материальных моделей будущих образцов техники и технологии;
- проектирование техносистем, математические расчеты на их 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 [12].

Техническое знание является неотъемлемой частью науки, но его нельзя сводить к инженерной практике. Хотя технические дисциплины служат практическим целям, их основная задача заключается в систематизации и передаче объективных знаний, которые имеют практическую ценность.

#### **Выводы.**

1. Технические науки представляют собой особую и динамичную отрасль научного знания, характеризующуюся специфической структурой и методами, которые позволяют добиться прогресса в техническом и технологическом развитии общества. Хотя они тесно связаны с инженерной практикой, они не сводятся к ней. Научно-технические дисциплины направлены на систематическое развитие и передачу объективных знаний, ценных для общества в целом.

2. Несмотря на свою практическую направленность, современные технические науки сосредоточены на получении фундаментальных знаний. Эти знания могут быть использованы для решения инженерных задач и разработки новых технологий, но их основная цель — расширить понимание технических систем и процессов.

3. Технические науки обладают двойственной природой. Они соединяют в себе теоретические исследования с практическими приложениями, обеспечивая прогресс не только в науке, но и в технологиях [13, 14].

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Колоскова А.В., Лебедев С.А. Технические науки, особенности их структуры и методов. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 5. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-5-433>
- [2] Лебедев С.А. *Краткий словарь по методологии научного познания*. Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017, 102 с.
- [3] Лебедев С.А., Рубочкин В.А. *История и философия науки*. Москва, Издательство Московского университета, 2010, 196 с.
- [4] Лебедев С.А. *Курс лекций по методологии научного познания*. Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016, 293 с.
- [5] Лебедев С.А. Аксиология науки: ценностные регуляторы научной деятельности. *Вопросы философии*, 2020, № 2, с. 82–92.
- [6] Лебедев С.А. *Философия науки: позитивно-диалектическая концепция*. Москва, Проспект, 2021, 448 с.
- [7] Лазарев Ф.В., Лебедев С.А. Философская рефлексия: сущность, типы, формы. *Вопросы философии*, 2016, № 6, с. 15–28.
- [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] Лебедев С.А. *Философия науки*. Москва, Юрайт, 2011, 288 с.
- [10] Лебедев С.А. *Философия и методология науки*. Москва, Академический проект, 2021, 626 с.
- [11] Лебедев С.А. *Современная философия науки*. Москва, Проспект, 2023, 312 с.
- [12] Лебедев С.А. *Научная деятельность: основные понятия*. Москва, Проспект, 2021, 136 с.
- [13] Лебедев С.А. *Методологическая культура ученого. В 2 т. Т. 1*. Москва, Проспект, 2021, 192 с.
- [14] Лебедев С.А. *Методологическая культура ученого. В 2 т. Т. 2*. Москва, Проспект, 2021, 216 с.

Статья поступила в редакцию 20.06.2025

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Лебедев С.А., Беляева А.С. Методология формирования знания в технических науках. *Гуманитарный вестник*, 2025, вып. 4. EDN ZCBVKE

**Лебедев Сергей Александрович** — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: saleb@rambler.ru

**Беляева Анастасия Сергеевна** — студентка факультета «Энергомашиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: abelaeva182@gmail.ru