

**ФИЛОСОФИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ФИЛОСОФИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Рассматриваются основные этапы формирования философии теоретических основ электротехники (ТОЭ). Графический материал позволяет наглядно представить динамику формирования российских научных школ теоретических основ электротехники, проследить борьбу двух основных направлений: картезианства и ньютонианства в процессе становления истоков философии ТОЭ. Проанализирован вклад таких ученых, как Рене Декарт, Готфрид Лейбниц, Исаак Ньютон, Леонард Эйлер, Христиан Вольф в формировании современной философии ТОЭ. Аргументирована связь между техническими и гуманитарными науками. Выделены особенности, возникающие в процессе попыток проведения «жесткой» классификации данных наук.

Ключевые слова: философия, теоретические основы электротехники, наука, физика, ученый, техника, классификация наук.

**PHILOSOPHY OF ELECTRICAL ENGINEERING THEORY
AS AN INTEGRAL PART OF NATURAL AND ENGINEERING SCIENCES**

The milestones of electrical engineering theory (EET) formation are discussed in the article. The graphics give a visual presentation of the formation dynamics for Russian EET schools, tracing struggle of two main scientific fields — Cartesianism and Newtonism — in progress of the sources of generation for EET philosophy. The contribution of scientists such as René Descartes, Gottfried von Leibniz, Isaac Newton, Leonhard Euler and Christian von Wolff into the formation of the modern EET philosophy is analyzed. The interrelation between natural and engineering sciences is explained. The peculiarities are specified that occur during attempts to classify these sciences in a «strict» way.

Keywords: philosophy, EET theory, science, physics, scientist, engineering, classification of sciences.

Семантика слова «философия» (от греч. — *любовь к мудрости*). Сам термин «философия» при названии особой науки впервые использовался Платоном (427–347 гг. до н. э.). Первой исторической формой философского мышления стала натурфилософия. В дальнейшем возникли такие философские дисциплины, как онтология (учение о бытии), гносеология (теория познания), логика, философия техники, философия науки.

«Философия науки — область философии, изучающая науку как специфическую сферу человеческой деятельности и как развивающуюся систему знаний» [9].

Место философии в научном познании определено самим развитием науки и практики, построением различных фундаментальных научных теорий, разработкой самых современных методов исследования. Важно понять и социальный аспект значимости философии, который позволяет осознать закономерную связь развития естествознания с нынешними социальными условиями в России.

«Философия науки рассматривает общие мировоззренческие и социальные проблемы развития научного знания. К их числу относятся: предмет науки и структура научного знания, закономерности развития науки, соотношение научного и нена-

учного знания, методология и процесс получения нового знания, соотношение науки и общества, этические проблемы сообщества ученых и др. Все эти философские размышления выходят на центральную проблему философии науки — проблему роста научного знания. Стало быть, философия науки как связующее звено между наукой и философией — это то, что философы думают о науке» [3].

Целью настоящей статьи является анализ основных этапов формирования философии естественных, технических наук и теоретических основ электротехники, связей между техническими и гуманитарными науками и особенностей, возникающих в процессе попыток проведения «жесткой» классификации данных наук.

Ученик Платона, древнегреческий философ Аристотель (384–322 гг. до н. э.), считал философию наукой наук. Он первым произвел классификацию наук, ввел в научный оборот термин «энергия». Явился родоначальником метафизики (суть метафизического метода познания — в отрицании саморазвития, в утверждении о недоступных опыту принципах бытия). Динамика формирования научных школ теоретических основ электротехники учеными-физиками и электротехниками представлена на рис. 1.

В эпоху Средневековья (III–XIV вв.) философия воспринималась в роли приложения к теологии (совокупность различных доктрин и учений о сущности и действии Бога). В эпоху Возрождения (XV–XVI вв.) изменяется основа философствования, т. е. философия приобрела материалистическую направленность. Эпоха Возрождения (Ренессанса) породила научную революцию (XVI–XVII вв.), которая длилась почти 140 лет.

Именно в это время возникла наука в современном ее понимании.

Начиная с эпохи Возрождения, по мере обретения самостоятельного статуса, науки отделялись от философии и занимали свое место в общей системе знаний.

По определению: «Естествознание — совокупность наук о природе, теоретическая основа промышленности...» [1].

Благодаря научным теориям естественных наук появилась возможность представить общую картину природы как единого целого.

Развитие и потребности производства предопределили возникновение ряда самостоятельных наук, одной из основ которых является опытное исследование природы. Таким образом, одними из первых возникли физика (от греч. — *природа*) и химия.

Формирование физики как науки относится к периоду начала XVII века. В начальный период наука физика занималась по существу собиранием фактов и их систематизацией и классификацией (т. е. изучением частного — индукцией).

По существу, физика (с ее разделами «Электричество» и «Магнетизм»), которая относится к числу одной из основных отраслей современного естествознания, и способствовала возникновению электротехники и ее теоретических основ. Этому предшествовал длительный период накопления знаний об электричестве и магнетизме. Универсальность энергетических переходов электричества именно и есть диалектика материальных превращений.

Термин «электричество» предложил ввести в научный оборот Уильям Гильберт.

«Электричество — совокупность явлений, обусловленных существованием, движением и взаимодействием электрически заряженных тел или частиц» [1].

Картезианское направление в физике сформировалось под влиянием французского философа и ученого Рене (Картезия) Декарта (1596–1650), одного из виднейших представителей философского рационализма. С него берет начало философия как рациональная метафизика, философия индивидуального сознания и достоверности знания.

Картезианцы не признавали в физике такое понятие, как сила (одно из основных понятий этой науки) и больше рассчитывали на «силу своего ума». Они представляли все физические явления как результат движения больших и малых частиц (при этом все эти частицы считались образованными из единой материи).

По мнению Рене Декарта, которое он высказал в книге «Начала философии»: «Вся философия подобна как бы дереву... ствол — физика, а ветви, исходящие от этого ствола, — все прочие науки, сводящиеся к трем главным: медицине, механике и этике».

Под корнями этого «гипотетического дерева» он понимал «учение о началах бытия и познания».

В решении основного вопроса философии (об отношении мышления к бытию) он стоял на позициях дуализма [4].

Философская и научная деятельность Френсиса Бэкона (1561–1626) проходила под девизом «Знание — сила». Он являлся активным сторонником идеи о морском могуществе: «Кто владеет морем, тот владеет миром». В дальнейшем эту идею развили военно-морские теоретики: англичанин Ф. Х. Колумб (1831–1899) и американец А. Т. Мэхэм (1840–1914). Характерно, что Ф. Бэкон явился родоначальником научного метода.

Одним из первых деятелей научной революции стал Галилео Галилей (1564–1642), который, по сути, открыл историю динамики.

В 1686 году немецкий физик, философ-идеалист Готфрид Лейбниц (1646–1716) открыл закон сохранения механической энергии: в системе тел, между которыми действуют только консервативные силы, полная механическая энергия сохраняется, т. е. не изменяется со временем (в свою очередь, закон сохранения механической энергии связан с однородностью времени). Определил в качестве количественной меры движения «живую силу» (кинетическую энергию). Он критически переработал идеи Демокрита, Платона, Рене Декарта, Б. Спинозы. Свои физические воззрения он изложил в работе «Доказательство памятной ошибки Декарта» (1686). Его ученик и систематизатор его философии Христиан Вольф (1679–1754) в дальнейшем стал учителем М. В. Ломоносова (1711–1765).

В 1687 году появилась работа И. Ньютона (1643–1727) «Математические начала натуральной философии», в которой он подвел итог столетнего точного естествознания. У Ньютона впервые появляются обобщения фактов электрической природы молнии, дается оценка роли электрических и магнитных сил в природных явлениях.

Для объяснения природы электрических взаимодействий И. Ньютон впервые использовал гипотезу эфира. Ньютон создал механику, в которой понятие «сила» трактовалось как причина механического движения. Творчеством Ньютона завершилась вторая научная революция.

Одной из главных черт становления физики конца XVII и первых десятилетий XVIII столетия было противоборство двух основных направлений в этой науке: картезианского и ньютоновского.

Разногласия между ньютоновцами и картезианцами касались как понимания природы силы тяготения, так и выдвиже-

ния различных научных гипотез. В результате борьбы двух концепций победу в XVIII столетии одержали ньютоновцы. При этом электрические и магнитные явления они объясняли на основе представлений об особых материях — электрической и магнитной.

Леонард Эйлер (1707–1783) воспринял философские и математические идеи Г. Лейбница, т. е., по сути, явился его учеником.

Апогеем развития философии периода Просвещения (XVII–XVIII вв.) стало учение французского философа Поля Гольбаха (1723–1789) и немецкого ученого Иммануила Канта (1724–1804).

В своем труде «Система природы» Поль Гольбах выразил свое материалистическое понимание последней.

Немецкий ученый, представитель классической философии Георг Гегель (1770–1831) пришел к выводу, что окружающий мир являет собой саморазвивающуюся систему, и сформировал общую теорию развития — **диалектику**. В своей работе «Философия природы» он отнес к основной форме природного бытия физику.

Диалектическая система Гегеля состоит из трех частей: логики, философии природы, философии духа. По его мнению, философия природы содержит три раздела: механика, физика, органическая физика. Он подверг критике метафизический метод мышления. «Центральное место в диалектике Гегеля занимает категория противоречия как единства взаимоисключающих и одновременно — взаимопредполагающих друг друга противоположностей (полярных понятий)» [1].

Георг Гегель явился автором центральных законов диалектики:

- единства и борьбы противоположностей;
- взаимного перехода количественных и качественных изменений;
- отрицания отрицания [2].

На определенном этапе развития теоретические основы электротехники трансформировались в самостоятельную отрасль науки и одновременно от собирания и описания фактов ученые перешли к установлению законов и теоретических выводов. Структура теоретических основ электротехники (ТОЭ как наука) представлена на рисунке 2. Общепринятое время образования самой науки электротехники относится к 1920-м годам.

По определению: «Электротехника — отрасль науки и техники, связанная с применением электрических и магнитных явлений для преобразования энергии, получения и изменения химического состава веществ, производства и обработки материалов, передачи информации, охватывающая вопросы получения преобразования и использования электрической энергии в практической деятельности человека» [1].

Во второй половине XIX века в физике разрабатывается концепция электродинамики. Появляется теория гипотетического эфира. Именно в это время получили мощное развитие основополагающие принципы диалектики — принцип развития и принцип всеобщей взаимосвязи.

«Огромные успехи электродинамики, — отмечает Д. Д. Иваненко, — построение электромагнитной теории света, синтез электрических, магнитных и световых явлений и необозримый поток технических приложений электротехники — все это не могло не привести в конце XIX века к выдвиганию программы построения единой электромагнитной картины мира, иначе говоря, сведения всех явлений к электромагнитным и к взаимодействию электромагнитного поля с зарядами» [5].

В дальнейшем ученые-электротехники не могли обойтись без философии, без мировоззрения, без теории познания (гносеологии).

Научная философия дает возможность ученому-исследователю исследовать изу-

чаемую им проблему с более широкой, объективной точки зрения.

«Фундаментом электротехники» принято считать открытое в 1831 году английским ученым М. Фарадеем явление электромагнитной индукции. А открытый Э. Х. Ленцем в 1842 году закон, согласно которому количество тепла, выделяющегося при прохождении электрического тока, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени, стал одной из важнейших предпосылок установления закона сохранения и превращения энергии (открыт ученым Г. Гельмгольцем в 1847 году).

До 1905 года существовали два закона: закон сохранения массы (открыт М. В. Ломоносовым в 1747 году) и закон сохранения энергии. А. Эйнштейн в разработанной им теории относительности объединил эти два закона в 1915 году в один. Практически он самым радикальным способом изменил стиль физического мышления.

Развитие и совершенствование электротехнических устройств и аппаратов способствовало возникновению таких научных дисциплин, как: техника высоких напряжений, теория электрических цепей, теория электрических машин, электропривод, электромеханика, преобразовательная техника и т. д. Система политехнического образования в стране невозможна без единства и связи технических, естественных и общественных наук.

В качестве совершенствования междисциплинарных связей представляется целесообразным в высших учебных заведениях на занятиях по гуманитарным дисциплинам при изучении дисциплины «Философия» в качестве примеров приводить: 1-й закон Кирхгофа (алгебраическая сумма токов притекающих и вытекающих из узла равна нулю) как частный случай закона сохранения материи; правило Ленца (наведенный ток всегда имеет такое направление, что его магнитное поле противодействует

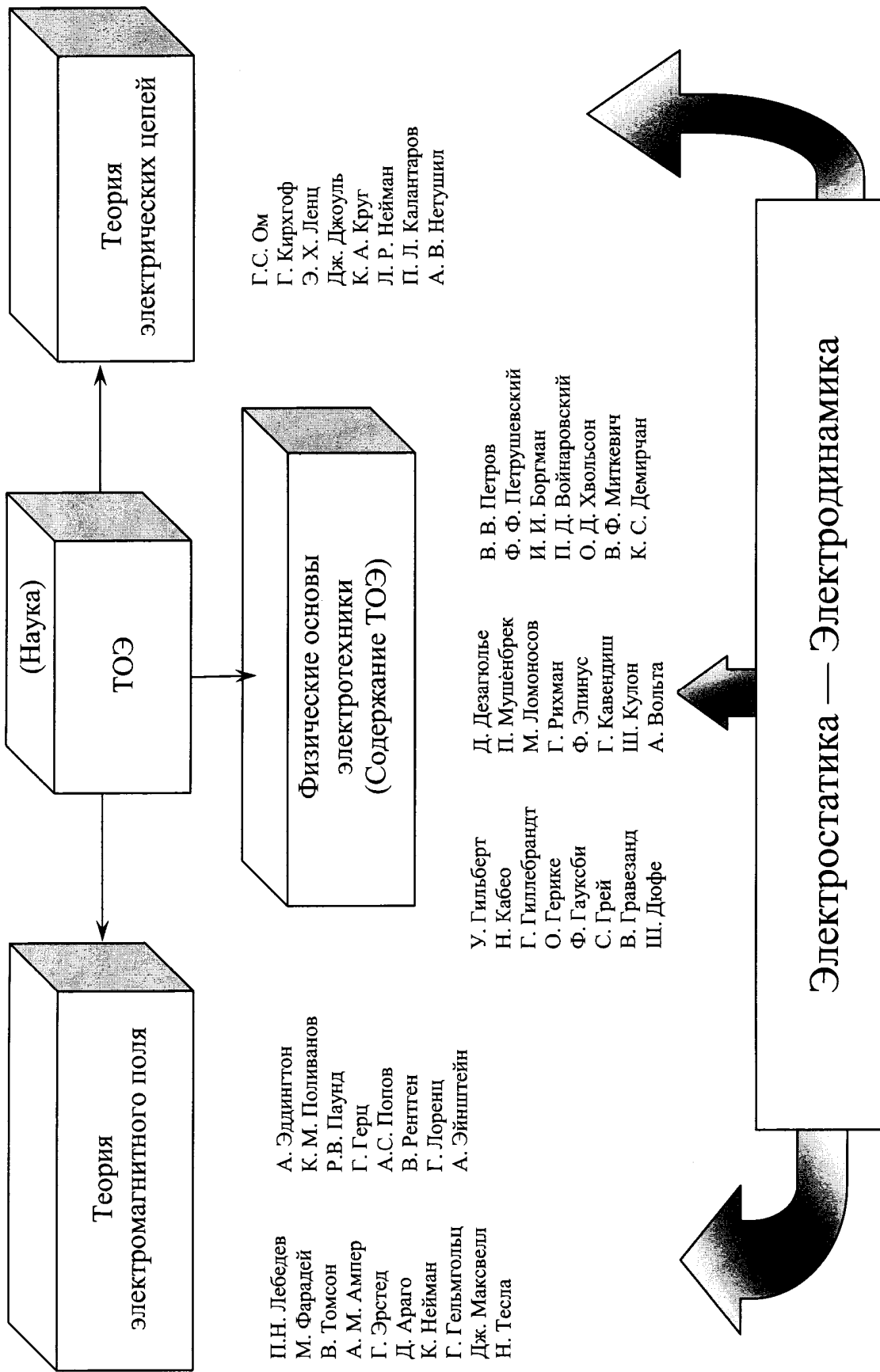


Рис. 2. Теоретические основы электротехники как наука

процессам, вызывающим индукцию) как частный случай третьего закона Ньютона; закон обратных квадратов (закон Кулона — в электростатике, закон Д. Бернулли — в гидродинамике, силы взаимодействия между полюсами магнитов).

Философия теоретических основ электротехники является специфической прикладной и самостоятельной областью научных знаний, для которой характерно наличие объективных закономерностей развития на различных исторических этапах ее становления. Основания философии теоретических основ электротехники представлены на рисунке 3, а на рисунке 4 приведено обоснование роли и места технических средств обучения в структуре «техника — технические науки — содержание электротехнического образования».

Представляется целесообразным в настоящее время в качестве философии теоретических основ электротехники как отрасли науки рассматривать **диалектический материализм**. В свою очередь, диалектический материализм возник как результат исторического развития философии и науки.

Характерно, что известный немецкий ученый-электротехник Георг Симон Ом (1787–1854) и нидерландец Хейке Камерлинг-Оннес (1853–1926) (открыл явление сверхпроводимости) имели ученую степень доктора философии. Называл себя философом и Майкл Фарадей (по образованию химик).

Естественные науки взаимодействуют с техническими науками, открывают новые законы природы, формируют теоретическую основу для качественно нового развития науки в целом. Электроэнергия — вторичная энергия. Первична же энергия — природа.

Философскими вопросами науки в разное время активно занимались и известные физики: П. Гассенди, Р. И. Бошкович,

М. В. Ломоносов, Луи де Бройль, Н. Бор, В. Гейзенберг, М. Планк, А. Эйнштейн. Так, А. Эйнштейн признавал: «...что в наше время физики вынуждены заниматься философскими вопросами в гораздо большей степени, чем приходилось делать физикам предыдущих поколений, что к этому их принуждают трудности их собственной науки» [3].

Универсальной классификации техники еще не создано. Одной из главных особенностей технического знания является то, что оно обеспечивает проектирование как технических, так и социальных систем.

«Технические науки основываются на данных естественных наук, но одновременно через... социальные задачи, которые возникают перед ними, оказываются связанными с общественными науками» [3].

Технические науки, являясь самостоятельной областью научного знания, тем не менее используют методы как естественных, так и общественных наук (в частности **философии**). Однако методологическая область технических наук шире, чем естественных.

«...границы между отдельными науками и научными дисциплинами **условны и подвижны**» [6].

В современной науке ускоренное развитие получили междисциплинарные и комплексные исследования.

«**Техника** (др.-греч. *искусный, знающий, искусство, ремесло, наука*) — совокупность навыков и приемов какого-либо мастерства; совокупность машин, механизмов, устройств, орудий и приборов какой-либо отрасли производства или области применения» [7].

На наш взгляд, важно подчеркнуть, что техника в порядке классификации подразделяется на производственную и **непроизводственную** [(и далее — на **технику образования (технические средства обучения)**] (см. рис. 4).

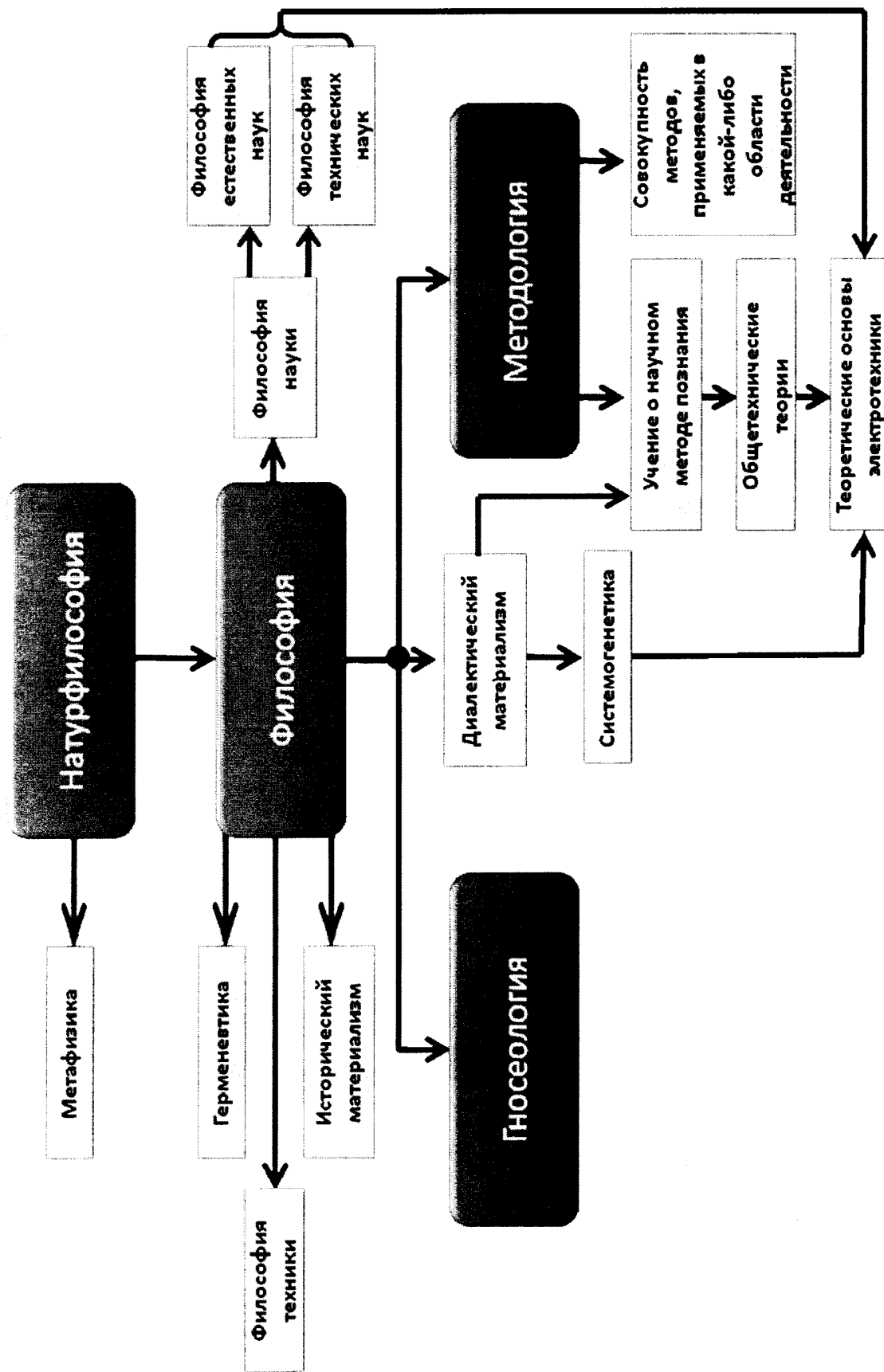


Рис. 3. Основания философии теоретических основ электротехники

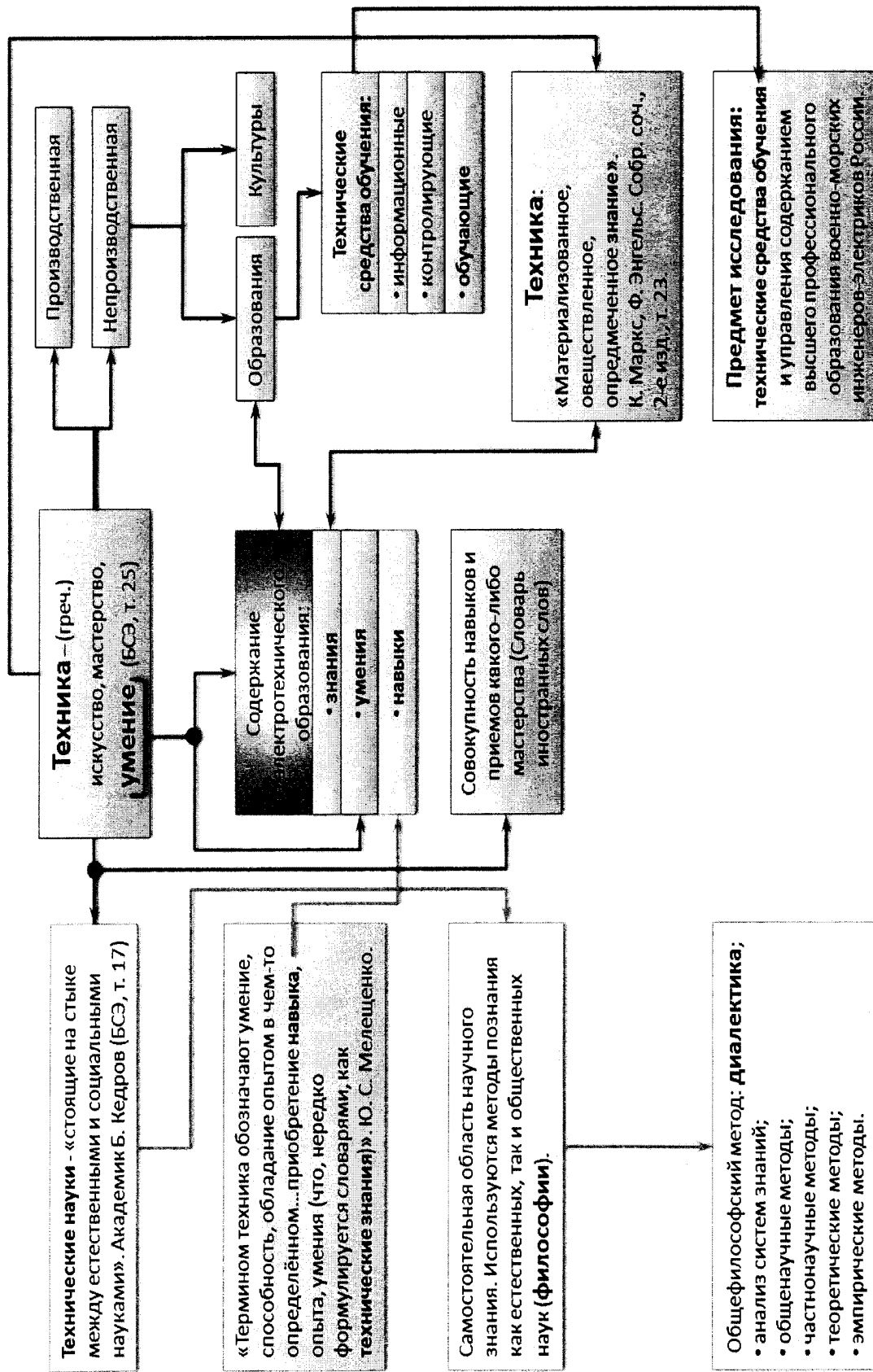


Рис. 4. Обоснование роли и места технических средств обучения в структуре «техника — технические науки — содержание электротехнического образования»

По мнению ученого Ю. С. Мелешенко [8], «Термином техника обозначают **умение**, способность, **обладание опытом** в чем-то определенном... приобретение **навыка, опыта, умения** (что нередко формулируется словарями как **технические знания**)».

Методологической основой формирования технических знаний является философия диалектического и исторического материализма.

В свою очередь, авторы В. П. Гулин и В. В. Кириллов в работе [3] отмечают, что: «Научно-техническая революция привела к формированию нового вида комплексных дисциплин: научно-технических. Их специфика заключается в том, что для исследования сложных феноменов действительности, связанных с развитием техники, комплексно используются средства двух различных типов отраслей знания — технических и сугубо научных (в смысле — нетехнических). Последние могут принадлежать к самым различным областям знания: к естествознанию, к математике, к социологии, к **гуманитарным и другим наукам**».

Многочисленные попытки провести «жесткую» классификацию наук на данный момент не увенчались успехом.

Первым классификацию наук по трем группам предложил Аристотель:

- теоретические науки (математика, физика, формальная логика);
- практические науки (этика, политика, экономика);
- творческие науки (риторика), т. е. науки для достижения прекрасного.

В дальнейшем наиболее значимой явилась классификация наук по Ф. Бэкону:

- памяти соответствует история;
- воображению соответствует поэзия;
- разуму соответствует философия (в частности, философия природы — физика и химия).

Георг Гегель тоже выделял три группы наук:

– логика, которая совпадала с диалектикой и теорией познания;

– философия природы, где обозначался переход от механических явлений к химическим и далее — к органической жизни и практике;

– философия духа (субъективный дух: антропология, психология; объективный дух: социально-историческая жизнь человека; абсолютный дух — философия как наука наук). Он группировал науки по две: начальная (математика — астрономия); конечная (биология — социология); промежуточная (физика — химия).

В свою очередь, О. Конт основатель позитивизма в философии, предложил взять за основу классификации наук три стадии интеллектуальной эволюции человечества

В основу классификации наук, по Ф. Энгельсу, положена классификация форм движения материи. В дальнейшем свои версии классификаций предлагали такие ученые, как: В. Дильтей, В. Виндельбанд, Г. Риккерт, К. А. Тимирязев, О. Ю. Шмидт, З. Н. Амбарцумян, О. П. Тесленко, В. И. Вернадский.

Известный отечественный ученый Бонифатий Кедров в одном из разделов классификации наук объединил в один класс как естественные, так и технические науки. Однако конкретного перечня технических наук не приводя, он обозначил их так: «...**технические науки** в их широком понимании... **стоящие на стыке между** естественными и **социальными**, и математика, стоящая на стыке между естествознанием (гл. обр. **физикой**) и **философией** (гл. обр. логикой)» [1].

Оригинальный подход к классификации технических наук представлен коллективом авторов в работе [8].

Как известно из истории, выполнение плана ГОЭЛРО потребовало участия многих технических, естественных и общественных наук. То есть имеет место несомненная связь между техническими и гуманитарными науками.

Таким образом, электротехника (и ее теоретическая база ТОЭ) как отрасль технической науки на протяжении своего развития

либо сама использовала законы философии, либо давала предпосылки для установления ряда общепhilosophических законов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая советская энциклопедия. 3-е изд. М.: Сов. энцикл. 1970–1978.
2. Гегель Г. В. Энциклопедия философских наук: В 3 т. М., 1977.
3. Гулин В. П., Кириллов В. В. История и философия науки. СПб., 2007.
4. Декарт Р. Избр. произв. М., 1950.
5. Иваненко Д. Д. Элементарные частицы // Очерки развития основных физических идей. М., 1959.
6. Кохановский В. П. и др. Основы философии науки. Ростов н/Д: Феникс. 2007.
7. Словарь иностранных слов. Минск. 2005.
8. Специфика технических наук / Под ред. Ю. С. Мелешенко. М.: ИИЕТ АН СССР, 1974.
9. Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. М.: Наука, 1986.

REFERENCES

1. Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija. 3-e izd. M.: Sov. encikl. 1970–1978.
2. Gegel' G. V. Jenciklopedija filosofskih nauk. V 3 t. M., 1977.
3. Gulin V. P., Kirillov V. V. Istorija i filosofija nauki. SPb., 2007.
4. Dekart R. Izbr. proizv. M., 1950.
5. Ivanenko D. D. Elementarnye chasticy // Oчерki razvitija osnovnyh fizicheskikh idej. M., 1959.
6. Kohanovskij V. P. i dr. Osnovy filosofii nauki. Rostov n/D: Feniks, 2007.
7. Slovar' inostrannyh slov. Minsk, 2005.
8. Specifika tehničkih nauk / Pod red. Ju. S. Meleschenko. M.: IJET AN SSSR, 1974.
9. Filosofskij slovar' / Pod red. I. T. Frolova. M.: Nauka, 1986.