

УДК 168.521:528.8:536.7

ББК 15.1

И26

*Рекомендовано к печати
Ученым советом факультета социологии
Национального технического университета Украины
“Киевский политехнический институт”
(Протокол №3 от 22.06.2007)*

Рецензенты

А. Т. Лукьянов, канд. филос. наук, доц.

А. А. Андрийко, д-р хим. наук, проф.

Л. А. Гриффен, д-р техн. наук, проф.

Ответственный редактор

Б. В. Новиков, д-р филос. наук, проф.

Игнатович В. Н.

И 26 Введение в диалектико-материалистическое естествознание: Монография. – Киев: Издательство «ЭКМО», 2007. – 468 с.: ил. – Библиогр.: с.432-460.

ISBN 978-966-8555-78-7

В монографии раскрывается значение материалистической диалектики как мировоззрения, теории и метода познания для теоретических исследований в области естествознания. Даны примеры применения материалистической диалектики при решении конкретных проблем естествознания.

Для философов, физиков, химиков, инженеров, студентов, аспирантов – всех, кто хотел бы освоить научный метод познания истины.

УДК 168.521:528.8:536.7

ББК 15.1

ISBN 978-966-8555-78-7

© В. Н. Игнатович, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Глава вторая

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФРИДРИХА ЭНГЕЛЬСА В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Предварительные замечания	34
Начальный этап работы Энгельса в области теории материалистической диалектики и теоретического естествознания (1858–1872 г.).....	38
Два великих замысла Энгельса в области теоретического естествознания (1873 г.).....	45
Обоснование необходимости применения диалектических законов и категорий в естествознании. Обсуждение проблем биологии (осень 1874 г.).....	52
Обоснование необходимости материалистической диалектики для естествознания. Критические замечания по поводу различных наук. Написание «Введения» (ноябрь 1875 г. – май 1876 г.).....	61
Обоснование материалистической диалектики и развитие теоретического естествознания в «Анти-Дюринге» (сентябрь 1876 г. – январь 1877 г.).....	67
Развитие материалистической диалектики и теоретического естествознания в заметках и фрагментах октября 1877 г. – января 1878 г.	73
Начало работы над книгой о необходимости сознательного применения материалистической диалектики в естествознании (август 1878 г. – сентябрь 1879 г.)	86
Рассмотрение движения как единства притяжения и отталкивания. Анализ категорий силы и энергии	90
Обсуждение конкретных проблем конкретных наук (февраль 1880 г. – август 1882 г.).....	97
Критический разбор теорий электричества (осень 1882 г.).....	104
Энгельс о естествознании после 1882 года.....	109
Краткие итоги работы Энгельса в области естествознания	114

Глава вторая

Теоретические исследования Фридриха Энгельса в области естествознания

Предварительные замечания

Содержание предыдущей главы кратко можно резюмировать так: в середине 40-х гг. XIX века А. И. Герцен заявил, что естествоиспытатели пренебрегают формой, методой, которая в науке есть эмбриология истины, что их теории не могут развиваться и что в теоретическом естествознании необходимо использовать [диалектические] логические формы, развитые в философии Гегеля. Идеализм, писал он, «...разработал, ...приготовил бесконечную форму для бесконечного содержания фактической науки; но она еще не воспользовалась ею: это — дело будущего...» [202, с.224–225]. А. И. Герцен, по сути, провозгласил создание в будущем диалектико-материалистического естествознания.

Спустя полтора десятилетия необходимость использования в теоретическом естествознании логических форм, разработанных Гегелем, осознал Фридрих Энгельс. И не только осознал, но и начал исследования, в которых заложил основы диалектико-материалистического естествознания. Сегодня работа в области диалектико-материалистического естествознания в той или иной мере является продолжением исследований Энгельса. Соответственно, в настоящей главе мы рассмотрим, что Энгельс делал и что сделал для создания диалектико-материалистического естествознания, для чего проанализируем содержание произведений Энгельса, касающихся естествознания, главным среди которых является «Диалектика природы» [10, 63]¹.

Прежде всего заметим, что логические диалектические формы гегелевской философии нельзя непосредственно (без критики) применить в теоретическом естествознании. Гегель был идеалист и представлял логические категории как предшествующие объективной ре-

¹ Под заглавием «Диалектика природы» [11] в СССР в 1925 г. были опубликованы рукописи Ф. Энгельса, посвященные естествознанию, написанные главным образом с 1873 по 1882 г. Они включают статьи, главы будущей книги, выписки из различных книг, заметки, фрагменты, наброски планов (см. [383; 491; 498, с.708–712]).

Исследованиям Энгельса в области естествознания, книге «Диалектика природы» посвящена обширная литература (см. например [78, 95, 174, 215, 317–320, 383, 392, 518–520, 607–609]).

альности, а природу как воплощение категорий (инобытие идеи). И хотя «развитие его (Гегеля – В.И.) мыслей всегда шло параллельно развитию всемирной истории» [21, с.496] и «реальное содержание повсюду проникало в [гегелевскую – В.И.] философию» [там же], прежде чем применять в естествознании логические формы гегелевской философии, их нужно было критически рассмотреть, выяснить их действительное содержание. Будучи первопроходцем в деле создания диалектико-материалистического естествознания, Энгельс и разрабатывал материалистическую диалектику путем критической переработки гегелевской диалектики, и применял ее в теоретических исследованиях в области естествознания. Ранее подобным образом Исаак Ньютон, занимаясь исследованиями в области теоретической механики, и создавал понятийный аппарат новой области математики (дифференциальное и интегральное исчисление), и применял его в теоретической механике.

Результаты исследований, относящихся к области материалистической диалектики, Энгельс частично опубликовал в таких книгах, как «Анти-Дюринг» [14], «Развитие социализма от утопии к науке» [19], «Людвиг Фейербах и конец немецкой классической философии» [18]. В значительной мере благодаря этому, идеи диалектического материализма получили довольно широкое распространение, затем развивались многими авторами, излагаются во многих книгах, изданных в СССР, и сегодня не составляет особого труда ознакомиться с ними, как и с вкладом Энгельса в развитие этих идей (см. например [242]).

Однако судьба исследований Энгельса, касающихся применения диалектики в естествознании, сложилась по-другому. Эти исследования не только не получили надлежащего продолжения и развития, но со временем их перестали воспринимать как исследования в области теоретического естествознания. Если в предисловии к «Диалектике природы» издания 1952 г. для характеристики содержания этого и ряда других произведений Энгельса употребляются выражения: «вопросы теоретического естествознания», «проблемы естественных наук», «проблемы математики, механики, физики, химии и биологии» [490], то десятилетие спустя «Диалектика природы» стала преподноситься как произведение по философским вопросам естествознания, стержневой (центральной) идеей которого является классификация форм движения материи и наук (см. например [491, с.XVII, 492, с.VIII]). О том, что эта книга имеет какое-то значение не только для философии, но и для естествознания, из литературы, выпущенной в СССР, начиная с 1960-х гг., узнать почти невозможно.

Одной из немногих книг, изданных во второй половине XX в., где раскрыто подлинное значение «Диалектики природы» для развития теоретического естествознания, является монография А. Т. Лукьянова

«От натурфилософии к сознательно-диалектическому естествознанию», где, в частности, сказано:

«Диалектика природы» — первое в истории познания сознательно-диалектическое обобщение результатов развития естествознания с материалистических позиций...

...«Диалектика природы» Ф. Энгельса, — это не только манифест, возвестивший о неизбежности перехода к сознательно-диалектическому (т.е. диалектико-материалистическому — В.И.) естествознанию, это и сам переход, отражение его важнейшей начальной стадии. В этом произведении Ф. Энгельс выступает с великим, всемирно-историческим почином в деле практического приближения сознательно-диалектического естествознания.

В нем не только содержится призыв к естествоиспытателям идти вперед к сознательно-диалектическому естествознанию, но и самим характером проделанной работы дан пример того, как осуществлять это движение» [392, с.81-82].

Однако А. Т. Лукьянов, будучи философом, не проанализировал конкретно характер проделанной Энгельсом работы в области теоретического естествознания, что намерен сделать автор.

Следует учесть, что изучением естествознания Энгельс занимался не одно десятилетие, однако урывками, с большими перерывами. Разумеется, со временем и его понимание задач в области естествознания, и характер исследований менялись. Чтобы понять, что именно делал Энгельс в области естествознания, его работу нужно рассмотреть в развитии, для начала — в хронологическом порядке.

Наиболее интенсивно Энгельс занимался естествознанием в период с 1873 по 1882 г., когда были написаны почти все материалы, входящие в «Диалектику природы», а также «Анти-Дюринг» и «Развитие социализма от утопии к науке». Поэтому хронологически работу Энгельса над проблемами естествознания можно разделить на три больших периода: до 1873 года, 1873–1882 г., после 1882 года.

В 1985 году вышел 26-й том МЭГА (MEGA — Marx-Engels Gesamtausgabe) [63, 64]). В этом томе опубликован наиболее полный текст «Диалектики природы» — 197 единиц текста. В ходе подготовки этого издания была уточнена датировка отдельных записей, хотя во многих случаях установить порядок написания фрагментов оказалось невозможным. Работа разбита на два периода, каждый из которых включает 4 фазы (см. таблицу).

Из таблицы видно, что Энгельс не придавал серьезного значения своим занятиям естествознанием — работал нерегулярно, продолжительность перерывов больше длительности периодов работы. Тем не менее, будучи гением, оставил потомкам идей и замыслов на века.

Хронология создания материалов,
вошедших в «Диалектику природы» (по данным [64])

№ ф а з ы	Начало Окон- чание	Продол- житель- ность		Написано		Названия статей и глав	
		ра- бо- ты	пе- ре- ры- ва	Еди- ниц тек- ста	Строк	Написанных для «Диалектики природы»	Включенных позже
1	02.1873 05.1873	4	15	9	150		
2	09.1874 10.1874	1	13	58	1040		
3	11.1875 05.1876 *	7	16	39	1810	«Введение»	«Роль труда в про- цессе превращения обезьяны в человека»
4	10.1877 01.1878	4	7	60	1860		«О прообразах ма- тематического бес- конечного в дейст- вительном мире» «О «механическом» понимании природы» «Естествознание в мире духов». «Старое предисло- вие к «Анти- Дюрингу»
5	08.1878 09.1878	1	12	1	35	[Набросок общего пла- на]	
6	09.1879	1	5	1	210	«Диалекти- ка»	
7	02.1880 07.1880	6	18	12	1400	«Основные формы дви- жения» «Мера дви- жения. — Работа» «Приливное трение»	
8	01.1882 08.1882	8	—	16	2150	«Теплота» «Электриче- ство»	

* С 05.1876 г. по 01.1877 г. — работа над первым отделом «Анти-Дюринга»

Начальный этап работы Энгельса в области теории материалистической диалектики и теоретического естествознания (1858–1872 гг.)

Хотя Маркс и Энгельс в молодости изучали философию Гегеля и некоторое время находились под ее влиянием, но после изучения «Сущности христианства» Л. Фейербаха «стали сразу фейербахианцами» [18, с.281]. В произведениях «Святое семейство» и «Нищета философии» содержатся острые критические замечания по поводу гегелевской философии.

Маркс, к примеру, писал:

«...Гегель путем искусной софистики умеет изобразить тот процесс, при помощи которого философ, пользуясь чувственным созерцанием и представлением, переходит от одного предмета к другому, как процесс, совершаемый самой воображаемой рассудочной сущностью, самим абсолютным субъектом» [23, с.66];

«Гегелевская логика истории предполагает существование абстрактного, или абсолютного духа, который развивается таким образом, что человечество представляет лишь массу, являющуюся бессознательной или сознательной носительницей этого духа» [там же, с.93];

«Человека Гегель делает человеком самосознания, вместо того чтобы самосознание сделать самосознанием человека, — действительного человека, т. е. живущего в действительном, предметном мире и им обусловленного. Гегель ставит мир на голову, и по этой причине и может преодолеть в голове все пределы, что конечно, нисколько не мешает тому, что они продолжают существовать для дурной чувственности, для действительного человека» [там же, с.210].

В «Нищете философии» есть раздел, где Маркс с сарказмом излагает идеалистическую диалектику Гегеля. Он пишет:

«...Раз мы упускаем из виду историческое развитие производственных отношений, для которых категории служат лишь теоретическим выражением, раз мы желаем видеть в этих категориях лишь идеи, самопроизвольные мысли, независимые от действительных отношений, то мы волей-неволей должны искать происхождение этих мыслей в движении чистого разума. Как порождает эти мысли чистый, вечный, безличный разум? Каким образом создает он их?

Если бы мы обладали неустранимостью г-на Прудона по части гегельянства, то мы сказали бы, что разум различает себя в самом себе от самого себя. Что это значит? Так как безличный разум не имеет вне себя ни почвы, на которую он мог бы поставить себя, ни объекта, которому он мог бы себя противопоставить, ни субъекта, с которым он мог бы сочетаться, то он поневоле должен кувыркаться, ставя самого себя, противопоставляя себя самому же себе и сочетаясь с самим собой: положение, про-

тивоположение, сочетание. Говоря по-гречески, мы имеем: тезис, антитезис, синтез. Что касается читателей, незнакомых с гегельянским языком, то мы им сообщим сакраментальную формулу: утверждение, отрицание, отрицание отрицания. Вот что значит орудовать словами...» [3, с.129-130].

В таком же стиле изложение продолжается еще на двух страницах, а в конце раздела сказано:

«...По мнению Гегеля, все, что происходило, и все, что происходит еще в мире, тождественно с тем, что происходит в его собственном мышлении... Он воображает, что строит мир посредством движения мысли; между тем как в действительности он лишь систематически перестраивает и располагает, согласно своему абсолютному методу, те мысли, которые имеются в голове у всех людей» [там же, с.132-133].

Как видно из этих замечаний, Маркс все время обращает внимание на бесплодность и пустоту идеалистических воззрений Гегеля.

Затем Маркс и Энгельс примкнули к рабочему движению, написали «Манифест Коммунистической партии», участвовали в революции 1848–1849 г. ¹, потом Маркс занялся исследованиями в области политической экономии, и, надо полагать, за этими конкретными делами и исследованиями стали забывать философию Гегеля.

Однако «в 1858 г. у Маркса и Энгельса возобновляется интерес к философии Гегеля» [317, с.25] («намечается «поворот» к Гегелю» [519, с.XVIII]).

В письме Энгельсу от 14 января 1858 г. Маркс писал по поводу своей работы над книгой «К критике политической экономии»:

«Для *метода* обработки материала большую услугу оказало мне то, что я по чистой случайности вновь перелистал «Логику» Гегеля, — Фрейлиграт нашел несколько томов Гегеля, принадлежавших прежде Бакунину, и прислал их мне в подарок. Если бы когда-нибудь снова нашлось время для таких работ, я с большим удовольствием изложил бы на двух или трех печатных листах в доступной здравому человеческому рассудку форме то *рациональное*, что есть в методе, который Гегель открыл, но в то же время и мистифицировал» [24, с.212].

Спустя некоторое время Энгельс тоже решил перечитать Гегеля. В письме от 14 июля 1858 г. он пишет Марксу:

«Пришли мне все-таки обещанную «Философию природы» Гегеля. Я занимаюсь теперь немного физиологией и собираюсь увязать с этим занятия сравнительной анатомией. В них имеется много чрезвычайно важного с философской точки зрения, но все это открыто лишь недавно; мне очень хотелось бы знать, не предвидел ли старик (Гегель. — Ред.) что-нибудь из этого. Не подлежит сомнению, что если бы ему пришлось пи-

¹ «...Революция 1848 г. так же бесцеремонно отодвинула в сторону всякую философию, как Фейербах своего Гегеля» [18, с.281].

сать «Философию природы» *теперь*, то доказательства слетались бы к нему со всех сторон... Главный факт, революционизировавший всю физиологию и впервые сделавший возможной сравнительную физиологию, это — открытие клеток: в растении — Шлейденом, в животном — Шванном (около 1836 года). Все есть клетка. Клетка есть гегелевское в-себе-бытие и в своем развитии проходит именно гегелевский процесс, пока из нее, наконец, не развивается «идея», данный завершенный организм.

Другой результат, который бы очень порадовал старика Гегеля, это в области физики соотношение сил, или закон, согласно которому при данных условиях механическое движение — следовательно, механическая сила (например, путем трения) — превращается в теплоту, теплота — в свет, свет — в химическое средство, химическое средство (например, в вольтовом столбе) — в электричество, а это — в магнетизм. Эти переходы могут также совершаться иначе, в этом же порядке или в обратном. Теперь доказано неким англичанином, имени которого я не могу вспомнить, что эти силы в совершенно определенных количественных соотношениях переходят одна в другую, так что, например, известное количество одной силы, например, электричества, соответствует известному количеству всякой другой, например, магнетизма, света, теплоты, химического средства (положительного или отрицательного — синтетического или аналитического) и движения. Нелепая теория о скрытой теплоте ¹ таким образом уничтожается. Но не является ли это великолепным материальным доказательством того способа, каким рассудочные определения переходят одно в другое? ²

Как бы то ни было, изучая сравнительную физиологию, испытываешь величайшее презрение к идеалистическому возвеличению человека над другими животными. На каждом шагу натыкаешься носом на полнейшее соответствие строения человека с остальными млекопитающими; в основных чертах это соответствие замечается у всех позвоночных и даже — в более скрытой форме — у насекомых, ракообразных, глистов и т. д. Гегелевская история с качественным скачком в количественном ряду тоже прекрасно сюда подходит. В конце концов, у низших инфузорий мы приходим к прообразу, к простой, самостоятельно живущей клетке, которая, однако, опять-таки ничем осязательным не отличается от низших растений (от состоящих из простых клеток грибов — болезнетворных грибов картофеля, винограда и т. д.) и зародышей более высоких ступеней развития, до человеческого яйца и сперматозоидов включительно, и точно так же выглядит, как независимые клетки в живом организме (кровяные

¹ «Он (Гров — В.И.) весьма искусно устраняет отвратительные физико-метафизические бредни, вроде «скрытой теплоты» (не хуже «невидимого света») электрического «флюида» и тому подобных крайних средств, служащих для того, чтобы вовремя вставить словечко там, где не хватает мыслей» [28, с.553].

² Спустя 7 лет Энгельс выразился так: «Современная естественнонаучная теория о взаимодействии сил природы... есть лишь иное выражение или, лучше сказать, положительное доказательство правильности развитых Гегелем мыслей относительно причины, действия, взаимодействия, силы и т. д.» [31, с.395].

тельца, клетки эпителия и слизистой оболочки, клетки, выделяемые железами внутренне секреции, почками и т. д.» [25, с.275-277].

Таким образом, если Марксу работы Гегеля помогли в выработке метода обработки политэкономических данных, то Энгельс, изучавший в то время естествознание, обратил внимание на то, что ряд идей Гегеля выражает содержание природных явлений.

Так, в процессе развития организма из клетки Энгельс усмотрел прообраз развития гегелевской абсолютной идеи, а в гегелевском развитии абсолютной идеи изображение (отражение, образ) процесса развития – от клетки («в-себе-бытия») до заверщенного организма («идеи»).

В переходах (превращениях), как тогда выражались, «сил природы» (а сейчас говорят – «видов энергии») Энгельс усмотрел материальное доказательство (т.е. опытное подтверждение) того гегелевского положения, что рассудочные определения переходят друг в друга.

Наконец, изучая сравнительную физиологию, Энгельс обратил внимание на соответствие строения человека и животных, что подтверждает материалистическое положение об относительности противоположности человека и животных. А также, что для выражения соотношения строения различных организмов подходит «гегелевская история с качественным скачком в количественном ряду»: различные организмы можно расположить в ряд по степени развития.

В 1859 году вышла работа Маркса «К критике политической экономии» [4]. В рецензии на эту работу [21] Энгельс дал краткое описание **диалектико-материалистического метода исследования** – того самого, в результате применения которого в естествознании создается диалектико-материалистическое естествознание.

Энгельс писал, что сочинение Маркса «с самого начала построено на систематическом охвате всего комплекса экономических наук, на связном изложении законов буржуазного производства и буржуазного обмена» [21, с.494], что «со времени смерти Гегеля вряд ли была сделана хотя бы одна попытка развить какую-нибудь науку в ее собственной, внутренней связи» [там же] и что при написании этого произведения надо было решать вопрос, «который не имеет отношения к политической экономии как таковой. Какой метод научного исследования следует избрать?» [там же, с.495].

Дальше Энгельс кратко описывает, как был создан диалектико-материалистический метод исследования.

«С одной стороны, имелась гегелевская диалектика в совершенно абстрактном, «спекулятивном» виде, в каком ее оставил после себя Гегель; с другой стороны, имелся обычный, ныне снова ставший модным, по преимуществу вольфовски-метафизический метод, следуя которому буржуазные экономисты и писали свои бессвязные толстые книги. Этот последний настолько был теоретически разгромлен Кантом и в особенности

Гегелем, что только косность и отсутствие другого *простого* метода могли сделать возможным его дальнейшее практическое существование. С другой стороны, гегелевский метод в *данной* его форме был абсолютно непригоден. Он был по существу идеалистическим, а тут требовалось развитие такого мировоззрения, которое было бы более материалистическим, чем все прежние. Он исходил из чистого мышления, а здесь надо было исходить из самых упрямых фактов. ... Поэтому надо было прежде всего подвергнуть гегелевский метод основательной критике» [21, с.495-496].

Далее Энгельс пишет, что «Гегелевский способ мышления, отличался от способа мышления всех других философов огромным историческим чутьем» [там же], что развитие мыслей Гегеля «всегда шло параллельно развитию всемирной истории» [там же, с.496], что Гегель «первый пытался показать развитие, внутреннюю связь истории» [там же] и что «Маркс был и остается единственным человеком, который мог взять на себя труд высвободить из гегелевской логики то ядро, которое заключает в себе действительные открытия Гегеля в этой области, и восстановить диалектический метод, освобожденный от его идеалистических оболочек, в том простом виде, в котором он и становится единственно правильной формой развития мысли...» [там же, с.496-497].

Еще ниже Энгельс кратко описывает применение диалектико-материалистического метода в политической экономии.

«Критику политической экономии, даже согласно выработанному методу, можно было проводить двояким образом: исторически или логически» [21, с.497]. Он характеризует оба эти способа исследования, показывает недостатки исторического метода и заключает, что «единственно подходящим был логический метод исследования. Но этот метод в сущности является не чем иным, как тем же историческим методом, только освобожденным от исторической формы и от мешающих случайностей. С чего начинается история, с того же должен начинаться и ход мыслей, и его дальнейшее движение будет представлять собой не что иное, как отражение исторического процесса в абстрактной и теоретически последовательной форме...»

При этом методе мы исходим из первого и наиболее простого отношения, которое исторически, фактически находится перед нами, следовательно, в данном случае из первого экономического отношения, которое мы находим. Это отношение мы анализируем. Уже самый факт, что это есть *отношение*, означает, что в нем есть две стороны, которые *относятся друг к другу*. Каждую из этих сторон мы рассматриваем отдельно; из этого вытекает характер их отношения друг к другу, их взаимодействие. При этом обнаруживаются противоречия, которые требуют разрешения. Но так как мы здесь рассматриваем не абстрактный процесс мышления, который происходит только в наших головах, а действительный процесс, некогда совершавшийся или все еще совершающийся, то и противоречия эти развиваются на практике и, вероятно, нашли свое разрешение. Мы проследим, каким образом они разрешались, и найдем, что это было достигнуто установлени-

ем нового отношения, две противоположные стороны которого нам надо будет развить и т. д.» [21, с.495-497].

Таким образом, в 1859 году, можно сказать, началась писаная история материалистической диалектики как метода исследования. В этом году Маркс опубликовал сочинение, излагающее результаты, полученные с помощью этого метода, а Энгельс — описание метода.

Спустя четверть века, в 1885 г., в предисловии ко второму изданию «Анти-Дюринга» Энгельс писал:

«Маркс и я были едва ли не единственными людьми, которые спасли из немецкой идеалистической философии сознательную диалектику и перевели ее в материалистическое понимание природы и истории. Но для диалектического и вместе с тем материалистического понимания природы необходимо знакомство с математикой и естествознанием. Маркс был основательным знатоком математики ¹, но естественными науками мы могли заниматься только нерегулярно, урывками, спорадически. Поэтому когда я, покинув коммерческое дело и переселившись в Лондон, приобрел необходимый для этого досуг, то, насколько это для меня было возможно, подверг себя в области математики и естествознания процессу полного «липания», как выражается Либих, и в течение восьми лет затратил на это большую часть своего времени...

Само собой разумеется, что при этом моем подытоживании достижений математики и естественных наук дело шло о том, чтобы и на частных случаях убедиться в той истине, которая в общем не вызывала у меня никаких сомнений, а именно, что в природе сквозь хаос бесчисленных изменений прокладывают себе путь те же диалектические законы движения, которые и в истории господствуют над кажущейся случайностью событий, — те самые законы, которые, проходя красной нитью и через историю развития человеческого мышления, постепенно доходят до сознания мыслящих людей. Законы эти были впервые развиты всеобъемлющим образом, но в мистифицированной форме, Гегелем. И одним из наших стремлений было извлечь их из этой мистической формы и ясно представить во всей их простоте и всеобщности... Наконец, для меня дело могло идти не о том, чтобы внести диалектические законы в природу извне, а о том, чтобы отыскать их в ней и вывести их из нее» [14, с.11-12].

Понятно, что в условиях, когда мало кто понимал научное значение философии Гегеля ², пригодившейся Марксу и Энгельсу для разработки метода исследования, они осознавали необходимость продемонстрировать рациональное содержание этой философии, в том числе и с помощью тех фактов, которые дает естествознание.

¹ Об исследованиях Маркса в области математики см. [197; 309; 517; 595, с.342-343; 658].

² «Гегель был забыт» [21, с.496], — писал Энгельс в цитируемой выше рецензии на книгу Маркса. А резко отрицательные отзывы немецких естествоиспытателей о философии Гегеля мы приводили в первой главе.

В конце 1859 г. Энгельс начал читать книгу Ч. Дарвина «Происхождение видов» — уже через несколько дней после ее выхода в свет. В начале декабря он сообщает Марксу:

«...Дарвин, которого я как раз теперь читаю, превосходен. Телеология в одном из своих аспектов еще не была разрушена, а теперь это сделано. Кроме того, до сих пор никогда еще не было столь грандиозной попытки доказать историческое развитие в природе, да к тому же еще с таким успехом. С грубым английским методом приходится, конечно, мириться» [26, с.424].

Маркс, работавший над книгой «Господин Фогт», приступил к чтению Дарвина только в конце в 1860 года. «Хотя изложено грубо по-английски, но эта книга дает естественноисторическую основу для наших взглядов» [27, с.102] — написал он Энгельсу.

Оценку, данную Марксом книге Дарвина, не следует понимать так, будто Маркс и Энгельс собирались обосновывать теорию классово-вой борьбы дарвиновской борьбой за существование. В своих работах и письмах они неоднократно подчеркивали, что главное в теории Дарвина — это доказательство исторического развития живой природы в силу внутренне присущих ей законов.

Например, в рецензии на первый том «Капитала» для газеты «*Veobachter*» Энгельс писал, что автор «Капитала» «в области общественных отношений стремится установить в качестве закона тот же самый постепенный процесс преобразования, который Дарвин установил в области естественной истории» [22, с.232].

В письме П.Л. Лаврову от 12-17 ноября 1875 г. Энгельс объяснял:

«В учении Дарвина я принимаю *теорию развития*, дарвиновский же способ доказательства (борьба за существование, естественный отбор) считаю всего лишь первым, временным, несовершенным выражением только что открытого факта... Взаимодействие тел природы — как мертвых, так и живых — включает как гармонию, так и коллизию, как борьбу, так и сотрудничество» [53, с.133-134].

В 60-е гг. XIX в. Маркс и Энгельс продолжили изучение естествознания, причем Маркс занялся изучением дифференциального исчисления и исследованием его обоснования. В переписке тех лет они обсуждали проблемы различных естественных наук — астрономии, химии, физики, математики — и сообщали друг другу новости этих наук.

В письмах от 25 января и 13 февраля 1865 г. [29, 30] Маркс сообщал Энгельсу о том, что профессору Гиндалю удалось разделить солнечные лучи на тепловые и на холодные, совершенно лишённые тепла. В письмах от 19 и 22 августа 1865 г. [33, 34] Маркс обсуждает вопросы астрономии, упоминает Лапласа, Гегеля, закон Кирквуда. В письме от 20 февраля 1866 г. Маркс обсуждает вопрос попадания в почву азота, который необходим для питания растений [36, с.154].

В письме от 4 января 1866 г. Энгельс рекомендует Марксу прочесть книгу Тиндаля «Теплота, рассматриваемая как род движения» [35, с.142].

Во второй половине 1866 г. между Марксом и Энгельсом состоялась небольшая полемика по поводу книги П. Тремо «Происхождение и видоизменения человека и других существ» (см. [37–40]). Маркс считал, что представления Тремо об обусловленности различий человеческих рас химическим составом почв представляют шаг вперед по сравнению с Дарвином. Энгельс ему довольно резко возражал.

В ряде писем 1867 г. [41–43] Маркс и Энгельс обсудили молекулярную теорию, причем 22 июня 1867 г. Маркс сообщил Энгельсу:

«Между прочим, из заключительной части моей III главы, где указывается на превращение ремесленника-мастера в капиталиста в результате чисто *количественных* изменений, ты увидишь, что я там в *тексте* привожу открытый Гегелем *закон превращения чисто количественного изменения в качественное*, как закон, имеющий силу в истории и в естествознании. В *примечании* же к тексту (я как раз слушал тогда Гофмана) я упоминаю о *молекулярной теории*» [42, с.260].

Таким образом, к началу 1873 года Энгельс вместе с Марксом разработали диалектико-материалистический метод исследования, в той или иной степени ознакомились с различными естественными науками, осознали необходимость применения материалистической диалектики в естествознании. Однако, судя по тому, что за 15 лет никто из них не написал ни одной работы, касающейся естествознания, ни Маркс, ни Энгельс, похоже, и не собирались заниматься исследованиями в области теоретического естествознания в такой мере, чтобы написать труд, посвященный естествознанию. Эта область была довольно далека от того, чему Маркс и Энгельс посвятили жизнь, — обоснования материалистического понимания истории, исследований в области политэкономии, организации рабочих в политическую силу.

Но вот обращение В. Либкнехта заставило Энгельса задуматься над сочинением, в котором необходимо было подытожить некоторые результаты исследований в области естествознания и материалистической диалектики.

Два великих замысла Энгельса в области теоретического естествознания (1873 г.)

С 1868 г. в письмах Маркса и Энгельса встречаются критические замечания о сочинениях Л. Бюхнера ([44–46, 48, 50]. В начале 1873 г. Энгельс, по-видимому, после обмена мнениями с В. Либкнехтом ¹,

¹ В письме В. Либкнехта Энгельсу от 8 февраля 1873 г. есть фраза: «Что касается Бюхнера — валий!» [498, с.727].

решил выступить с критикой воззрений Бюхнера и написал заметку {1} ¹ «Бюхнер» [10, с.516-517]. Эта заметка написана на листе, озаглавленном «Naturdialektik 1», который находится в составе рукописи «Диалектики природы» [10].

В заметке излагается замысел сочинения с критикой «плоско-материалистического популяризаторства» [10, с.516] Бюхнера, Фогта и Молешотта.

О воззрениях этих авторов Энгельс уже высказывался в рецензии на книгу Маркса «К критике политической экономии»:

«...развился новый естественнонаучный материализм, который теоретически почти ничем не отличается от материализма XVIII века и имеет перед последним большей частью только то преимущество, что располагает более богатым естественнонаучным, в особенности химическим и физиологическим материалом. Крайне плоское воспроизведение этого ограниченного филистерского способа мышления докантовского периода мы находим у Бюхнера и Фогта; и даже Молешотт, который клянется Фейербахом, каждую минуту забавнейшим образом запутывается в самых простых категориях. Неповоротливый тяжеловоз обыденного буржуазного рассудка, конечно, останавливается в замешательстве перед рвом, отделяющим сущность от явления, причину от следствия...» [21, с.496])

Во фрагменте «Бюхнер» Энгельс так объясняет причины выступления против указанных авторов:

«Можно было бы оставить их в покое, предоставив им заниматься своим, все же неплохим, хотя и узкоограниченным, делом – втолковывать немецкому филистеру атеизм и т. д., но 1) брань по адресу философии..., которая, несмотря ни на что, составляет славу Германии, и 2) претензия на применение естественнонаучных теорий к обществу и на реформирование социализма – все это заставляет нас обратить на них внимание» [10, с.516].

Таким образом, первым побудительным мотивом для выступления Энгельса против Бюхнера и ему подобных материалистов была защита научного социализма и немецкой классической философии, в первую очередь, Гегеля, материалистически переосмысленный метод которого замечательно послужил Марксу в его теоретической работе.

Затем следует изложение, так сказать, положительной части намеренного сочинения. Сначала Энгельс излагает основные положения диалектико-материалистического мировоззрения и одновременно – план обоснования этого мировоззрения. Чтобы придать этому плану более отчетливую форму, сделаем небольшие вставки (в квадратных скобках):

¹ Числами в фигурных скобках здесь и ниже обозначаются номера заметок и фрагментов «Диалектики природы», данные в хронологическом порядке в 26 томе МЭГА [63].

[1. Существуют] «два философских направления: метафизическое с неподвижными категориями, диалектическое (Аристотель и особенно Гегель) – с текучими;

[2. Необходимо дать] доказательства,

[2.1] что эти неподвижные противоположности основания и следствия, причины и действия, тождества и различия, видимости и сущности не выдерживают критики,

[2.2] что анализ обнаруживает один полюс уже как наличествующий *in nuce* (в зародыше) в другом,

[2.3] что в определенной точке один полюс превращается в другой,

[2.4] что вся логика развертывается только лишь из этих движущихся вперед противоположностей.

[3] Это у самого Гегеля мистично, ибо категории выступают у него как что-то предсуществующее, а диалектика реального мира – как их простой отблеск.

[Необходимо показать, что] в действительности наоборот: диалектика головы – только отражение форм движения реального мира, как природы, так и истории» [10, с.516-519].

Заметим, что пп.2.2–2.4 – несколько иначе сформулированные – спустя три года Энгельс в «Анти-Дюринге» назовет основными законами диалектики; 2.2 – взаимного проникновения противоположностей; 2.3. – перехода количества в качество; 2.4. – отрицания отрицания.

Далее Энгельс указывает:

«До конца прошлого столетия и даже до 1830 г. естествоиспытатели более или менее обходились при помощи старой метафизики, ибо действительная наука не выходила еще за пределы механики, земной и космической. Однако известное замешательство вызвала уже высшая математика, которая рассматривает вечную истину низшей математики как преодоленную точку зрения, часто утверждает нечто противоположное ей и выставляет положения, кажущиеся представителю низшей математики просто бессмыслицей. Здесь затвердевшие категории расплавились, математика вступила в такую область, где даже столь простые отношения, как отношения абстрактного количества, дурная бесконечность, приняли совершенно диалектический вид и заставили математиков стихийно и против их воли стать диалектиками. Нет ничего комичнее, чем жалкие уловки, увертки и вынужденные приемы, к которым прибегают математики, чтобы разрешить это противоречие, примирить между собой высшую и низшую математику, уяснить себе, что то, что у них получилось в виде неоспоримого результата, не представляет собой чистой бессмыслицы, – и вообще рационально объяснить исходный пункт, метод и результаты математики бесконечного.

Но теперь все это обстоит иначе. Химия, абстрактная делимость физического, дурная бесконечность – атомистика. Физиология – клетка (процесс органического развития как отдельного индивида, так и видов путем дифференциации является убедительнейшим подтверждением рациональной диалектики) и, наконец, тождество сил природы и их взаим-

ное превращение, положившее конец всякой неподвижности категорий. Несмотря на это, естествоиспытатели в своей массе все еще крепко придерживаются старых метафизических категорий и оказываются беспомощными, когда требуется рационально объяснить и привести между собой в связь эти новейшие факты, которые, так сказать, удостоверяют диалектику в природе. А здесь волей-неволей приходится мыслить: атом и молекулу и т. д. нельзя наблюдать в микроскоп, а только посредством мышления. Сравни химиков (за исключением Шорлеммера, который знает Гегеля) и «Целлюлярную патологию» Вирхова, где общие фразы должны в конце концов прикрыть беспомощность автора. Освобожденная от мистицизма диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания, покинувшего ту область, где достаточны были *неподвижные категории, представляющие собой как бы низшую математику логики*¹, ее применение в условиях домашнего обихода. Философия мстит за себя задним числом естествознанию за то, что последнее покинуло ее. А ведь естествоиспытатели могли бы убедиться уже на примере естественнонаучных успехов философии, что во всей этой философии имелось нечто такое, что превосходило их даже в их собственной области (Лейбниц – основатель математики бесконечного, по сравнению с которым индуктивный осел Ньютон является испортившим дело плагиатором²; Кант – теория происхождения мира до Лапласа; Окен – первый, принявший в Германии теорию развития; Гегель, у которого [...] синтез наук о природе и их рациональная группировка представляют собой большее дело, чем все материалистические глупости, вместе взятые)» (курсив мой. – В.И.) [10, с.520].

Итак, как видно из заметки, Энгельс решил продемонстрировать несостоятельность метафизических взглядов на материале естествознания и обосновать необходимость диалектики для естествознания.

Подчеркнем: естествознание должно усвоить материалистическую диалектику не в силу какого-то «веления времени», а потому, что необходимо «рационально объяснить и привести между собой в связь ... новейшие факты, которые, так сказать, удостоверяют диалектику в природе» [10, с.520].

Теперь обратим внимание на слова «синтез наук о природе» в последнем предложении заметки «Бюхнер», поскольку после этого Энгельс написал заметку {2}, в которой дал набросок «синтеза наук о природе»³.

¹ Позже Энгельс напишет: «Как математика переменных величин относится к математике постоянных величин, так вообще диалектическое мышление относится к метафизическому» [14, с.125].

² Позже Энгельс пересмотрит свою оценку вклада Ньютона в развитие математики. Осенью 1875 г. он запишет, что дифференциальное и интегральное исчисление «было в общем и целом завершено, а не изобретено, Ньютоном и Лейбницем» [10, с.573].

³ Это обстоятельство автор обнаружил благодаря тому, что читал материалы «Диалектики природы» согласно хронологическому указателю 26-го т. МЭГА. В тексте «Диалектики природы», опубликованном в 20-м т. Сочинений К.Маркса

Заметка озаглавлена: «Диалектика естествознания» (отметим: естествознания, а не природы! — В.И.). Позже Энгельс напишет: «Диалектика — наука о всеобщей связи» [10, с.520], а также, что «взглянуть на результаты изучения природы диалектически» означает «с точки зрения их собственной связи» [18, с.305]). Соответственно, «диалектика естествознания» — это — в низшей форме — правильная, являющаяся отражением объективно существующих связей система наук о природе (синтез наук), в высшей — естествознание, развитое в его собственной внутренней связи, т. е. построенное диалектико-материалистическим методом.

Текст заметки «Диалектика естествознания» во многом совпадает с текстом письма Энгельса Марксу от 30 мая 1873 г. [51], которое начинается словами: «Дорогой Мавр! Сегодня утром в постели мне пришли в голову следующие диалектические мысли по поводу естественных наук» [там же, с.67], после которых следует изложение заметки {2}, разумеется, не дословное. Надо полагать, Энгельс сначала изложил свои мысли в заметке, а затем написал письмо Марксу. Поскольку есть два близких текста, излагающих одни и те же идеи, заметку и письмо следует читать параллельно.

Итак: «*Диалектика естествознания*. Предмет — движущееся вещество (в письме уточнено: «Предмет естествознания — движущаяся материя, телá» [51, с.67]). Различные формы и виды самого вещества можно познать опять-таки только через движение... Следовательно, природа движущихся тел вытекает из форм движения» [10, с.563]. «...Естествознание познает телá, только рассматривая их в отношении друг к другу, в движении. Познание различных форм движения и есть познание тел. Таким образом, изучение этих различных форм движения является главным предметом естествознания» [51, с.68].

Далее Энгельс излагает набросок системы естествознания, где приводит объективно существующие связи между различными науками о природе, являющиеся отражением осуществляющихся в действительности процессов перехода от одной формы движения к другой.

«Первая, наипростейшая форма движения — это механическая, простое перемещение...» [10, с.563]¹. Механическое движение заканчивается

и Ф.Энгельса, заметка «Бюхнер» находится в разделе, названном составителями «Естествознание и философия», заметка «Диалектика естествознания» — в разделе «Формы движения материи. Классификация наук», причем в середине раздела. Кроме того, составители текста, опубликованного в 20-м т. Сочинений, присоединили к заметке «Бюхнер» заметку {9}, начинающуюся словами «По поводу претензии Бюхнера судить о социализме...» [10, с.520], написанную после семи других заметок. Читая 20-й том, обнаружить связь заметки с предложением, где говорится о синтезе наук о природе, невозможно.

¹ В статье [356] провозглашается необходимость отказа от этого положения.

контактом тел в форме удара или трения, которые «при определенных обстоятельствах производят новые, уже не только механические действия: теплоту, свет, электричество, магнетизм» [51, с.68].

«Эти различные силы (за исключением звука) — физика небесных тел — а) переходят друг в друга и взаимно замешают друг друга, и б) на известной ступени количественного нарастания каждой из этих сил, различной для каждого тела, в подвергающихся их действию телах — будут ли это химически сложные тела или несколько химически простых тел — появятся химические изменения. И мы попадаем в область химии...

[Химия] синтезирует такие тела, которые встречаются только в органической природе. Здесь химия подводит к органической жизни, и она продвинулась достаточно далеко вперед, чтобы гарантировать нам, что она одна объяснит нам диалектический переход к организму» [10, с.564]. «Она образует переход к науке об организме, но диалектический переход может быть установлен только тогда, когда химия совершит этот действительный переход или будет близка к этому»¹ [51, с.71]

«4. Но *действительный* переход только в истории — солнечной системы, Земли; *реальная* предпосылка органической природы.

5. Органическая природа» [10, с.564].

Последние два пункта в письме Марксу Энгельс изложил более осторожно: «4. Организм — здесь я пока не пускаюсь ни в какую диалектику»² [51, с.71].

Письмо Марксу от 30 мая 1873 года заканчивается словами: «Если вы полагаете, что все это имеет какое-либо значение — не рассказывайте никому об этом, чтобы какой-нибудь паршивый англичанин не обокрал меня; обработка, во всяком случае, потребует еще много времени» [51, с.71]. Можно заключить, что Энгельс осознал, что высказанные им в письме идеи представляют ценность для науки, но понимал, что их нужно долго обрабатывать. Можно также предположить, что Энгельс недооценил значение для теоретического естествознания высказанных им идей, поскольку вскоре после написания этой заметки прервал занятия естествознанием более чем на год.

В 1844 г. в статье «Положение Англии. Восемнадцатый век» Энгельс писал: «Для восемнадцатого века характерной была идея энциклопедии; она покоилась на сознании того, что эти науки связаны между собой, но она не была еще в состоянии совершать переходы от одной науки к другой, а могла лишь просто ставить их рядом» [20, с.599]. В 1873 году он показал, как нужно совершать переходы от од-

¹ Напротив этого места в письме имеется пометка «В этом-то и суть!» (см. [51, с.71]), сделанная другом Маркса и Энгельса, известным химиком-органиком Карлом Шорлеммером, который с 1871 г. был членом Лондонского королевского общества, а в 1874 г. стал первым в мире профессором органической химии. О нем см. [617].

² К.Шорлеммер приписал: «Я тоже. К.Ш.» (см. [51, с.71]).

ной науки к другой. В заметке «Диалектика естествознания» дан не только набросок основанной на самой действительности системы наук, но и план развития естествознания в его собственной внутренней связи — диалектико-материалистическим методом, когда связь различных отраслей (частей) естествознания (различных наук) является отражением переходов различных форм движения, которые изучаются этими науками.

Более того, в заметке «Диалектика естествознания» дается набросок развития естествознания **методом восхождения от абстрактного к конкретному**. В ряду: механика — физика — химия — биология — каждая предыдущая наука входит в качестве абстрактного момента в последующую. В ряду: механическое движение — теплота, электричество — химическое движение — биологическое движение — каждая предыдущая форма движения является абстрактным моментом последующей ¹. Этот набросок является планом создания диалектико-материалистического естествознания ².

Таким образом, в начале 1873 г. у Энгельса возникло два грандиозных замысла, относящиеся к естествознанию. Первый — обоснование необходимости применения диалектических категорий в теоретическом естествознании. Второй — создание основанной на самой природе системы естествознания, а в перспективе — развитие единой науки о природе методом восхождения от абстрактного к конкретному.

Чтобы читатель представил себе масштабы этих замыслов, заметим, что в области реализации первого замысла множеству советских философов работы хватило на несколько десятилетий, а развивать естествознание методом восхождения от абстрактного к конкретному до сих пор никто и не пытался.

Далее на том же листе следует ряд коротких заметок, касающихся главным образом относительности категорий:

{3} «Делимость. Млекопитающее неделимо, у пресмыкающегося еще может вырасти нога. — Эфирные волны и измеримы до бесконечно малого. — Каждое тело делимо, на практике, в известных границах, например в химии» [10, с.560].

{4} «Сцепление — уже у газов отрицательное — превращение притяжения в *отталкивание*; это последнее реально только в газах и эфире (?)» [там же, с.601].

¹ «...Абстрактность — категория не только идеального, а и материального мира. Механические структуры и процессы более абстрактны по сравнению с химическими, а эти последние — по сравнению с биологическими и т.п.» (Ю. А. Жданов) [241, с.65].

² И те, которые поместили заметку «Диалектика естествознания» в тексте «Диалектики природы» не после наброска плана, а в середине одного из разделов, продемонстрировали полное непонимание идеи Энгельса.

{5} «Агрегатные состояния — узловые точки, где количественное изменение переходит в качественное» [там же, с.601].

{6} «Секки ¹ и папа» [там же, с.592].

{7} «Ньютоновское притяжение и центробежная сила — пример метафизического мышления: проблема не решена, а только поставлена, и это преподносится как решение. — То же самое относится к рассеянию теплоты [Wärmeabnahme] по Клаузиусу» [там же, с.588].

{8} «Теория Лапласа предполагает только движущуюся материю — вращение необходимо у всех парящих в мировом пространстве тел» [там же, с.589].

Последним на листе «Naturdialektik I» записан фрагмент {9}, начинающийся словами: «По поводу претензии Бюхнера судить о социализме...» [там же, с.521], состоящий из ряда высказываний, записанных Энгельсом в ходе чтения «Энциклопедии философских наук» Гегеля.

После заполнения листа «Naturdialektik I» Энгельс более чем на год забросил занятия естествознанием ². В 1873–1874 гг. он активно помогал становлению революционных рабочих партий, боролся с бакунистами, отстаивал научный социализм в печати [223]. За всем этим вопросы естествознания отошли на второй план.

Обоснование необходимости применения диалектических законов и категорий в естествознании. Обсуждение проблем биологии (осень 1874 г.)

21 сентября 1874 г. Энгельс написал Марксу:

«Я глубоко погружен в учение о сущности. Вернувшись с Джерси, я нашел здесь речи Тиндаля и Гексли в Белфасте, в которых снова обнаруживаются неумение этих людей разобраться в вещи в себе и отчаянная жажда спасительной философии. Это — после всяческих помех в течение первой недели — снова дало мне повод заняться диалектикой. Ограниченный рассудок естествоиспытателей может использовать только отдельные места большой Логики, хотя она значительно глубже проникает в диалектическую сущность вещей; напротив, изложение в «Энциклопедии» как будто создано для этих людей, иллюстрации берутся в значительной степени из их области и очень убедительны, притом ввиду большой популярности изложения более свободны от идеализма; а так

¹ А. Секки (1818–1878) — итальянский астроном, директор Римской обсерватории, известный исследованиями Солнца и звезд; иезуит.

² Поэтому нельзя согласиться с тем утверждением Б.М. Кедрова, что после написания письма Марксу от 30 мая 1873 г. «Энгельс развертывает огромную теоретическую работу над задуманным трудом, который позднее получит у него название «Диалектика природы» [317, с.53].

как я не хочу избавлять этих господ от наказания читать самого Гегеля, то здесь настоящий клад...» [52, с.105].

Итак, Энгельс, по его словам, снова занялся диалектикой. Так сказать, вещественные результаты этих занятий представляют собой 55 заметок и фрагментов (с {10} по {64}), которые записаны на листах, озаглавленных «Naturdialektik 2» – «Naturdialektik 7». Эта работа продолжалась примерно месяц.

По-видимому, прежде чем делать какие-то записи, Энгельс перечитал свои заметки 1873 года и в развитие той мысли, что трение и удар «производят звук, теплоту, свет, электричество, магнетизм» [10, с.564], написал заметку {10}:

«Трение и удар порождают внутреннее движение соответствующих тел, молекулярное движение, дифференцирующееся, в зависимости от обстоятельств, на теплоту, электричество и т. д. *Однако это движение – только временное: cessante causa cessant effectus* (с прекращением причины прекращается и ее действие. – Ред). На известной ступени все они превращаются в *перманентное молекулярное изменение – химическое*» [10, с.607].

Затем Энгельс написал заметку, которая начинается словами {11} «Causa finalis – материя и внутренне присущее ей движение...» [10, с.558]. Возможно, эта заметка появилась как дополнение к заметке {8} «Теория Лапласа...» [там же, с.589], т. к. в ней говорится, в частности, о *газовом шаре туманности*.

Следующая заметка написана как бы в ответ на речи Тиндаля и Гексли:

{12} «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является *гипотеза*... Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез, при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки, легко вызывают у них представление о том, будто мы не способны познать сущность вещей... Последняя форма этого взгляда – «вещь в себе». Это утверждение, что мы не способны познать вещь в себе (Гегель, «Энциклопедия», § 44), во-первых, выходит из области науки в область фантазии. Оно, во-вторых, ровно ничего не прибавляет к нашему научному познанию, ибо если мы не способны заниматься вещами, то они для нас не существуют. И, в-третьих, это утверждение – не более чем фраза, и его никогда не применяют на деле...» [10, с.555-556].

Далее следует ряд заметок (с {13} примерно по {30}), появившихся, судя по содержанию, по ходу чтения трудов Гегеля – «Энциклопедии философских наук», «Науки логики», «Истории философии». В 2/3 из них либо содержатся ссылки на труды Гегеля, либо упоминается Гегель. Энгельс выписывает мысли, которые могут пригодиться при создании и развитии естественнонаучных теорий.

{13} «Превращение притяжения в отталкивание и обратно у Гегеля мистично, но по сути дела он здесь предвосхитил позднейшие естественнонаучные открытия» [10, с.559].

{14} «Взаимопротивоположность рассудочных определений мысли: *поляризация*. Подобно тому как электричество, магнетизм и т. д. поляризуются, движутся в противоположностях, так и мысли. Как там нельзя удержать одну какую-нибудь односторонность, о чем не думает ни один естествоиспытатель, так и здесь тоже» [там же, с.528].

В последней заметке дается пример аналогии между процессами мышления и природными явлениями.

В дополнение в заметке {12} «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является *гипотеза...*» [10, с.555] написаны заметки {15} «Для того, кто отрицает причинность, всякий закон природы есть гипотеза...» [там же, с.547], а также {16} «*Вещь в себе*» [там же, с.556], где цитируется Гегель и делается заключение: «Таким образом, Гегель здесь гораздо более решительный материалист, чем современные естествоиспытатели» [там же, с.556].

Далее снова обсуждаются различные категории, их относительность: {17} «Истинная природа определений «сущности» указана самим Гегелем... «В сущности все относительно» (например положительное и отрицательное, которые имеют смысл только в своем взаимоотношении, а не каждое само по себе)» [там же, с.528], {19} «Например, уже часть и целое — это такие категории, которые становятся недостаточными в органической природе...» [там же, с.528], {20} «*Абстрактное тождество*» [там же, с.529–530], {21} «*Положительное и отрицательное*» [там же, с.531], {22} «*Жизнь и смерть*» [там же, с. 259], {23} «*Дурная бесконечность*» [там же, с.551–552], {24} «*Тождество. Прибавление*.¹ Постоянное изменение, т. е. снятие абстрактного тождества с самим собой...» [там же, с.530], {25} «Простое и составное» [там же, с.528–529], {26} «Первоматерия» [там же, с.558].

Среди этих заметок выделяется следующая:

{18} «Так называемые аксиомы математики — это те немногие мыслительные определения, которые необходимы в математике в качестве исходного пункта. Математика — это наука о величинах²; она исходит из понятия величины. Она дает последней скудную, недостаточную дефиницию и прибавляет затем внешним образом, в качестве аксиом, другие элементарные определенности величины, которые не содержатся в дефиниции, после чего они выступают как недоказанные и, разумеется, также и недоказуемые

¹ См. [63, S.17]. В тексте, который помещен в 20-м т. Сочинений К. Маркса и Ф. Энгельса, эта заметка дается как продолжение заметки {20} «Абстрактное тождество», причем слова «Тождество. Прибавление» опущены [10, с.530].

² Потом Энгельс уточнит: «чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения» [14, с.37].

математически. Анализ величины выявил бы все эти аксиоматические определения как необходимые определения величины... Они (аксиомы – В.И.) доказуемы диалектически, поскольку они не чистые тавтологии» [10, с.572].

В этой заметке не только высказаны ценные идеи относительно аксиом математики, но и указано, как следует развивать в собственной внутренней связи математику, точнее, ту ее часть, в который речь идет о величинах.

Затем следует ряд заметок, в которых речь идет о некоторых понятиях и положениях физики: {28} «Сила» [10, с.595-598], {29} «Неуничтожимость движения выражена в положении Декарта, что во вселенной сохраняется всегда одно и то же количество движения...» [там же, с.560-561], {31} «Сила (см. выше)» [там же, с.598], {32} «Движение и равновесие» [там же, с.561-562], {33} «Причинность» [там же, с.544-546], {34} «Ньютоновское тяготение» [там же, с.598-599], {36} «Взаимодействие...» [там же, с.546-547], {37} «Неуничтожимость движения» [там же, с.561], {38} «Механическое движение» [там же, с.563], {39} «Делимость материи» [там же, с.560], {60} «Сила» [там же, с.595]. В заметках {36}, {37}, {38} есть ссылки на книгу Грова.

Заметки появились, по-видимому, в связи с чтением «Философии природы» Гегеля, но в них уже не просто демонстрируется необходимость для естествознания тех или иных диалектических категорий или их переходы категорий друг в друга, а **дается анализ содержания различных понятий и положений физики.**

Приведем ряд фрагментов из этих заметок, демонстрирующих как Энгельс анализировал содержание категорий физики.

В заметке {28} «Сила» говорится: «Когда какое-нибудь движение переносится с одного тела на другое, то, *поскольку движение переходит*, поскольку оно активно, его можно рассматривать как причину движения, *поскольку это последнее является переносимым*, пассивным, и в таком случае эта причина, это активное движение выступает как сила, а пассивное движение – как ее проявление. Согласно закону неуничтожимости движения, отсюда само собой следует, что сила в точности равна своему проявлению, так как ведь в обоих случаях это – одно и то же движение. Но переносящееся движение более или менее поддается количественному определению, так как оно проявляется в двух телах, из которых одно может служить единицей-мерой для измерения движения в другом. Измеримость движения и придает категории силы ее ценность. Без этого она не имеет никакой ценности. Таким образом, чем более доступно измерению движение, тем более пригодны при исследовании категории силы и ее проявления...»

Недостаток: 1) Сила обыкновенно трактуется как нечто существующее самостоятельно (Гегель, «Философия природы», стр. 79).

2) *Скрытая*, покоящаяся сила — объяснить это из отношения между движением и покоем (инерцией, равновесием), где также разобрать вопрос о возбуждении силы» [10, с.595-598].

{33} «*Причинность*. Первое, что нам бросается в глаза при рассмотрении движущейся материи — это взаимная связь отдельных движений отдельных тел между собой, их обусловленность друг другом. Но мы находим не только то, что за известным движением следует другое движение, мы находим также, что мы в состоянии вызвать определенное движение, создав те условия, при которых оно происходит в природе; мы находим даже, что мы в состоянии вызвать такие движения, которые вовсе не встречаются в природе (промышленность), — по крайней мере, не встречаются в таком виде, — и что мы можем придать этим движениям определенные заранее направление и размеры. Благодаря этому, благодаря деятельности человека и обосновывается представление о причинности о том, что одно движение есть причина другого...» [там же, с.544-545].

В заметке {38} «*Механическое движение*» Энгельс указывает на неправильное применение естествоиспытателями категории движения:

«У естествоиспытателей движение всегда отождествляется с механическим движением, перемещением, и это отождествление считается чем-то само собой разумеющимся. Это перешло по наследству от дохимического XVIII века и сильно затрудняет ясное понимание процессов. Движение в применении к материи — это *изменение вообще...*» [там же, с.563].

В заметке {29} Энгельс, с одной стороны, обсуждает положение теоретического естествознания о неуничтожимости движения, а с другой — приводит пример из числа «естественнонаучных успехов философии» [там же, с.520]:

{29} «Неуничтожимость движения выражена в положении *Декарта*, что *во вселенной сохраняется всегда одно и то же количество движения*. Естествоиспытатели, говоря о «неуничтожимости силы», выражают эту мысль несовершенным образом. Чисто количественное выражение Декарта тоже недостаточно: движение как таковое, как существенное проявление, как форма существования материи неуничтожимо как сама материя, — эта формулировка включает в себя количественную сторону дела. Значит, и здесь естествоиспытатель через двести лет подтвердил философа» [10, с.560-561].

Затем Энгельс начал читать работы биолога Э. Геккеля. В связи с прочитанным пишет заметки {40} «*Естествоиспытательское мышление*» [10, с.521-522], {41} «*Индукция и дедукция...*» [там же, с.541], {42} «В случае с *Океаном...* ясно выступает бессмыслица» [там же, с.522], {43} «*Causae finales u efficientes...*» [там же, с.523], {44} «С богом никто не обращается хуже, чем верующие в него естествоиспытатели...» [там же, с.514-515], {45} «*Зачатки в природе...*» [там же, с.624], {46} «*Единство природы и духа*» [там же, с.536-537], {49} «*Протисты*» [там же,

с.617-619], {50} «*Индивид*» [там же, с.619], {51} «Повторение морфологических форм» [там же, с.620]; {52} «По отношению ко всей истории развития организмов» [там же, с.620]; {53} «Вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания» [там же, с.619-620], {59} «*Generatio aequivoca* (Самопроизвольное зарождение – Ред.)» [там же, с.611-612], {61} «Геккель, «Антропогенія»» [там же, с.523].

В части этих заметок Энгельс **высказывает критические замечания по поводу методов мышления естествоиспытателей.**

{40} «*Естествоиспытательское мышление*: Агассисовский план творения, согласно которому бог творит, начиная от общего, переходя к особенному и затем к единичному, создавая сперва позвоночное как таковое, затем млекопитающее как таковое, хищное животное как таковое, род кошек как таковой и только под конец – льва и т. д., т. е. творит сперва абстрактные понятия в виде конкретных вещей, а затем конкретные вещи!...» [10, с.521-522].

{42} «В случае с Океном (Геккель, стр. 85 и следующие) ясно выступает бессмыслица, получившаяся от дуализма между естествознанием и философией. Идя чисто мыслительным путем, Окен открывает протоплазму и клетку, но никому не приходит в голову подвергнуть этот вопрос естественнонаучному исследованию – мышление должно решить его! ...» [там же, с.522].

{43} «*Causae finales u efficientes* превращены Геккелем (стр. 89, 90) в целесообразно действующие и механически действующие причины, потому что для него *causa finalis* = богу! Точно так же для него «механическое» в кантовском смысле без дальнейших рассуждений = монистическому, а не =механическому в смысле механики. При подобной терминологической путанице неизбежна бессмыслица...» [там же, с.523].

В ряде этих заметок, написанных на материале биологии, Энгельс **приводит примеры относительности понятий, подвижности категорий, развития в природе:**

{45} «Зачатки в природе: государства насекомых (обыкновенные насекомые не выходят за рамки чисто природных отношений); здесь даже социальный зачаток...» [10, с.624].

{50} «*Индивид*. И это понятие превратилось в совершенно относительное...» [там же, с.619].

{53} «Вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания...» [там же, с.619].

В заметке {49} «*Протисты*» Энгельс, основываясь на работах Геккеля и Николсона, прослеживает развитие живых организмов от так называемых монер (бесклеточных) через несколько ступеней до многоклеточных [там же, с.617-619].

Отметим, что в письме Марксу от 30 мая 1873 г. Энгельс писал: «Организм — здесь я пока не пускаюсь ни в какую диалектику» [51, с.71]. Здесь он уже начал высказываться о диалектике в живой природе.

Более того, в заметке {59} «Generatio aequiosa (Самопроизвольное зарождение)» [10, с.611-612] Энгельс высказался не только о диалектике в живой природе, а **по существу спора, который вели биологи**. Кроме прочего, он пишет: «Опыты Пастера в этом отношении бесполезны: тем, кто верит в возможность самозарождения, он никогда не докажет одними этими опытами невозможность его. Но они важны, ибо проливают много света на эти организмы, их жизнь, их зародыши и т. д.» [там же, с.611-612].

На листах, где написаны главным образом заметки по биологии, находятся две заметки, касающиеся классификации наук и построения системы естествознания:

{47} «*Классификация наук*¹, из которых каждая анализирует отдельную форму движения или ряд связанных между собой и переходящих друг в друга форм движения, является, вместе с тем классификацией, расположением, согласно внутренне присущей им последовательности, самих этих форм движения, и в этом именно и заключается ее значение» [10, с.564-565].

{48} «В конце прошлого века, после французских материалистов, материализм которых был по преимуществу механическим, обнаружилась потребность *энциклопедически резюмировать* все естествознание *старой* ньютоново-линнеевской школы, и за это дело взялись два гениальнейших человека — *Сен-Симон* (не закончил) и *Гегель*. Теперь, когда новое воззрение на природу в своих основных чертах готово, ощущается та же самая потребность и предпринимаются попытки в этом направлении. Но так как теперь в природе выявлена всеобщая связь развития, то внешняя группировка материала в виде такого ряда, члены которого просто прикладываются один к другому, в настоящее время столь же недостаточна, как и гегелевские искусственные диалектические переходы. Переходы должны совершаться сами собой, должны быть естественными. Подобно тому как одна форма движения развивается из другой, так и отражения этих форм, различные науки, должны с необходимостью вытекать одна из другой» [10, с.565].

В эту же рабочую фазу Энгельс написал ряд заметок по ходу чтения книг по физике.

По-видимому, как дополнение к заметке {39} «*Делимость материи...*» [там же, с.560] Энгельс написал заметку:

{54} «Кинетическая теория газов: В идеальном газе... молекулы находятся уже на столь большом расстоянии друг от друга, что можно пренеб-

¹ Это единственная заметка из «Диалектика природы», где есть слова «классификация наук».

речь их взаимным воздействием друг на друга» (Клаузиус, стр. 6). *Что заполняет промежутки? Тоже эфир. Здесь, значит, постулируется такая материя, которая не расчленена на молекулярные или атомные клетки»* [там же, с.601-602].

Спустя некоторое время как продолжение этой заметки Энгельс записал:

{58} «Переходы от одной противоположности к другой в теоретическом развитии: от *hoggot vasui* (боязнь пустоты – Ред.) переходят сейчас же к абсолютно пустому мировому пространству; и лишь затем появляется *эфир»* [там же, с.602].

Еще он написал заметку {55}:

«Принцип тождества в старо-метафизическом смысле есть основной принцип старого мировоззрения: $a=a$. Каждая вещь равна самой себе. Все считалось постоянным – солнечная система, звезды, организмы. Естествознание опровергло этот принцип в каждом отдельном случае, шаг за шагом; но в области теории он все еще продолжает существовать, и приверженцы старого все еще противопоставляют его новому: «вещь не может быть одновременно сама собой и другой»...» [там же, с.530-531].

После этого Энгельс пишет заметку, в которой обобщает критику методов мышления естествоиспытателей:

{56} «Естествоиспытатели воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят ее. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, а эти категории они некритически заимствуют либо из обычного общего сознания так называемых образованных людей, над которым господствуют остатки давно умерших философских систем, либо из крох прослушанных в обязательном порядке университетских курсов по философии (которые представляют собой не только отрывочные взгляды, но и мешанину из воззрений людей, принадлежащих к самым различным и по большей части к самым скверным школам), либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений, то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной, и те, кто больше всех ругает философию, являются рабами как раз наихудших вульгаризированных остатков наихудших философских учений» [10, с.524-525].

Затем пишет набросок истории развития современного ему естествознания, начиная с эпохи Возрождения {57} «Из области истории» [там же, с.508-510], в котором речь идет о том, как в естествознании возникла необходимость в использовании подвижных диалектических категорий.

Спустя некоторое время, как дополнение к заметке «Из области истории» Энгельс записал пример исторического развития в природе: {62} «*Майер*, «Механическая теория теплоты», стр. 328: *уже Кант вы-*

сказал ту мысль, что приливы и отливы производят замедляющее действие на вращение Земли...» [там же, с.602]

А после этого: {63} «Пример необходимости диалектического мышления и того, что в природе нет неизменных категорий и отношений: закон падения, который становится неверным уже при продолжительности падения в несколько минут...» [там же, с.594].

Последней в эту рабочую фазу Энгельс написал большую заметку {64} «Мориц Вагнер, «Спорные вопросы естествознания» [там же, с.612-616], которая содержит критические замечания по поводу статьи М.Вагнера.

В этой заметке, как и в заметке {59} «Generatio aequiosa (Самопроизвольное зарождение)» [там же, с.611-612], Энгельс обсуждает спорные вопросы биологии. Здесь он критикует воззрения авторитетных ученых – Либиха, Гельмгольца, рассматривает вопрос о происхождении жизни, приводит аргументы против гипотезы панспермии, согласно которой зародыши жизни переносятся с одного небесного тела на другое.

В этой же заметке Энгельс **дает определение понятия жизни:** «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой...*» [там же, с.616]. В примечании разъясняет: «И у неорганических тел может происходить подобный обмен веществ... Но разница заключается в том, что в случае неорганических тел обмен веществ разрушает их, в случае же органических тел он является необходимым условием их существования» [там же].

Формулируя определение жизни, Энгельс тем самым вносит определенный вклад в развитие теоретической биологии.

Затем Энгельс снова прерывает занятия естествознанием – на 13 месяцев!

Подведем кратко итоги того, чем занимался Энгельс в области естествознания и что он сделал для развития диалектико-материалистического естествознания осенью 1874 года.

В этот период Энгельс (1) искал доказательства того, что диалектические, подвижные категории имеют прообразы в природе, что имеется аналогия между процессами мышления и природы, что переходы противоположных категорий друг в друга отражают переходы в действительности; (2) продемонстрировал ряд ошибок естествоиспытателей, проистекающих от их неумения использовать категории и незнакомства с философией; (3) проанализировал ряд категорий физики – сила, движение и равновесие, причинность, взаимодействие, движение, механического движения; (4) обсудил ряд положений физики – о делимости материи и неуничтожимости движения; (5) сформулировал, как следует развивать математику в ее собственной внутренней связи; (6)

высказал соображения о некоторых спорных вопросах биологии; (7) дал определение жизни – категории биологии.

Отметим, что пп. (1) и (2) относятся к обоснованию необходимости сознательного применения материалистической («освобожденной от мистицизма» [10, с.520]) диалектики в теоретическом естествознании, а пп. (3) – (7) – это исследования в области теоретического естествознания, приближающие создание диалектико-материалистического естествознания.

Обоснование необходимости материалистической диалектики для естествознания. Критические замечания по поводу различных наук. Написание «Введения» (ноябрь 1875 г. – май 1876 г.)

К занятиям естествознанием Энгельс снова приступил в ноябре 1875 г. По май 1876 г. он написал 36 заметок и фрагментов {65} – {95}, {97}, {100} – {103} – на листах от «Naturdialektik 8» до «Naturdialektik 11», а также листах без названия. К этому же периоду относят заметку {96} «Левкипп и Демокрит» [10, с.504-505], написанную рукой Маркса на древнегреческом. В этот же период Энгельс написал {98} «Введение» [там же, с.345-363]. Перечитаем записи, сделанные Энгельсом, и проанализируем, над чем он размышлял в этот период.

Первой была написана заметка {65} «*Реакция*» [там же, с.610]. В ней дан анализ содержания понятия реакции применительно к различным явлениям (механическим, физическим, химическим, биологическим), подобный анализу содержания категории силы (см. {28} «*Сила*» [там же, с.595-598]), а также высказаны соображения, дополняющие мысли по поводу различия обмена веществ в живой и неживой природе, высказанные в заметке {64} «Мориц Вагнер, «Спорные вопросы естествознания»» [там же, с.612-616].

Позже Энгельс написал еще две маленькие заметки, касающиеся диалектики в живой природе – {72} «Vertebrata (Позвоночные)» [там же, с.623] и {75} «Батибий» [там же, с.619]. В первой речь идет о том, что у позвоночных – в отличие от низших животных – центральная нервная система организует тело, во второй – о том, что «уже первичная форма белка ... носит в себе зародыш и способность к образованию скелета» [там же, с.619]. Он также написал заметку {83} «Struggle for life» (Борьба за жизнь) [там же, с.622-623], которая представляет собой черновик частично цитированного выше письма П.Л. Лаврову, где излагается оценка «борьбы за существование» в теории Дарвина, а также объясняется, что, поскольку человек производит, то законы животного мира нельзя без оговорок переносить на человеческое общество.

После заметки «Реакция» следует несколько заметок, касающихся диалектики в математике, т.е. переходов противоположных категорий математики друг в друга, относительности противоположностей в математике: {66} «*Тождество и различие* — диалектическое отношение уже в дифференциальном исчислении, где dx бесконечно мало, но тем не менее действенно и производит все» [там же, с.580]. {67} «*Из области математики*» [там же, с.572-573], где обсуждается относительность четырех арифметических действий, {68} «*Асимптоты*» [там же, с.579], {70} «*Прямое и кривое*» [там же, с.579-580], где обсуждается относительность и переходы прямого и кривого, {69} «*Нулевые степени*» [там же, с.577-578].

По-видимому, эти заметки появились в связи с чтением курса Ш. Боссю «Дифференциальное и интегральное исчисление», на который дается ссылка в заметке «*Прямое и кривое*». На полях заметки «*Из области математики*» Энгельс записал:

«Поворотным пунктом в математике была Декартова переменная величина. Благодаря этому в математику вошли движение и тем самым диалектика, и благодаря этому же, стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление, которое тотчас и возникает и которое было в общем и целом завершено, а не изобретено, Ньютоном и Лейбницем» [там же, с.573].

Отметим, что в заметке {67} «*Из области математики*» Энгельс не только демонстрирует относительность четырех арифметических действий, но и обращает внимание на то, что «это превращение из одной формы в другую, противоположную, вовсе не праздная игра, — это один из самых могучих рычагов математической науки, без которого в настоящее время нельзя произвести ни одного сколько-нибудь сложного вычисления» [там же, с.573].

Затем Энгельс принялся за чтение книги П.Л.Лаврова «Опыт истории мысли» [366]. Пишет заметки {71} «*Эфир*» [там же, с.602], {73} «*Излучение теплоты в мировое пространство*» [там же, с.599]. В этих заметках Энгельс рассматривает проблемы физики космоса, причем такие, окончательного решения которых нет до сих пор, и высказывает очень интересные соображения по этим проблемам. Эти заметки приводятся и обсуждаются в шестой главе настоящей монографии.

Далее идет ряд заметок, касающихся методов мышления. {76} «*Рассудок и разум*. Это гегелевское различие, согласно которому только диалектическое мышление разумно, имеет известный смысл. Нам общи с животными все виды рассудочной деятельности...» [там же, с.537]; {77} «*Всеиндуктивистам*» [там же, с.542-543], где критикуются те, кто считает индукцию единственно правильным методом познания. Несколько позже, в заметке {86} «*Индукция и анализ*» [там же, с.543-544] Энгельс снова возвращается к критике всеиндуктивистов и

пишет о том, что «Термодинамика дает убедительный пример того, насколько мало обоснована претензия индукции быть единственной или хотя бы преобладающей формой научных открытий» [там же, с.543], что Сади Карно первый серьезно взялся за объяснение получения механического движения из теплоты в паровой машине, но не путем индукции [там же, с.543-544].

В этот же период Энгельс написал ряд заметок по поводу некоторых **теоретических проблем физики**.

{74} «Ньютоновский параллелограмм сил в солнечной системе истинен, в лучшем случае, *для того момента, когда кольца отделяются...*» [там же, с.589]; {78} «Кинетическая теория должна доказать, как молекулы, стремящиеся вверх, могут одновременно оказывать давление вниз...» [там же, с.601], {79} «Клаузиус — if соггест — доказывает, что мир сотворен, следовательно, что материя сотворима...» [там же, с.599-600]; «В каком бы виде ни выступало перед нами *второе положение Клаузиуса* и т. д., во всяком случае, согласно ему, энергия теряется, если не количественно, то качественно..» [там же, с.600]. Последняя заметка, в свое время сыграла огромную роль в проводимых автором исследованиях в области оснований термодинамики, и вместе с предыдущей полностью приводится и подробно обсуждается в седьмой главе.

По-видимому, в связи с чтением сочинений физиков Энгельс написал заметку {85} «*Работа*» [там же, с.624-625], где дается предварительный анализ категории работы, вскрывается ошибочность отождествления понятий работы в физике с физиологической работой и работой в политэкономии. Заканчивается заметка словами: «(Все это основательно пересмотреть)» [10, с.625].

Интересно, что Энгельс это действительно основательно пересмотрел в написанной лет пять спустя главе «Мера движения. — Работа» [10, с.407-422], где проанализировал понятие работы в физике, о чем подробно будет сказано ниже.

В этот же период Энгельс написал несколько заметок, демонстрирующих, как выразился Герцен, «диалектику физического мира» и необходимость сознательной диалектики для естествознания. Это заметка {81}, где, в частности, сказано: «Hard and fast lines несовместимы с теорией развития... Диалектика, которая точно так же не знает hard and fast lines и безусловного, пригодного повсюду "или — или"... , является единственным, в высшей инстанции, методом мышления, соответствующим теперешней стадии развития естествознания» [10, с.527-528]; {82} «Так называемая *объективная* диалектика, царит во всей природе, а так называемая *субъективная* диалектика, диалектическое мышление, есть только отражение господствующего во всей природе движения путем противоположностей...» [там же, с.526-527]; {84} «*Свет и тьма* являются, несомненно, самой кричащей и резкой

противоположностью в природе...» [там же, с.602-603]; {100} «Вечные законы природы также превращаются все более и более в исторические законы...» [там же, с.553-554].

В какой-то момент Энгельс пишет заметку {87}, начинающуюся словами: «Необходимо изучить *последовательное развитие* отдельных отраслей естествознания» [там же, с.500-501]. В ней он обращает внимание на обусловленность возникновения и развития наук потребностями производства. Почти сразу после этого он пишет ряд заметок, касающихся истории науки и техники: {89} «РАЗЛИЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ В КОНЦЕ ДРЕВНЕГО МИРА (ок. 300 г.) И В КОНЦЕ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ (в 1453 г.)» [там же, с.506-507], {90} «Из области истории. — Изобретения» [там же, с.507-508], делает выписки из «Истории философии» Гегеля {95} «ВОЗЗРЕНИЕ ДРЕВНИХ НА ПРИРОДУ» [там же, с.502-504].

Между заметками, касающимися истории, написаны три заметки, содержащие главным образом выписки из книг по астрономии: {91} «МЕДЛЕР. НЕПОДВИЖНЫЕ ЗВЕЗДЫ» [там же, с.589-591] (где высказаны критические замечания по поводу так называемого поглощения света и парадокса Ольберса), {92} «Туманные пятна» [там же, с.591-592], {93} «Секки: *Сириус*» [там же, с.592].

Интересно отметить, что если в заметках, написанных в 1874 г., Энгельс упоминает Гегеля в 17 заметках, причем в 12 дает ссылки на его труды, то в эту фазу он воспользовался «Историей философии» Гегеля как источником фактических сведений при написании заметки {95} «Воззрение древних на природу» [там же, с.502-504], а также выписал несколько цитат из «Логики» Гегеля в заметке {102} «ГЕГЕЛЬ, «ЛОГИКА», Т.1» [там же, с.536]. Надо полагать, Энгельс выяснил для себя то рациональное, что было в философии Гегеля, еще в предыдущую фазу работы и стал реже обращаться к его сочинениям.

В эту же рабочую фазу Энгельс написал следующую заметку о значении философии для естествознания:

{97} «Какую бы позу ни принимали естествоиспытатели, над ними властвует философия. Вопрос лишь в том, желают ли они, чтобы над ними властвовала какая-нибудь скверная модная философия, или же они желают руководствоваться такой формой теоретического мышления, которая основывается на знакомстве с историей мышления и ее достижениями.

Физика, берегись метафизики! — это совершенно верно, но в другом смысле.

Довольствуясь отбросами старой метафизики, естествоиспытатели всё еще продолжают оставлять философии некоторую видимость жизни. Лишь когда естествознание и историческая наука впитают в себя диалектику, лишь тогда весь философский скарб — за исключением чистого

учения о мышлении – станет излишним, исчезнет в положительной науке» [10, с.525].

Если сопоставить эту заметку с написанными в первую и вторую фазы работы заметками {1} [10, с.516-520] и {56} [там же, с.524-525], то можно обнаружить интересное развитие мыслей Энгельса о значении философии для естествознания.

В заметке {1} «Бюхнер» сказано: «Освобожденная от мистицизма диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания, покинувшего ту область, где достаточны были неподвижные категории... Философия мстит за себя задним числом естествознанию за то, что последнее покинуло ее» [там же, с.520].

Здесь главная мысль – необходимость подвижных категорий для естествознания; также обращается внимание на «месть» философии.

В заметке {56} говорится: «Естествоиспытатели воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят ее. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, а эти категории они некритически заимствуют либо из обыденного общего сознания так называемых образованных людей, ... либо из крох прослушанных в обязательном порядке университетских курсов по философии..., либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений, то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной...» [там же, с.524-525].

Здесь уточняется значение философии: для мышления необходимы логические категории, которые заимствуются у философии, но при некритичном отношении к философии – у скверной философии.

Наконец, в последней заметке речь идет уже не просто о категориях, а о форме теоретического мышления – более широком понятии, чем категории. В этой же заметке впервые высказывается мысль о том, что со временем «весь философский скарб – за исключением чистого учения о мышлении – станет излишним, исчезнет в положительной науке» [10, с.525], и указаны условия, при которых это произойдет – «когда естествознание и историческая наука впитают в себя диалектику» [там же].

Добавим, что естествознание, впитавшее в себя диалектику, это и есть сознательное диалектико-материалистическое естествознание.

К концу этой рабочей фазы Энгельс, похоже, осознал, что на основе имеющихся материалов можно приступать к написанию труда, обосновывающего необходимость материалистической диалектики для естествознания. Он пишет «Введение» [10, с.345-363].

В этом «Введении» можно выделить три части. В первой части Энгельс дает краткий очерк истории современного ему естествознания, где показывает, как первоначально, в ходе развития естество-

знания сложилось представление об абсолютной неизменяемости природы.

Затем он пишет об открытиях в космогонии, геологии, физике, химии, биологии, на основе которых возникло новое воззрение на природу: «все застывшее стало текучим, все неподвижное стало подвижным, все то особое, которое считалось вечным, оказалось переходящим, было доказано, что вся природа движется в вечном потоке и круговороте» [там же, с.354].

Энгельс делает оговорку:

«Правда, эмпирическое доказательство этого круговорота еще не совсем свободно от пробелов, но последние незначительны по сравнению с тем, что уже твердо установлено; притом они с каждым годом все более и более заполняются» [там же, с.355].

После этих слов следует вторая часть «Введения». В ней Энгельс дает набросок научной картины мира, в которой эскизно изображается развитие Солнечной системы от «вихреобразно вращающейся раскаленной газообразной туманности» [там же, с.355] через этапы образования Солнца и планет, возникновение жизни на Земле, возникновение человека, развитие человечества до второй половины XIX века.

Затем Энгельс приводит слова Гете из «Фауста»: «Но «все, что возникает, заслуживает гибели» [там же, с.359]. И предсказывает, что настанет время, когда Солнце погаснет, планеты упадут на него, и

«вместо гармонически расчлененной, светлой, теплой солнечной системы останется лишь один холодный, мертвый шар, следующий своим одиноким путем в мировом пространстве. И та же судьба, которая постигнет нашу солнечную систему, должна раньше или позже постигнуть все прочие системы нашего мирового острова, должна постигнуть системы всех прочих бесчисленных мировых островов, даже тех, свет от которых никогда не достигнет Земли, пока еще будет существовать на ней человеческий глаз, способный воспринять его» [там же, с.359].

А затем Энгельс, исходя из того, что движение неуничтожимо, обсуждает две проблемы. Во-первых, что будет с Солнечной системой после угасания Солнца, и вторая – что происходит с излучаемой звездами энергией. Эти проблемы, а также идеи, высказанные Энгельсом по поводу их решения, мы обсудим в главе 6.

Подведем кратко итоги того, чем занимался Энгельс в области естествознания и что он сделал для развития сознательного диалектико-материалистического естествознания в этот период.

В этот период Энгельс (1) обсудил примеры диалектики в математике (заметки {66} – {70}), в природе вообще (заметки {81}, {82}, {84}, {100}), в живой природе (заметки {65}, {72}, {75}, {83}), (2) рассмотрел методы теоретического мышления, значение философии для естествознания (заметки {76}, {77}, {86}, {97}), (3) сформулировал, обсудил про-

блемы конкретных наук – кинетической теории материи (заметка {78}), термодинамики (заметки {79}, {86}), физики космоса (заметки {71}, {74}). Еще он изучал историю естествознания (заметки {87}, {89}, {90}, {95}, {96}) и астрономию (заметки {91} – {93}).

Из этих исследований то, что нами объединено в п. (1), относится к обоснованию необходимости сознательного применения материалистической диалектики в теоретическом естествознании, п. (2) – главным образом критика методов мышления естествоиспытателей, п. (3) – исследования, относящиеся к теоретическому естествознанию.

Во «Введении» есть те же два основные направления. Во-первых, там – на основе анализа исторического развития естествознания – показана историческая обусловленность метафизических (антидиалектических) воззрений на природу, а также то, как появилась необходимость в диалектическом понимании природы. Во-вторых, рассмотрены две конкретные проблемы физики космоса, вытекающие из диалектико-материалистического понимания природы.

В этот же период Энгельс принялся за работу «Порабощение работника», которую не закончил (см. [498, с.725]). То, что было написано – статью {99} «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» [10, с.486-499], он впоследствии включил в материалы «Диалектики природы». В этой статье рассмотрена проблема возникновения человека в ходе эволюции – проблема антропогенеза, проблема перехода от естествознания к обществоведению, от биологии к науке об обществе, которой занимался Маркс.

Возможно, вскоре после написания «Введения» Энгельс закончил бы книгу, в которой обосновал бы необходимость диалектики для естествознания. Однако случилось иначе.

В. Либкнехт предложил Энгельсу подвергнуть критике воззрения приват-доцента Берлинского университета Е. Дюринга, который выступая, по сути, против научного социализма, обрел большую популярность и авторитет среди членов немецкой социал-демократической партии (см. [606, с.350-351]).

Обоснование материалистической диалектики и развитие теоретического естествознания в «Анти-Дюринге» (сентябрь 1876 – январь 1877 г.)

Энгельс писал Марксу по поводу «Курса философии» Дюринга:

«В сущности, в ней совсем нет собственно философии – формальной логики, диалектики, метафизики и т.д.; она скорее пытается дать общее учение о науке, учение, в котором природа, история, общество, государство, право и т. д. рассматриваются в некоторой, якобы внутренней связи» [54, с.14].

Соответственно, разбирая сочинения Дюринга, Энгельс мог вернуть свое понимание и материалистической диалектики, и теоретических проблем естествознания. Перечитаем «Анти-Дюринг» и кратко изложим то, что необходимо знать для создания диалектико-материалистического естествознания.

«Анти-Дюринг» состоит из «Введения» и трех отделов: «Философия», «Политическая экономия», «Социализм». Вопросы, нас интересующие, излагаются почти исключительно во «Введении» и отделе «Философия», где обосновывается и развивается материалистическая диалектика, в том числе и на материале естествознания, а также рассмотрены теоретические вопросы различных естественных наук.

Во «Введении» Энгельс дает краткую характеристику метафизического и диалектического методов мышления и кратко обосновывает необходимость материалистической диалектики для естествознания.

«Для метафизика вещи и их мысленные отражения, понятия суть отдельные, неизменные, застывшие, раз навсегда данные предметы, подлежащие исследованию один после другого и один независимо от другого. Он мыслит сплошными непосредственными противоположностями; речь его состоит из: «да – да, нет – нет; что сверх того, то от лукавого». Для него вещь или существует, или не существует, и точно так же вещь не может быть самой собой и в то же время иной. Положительное и отрицательное абсолютно исключают друг друга; причина и следствие по отношению друг к другу тоже находятся в застывшей противоположности... Метафизический способ понимания, хотя и является правомерным и даже необходимым в известных областях, более или менее обширных, смотря по характеру предмета, рано или поздно достигает каждый раз того предела, за которым он становится односторонним, ограниченным, абстрактным и запутывается в неразрешимых противоречиях, потому что за отдельными вещами он не видит их взаимной связи, за их бытием – их возникновения и исчезновения, из-за их покоя забывает их движение...

...Для диалектики же, для которой существенно то, что она берет вещи и их умственные отражения в их взаимной связи, в их сцеплении, в их движении, в их возникновении и исчезновении, – такие процессы, как вышеуказанные, напротив, лишь подтверждают ее собственный метод исследования. Природа является пробным камнем для диалектики, и надо сказать, что современное естествознание доставило для такой пробы чрезвычайно богатый, с каждым днем увеличивающийся материал и этим материалом доказало, что в природе все совершается в конечном счете диалектически, а не метафизически. Но так как и до сих пор можно по пальцам перечислить естествоиспытателей, научившихся мыслить диалектически, то этот конфликт между достигнутыми результатами и укоренившимся способом мышления вполне объясняет ту безграничную путаницу, которая господствует теперь в теоретическом естествознании и одинаково приводит в отчаяние как учителей, так и учеников, как писателей, так и читателей.

Итак, точное представление о вселенной, о ее развитии и о развитии человечества, равно как и об отражении этого развития в головах людей, может быть получено только диалектическим путем, при постоянном внимании к общему взаимодействию между возникновением и исчезновением, между прогрессивными изменениями и изменениями регрессивными. Именно в этом духе выступила сразу же новейшая немецкая философия» [14, с.21-22].

Энгельс называет представителей этой философии – Канта, который «превратил Ньютонову солнечную систему... в исторический процесс» [14, с.23], и Гегеля, «который впервые представил весь природный, исторический и духовный мир в виде процесса, т. е. в непрерывном движении, изменении, преобразовании и развитии, и сделал попытку раскрыть внутреннюю связь этого движения и развития» [там же, с.23].

Далее Энгельс высказывает ряд критических замечаний по поводу гегелевской философии и пишет, что уразумение ложности немецкого идеализма привело к материализму, но не к метафизическому материализму XVIII века.

«В противоположность наивно революционному, простому отбрасыванию всей прежней истории, современный материализм видит в истории процесс развития человечества и ставит своей задачей открытие законов движения этого процесса... ...Современный материализм обобщает новейшие успехи естествознания, согласно которым природа тоже имеет свою историю во времени... В обоих случаях современный материализм является по существу диалектическим и не нуждается больше ни в какой философии, стоящей над прочими науками. Как только перед каждой отдельной наукой ставится требование выяснить свое место во всеобщей связи вещей и знаний о вещах, какая-либо особая наука об этой всеобщей связи становится излишней. И тогда из всей прежней философии самостоятельное существование сохраняет еще учение о мышлении и его законах – формальная логика и диалектика. Все остальное входит в положительную науку о природе и истории» [14, с.24-25].

Здесь получает дальнейшее развитие и сформулирована точнее мысль о «конце философии», высказанная Энгельсом впервые в заметке {97} в следующей несовершенной формулировке:

«Лишь когда естествознание и историческая наука впитают в себя диалектику, лишь тогда весь философский скарб – за исключением чистого учения о мышлении – станет излишним, исчезнет в положительной науке» [10, с.525].

Во Введении к «Анти-Дюрингу» Энгельс выразился более определенно: вместо «впитают диалектику» – понимание природы как имеющей историю и выяснение каждой наукой своего места в системе знаний, вместо «чистого учения о мышлении» – логика и диалектика.

В черновом наброске «Введения» мысль о «конце философии» высказана в несколько иной формулировке:

«Гегелевская система была последней, самой законченной формой философии, поскольку последняя мыслится как особая наука, стоящая над всеми другими науками. Вместе с ней потерпела крушение вся философия. Остались только диалектический способ мышления и понимание всего природного, исторического и интеллектуального мира как мира бесконечно движущегося, изменяющегося, находящегося в постоянном процессе возникновения и исчезновения. Теперь не только перед философией, но и перед *всеми* науками было поставлено требование открыть законы движения этого вечного процесса преобразования в каждой отдельной области. И в этом заключается наследие, оставленное гегелевской философией своим преемникам» [16, с.634–635, 14, с.23].

Заметим, что такое естествознание, когда науки о природе выяснили свое место в системе знаний, обусловленное местом их предмета во всеобщей связи вещей, и изучают свои предметы в развитии, является диалектико-материалистическим.

После «Введения» начинается отдел «Философия», включающий 11 глав, в которых Энгельс, беря за исходный пункт те или иные положения Дюринга, кратко показывает их несостоятельность, а затем, с одной стороны, на многочисленных примерах, взятых из природы и истории, доказывает, что «диалектика головы — только отражение форм движения реального мира, как природы, так и истории» [10, с.519], с другой, применяя диалектический метод, рассматривает проблемы теоретического естествознания.

Оставляя в стороне критику Дюринга, кратко изложим ценные идеи Энгельса для создания диалектико-материалистического естествознания.

В глава III есть уточнение мысли о «конце философии»:

«Если схематику мира выводить не из головы, а только *при помощи* головы из действительного мира, если принципы бытия выводить из того, что есть, — то для этого нам нужна не философия, а положительные знания о мире и о том, что в нем происходит; то, что получается в результате такой работы, также не есть философия, а положительная наука» [14, с.35].

В этой же главе Энгельс рассматривает мнимый априоризм математики и, в частности, показывает, что «чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения, стало быть — весьма реальный материал»¹ [там же, с.37], что «выведение математических величин друг из друга, кажущееся апри-

¹ «Понятия числа и фигуры взяты не откуда-нибудь, а только из действительного мира. Десять пальцев, на которых люди учились считать, т. е. производить первую арифметическую операцию, представляют собой все, что угодно, только не продукт свободного творчества разума» [14, с.37].

орным, доказывает не их априорное происхождение, а только их рациональную взаимную связь» [там же], что, «как и все другие науки, математика возникла из *практических потребностей* людей» [там же].

В главе V «Натурфилософия. Время и пространство» Энгельс обсуждает вопрос о вечности и бесконечности мира, который сегодня рассматривает космология. Взгляды Энгельса и современной космологии мы обсудим ниже – в шестой главе.

В главе VI «Натурфилософия. Космогония, физика, химия» Энгельс обсуждает ряд вопросов теоретического естествознания – космогоническую гипотезу Канта, основные положения механической теории теплоты. Кроме прочего, в этой главе он формулирует важнейшие положения диалектико-материалистического понимания природы, соответственно, диалектико-материалистического естествознания:

«Движение есть способ существования материи. Нигде и никогда не бывало и не может быть материи без движения. Движение в мировом пространстве, механическое движение менее значительных масс на отдельных небесных телах, колебания молекул в качестве теплоты или в качестве электрического или магнитного тока – вот те формы движения, в которых – в одной или нескольких сразу – находятся каждый отдельный атом вещества в мире в каждый данный момент. Всякий покой, всякое равновесие только относительны, они имеют смысл только по отношению к той или иной форме движения... Материя без движения так же немыслима, как движение без материи» [14, с.59] (см. также [15, с.631-632]).

В главах VII «Натурфилософия. Органический мир» и VIII «Натурфилософия. Органический мир (Окончание)» Энгельс обсуждает теорию Дарвина и проблему происхождения жизни – т. е. высказывается по существу конкретных вопросов биологии.

Кроме того, в начале главы VII дается характеристика переходов форм движения и связи наук:

«При всей постепенности переход от одной формы движения к другой всегда остается скачком, решающим поворотом. Таков переход от механики небесных тел к механике небольших масс на небесных телах; таков же переход от механики масс к механике молекул, которая охватывает движения, составляющие предмет исследования физики в собственном смысле слова: теплоту, свет, электричество, магнетизм. Точно так же и переход от физики молекул к физике атомов – к химии – совершается опять-таки посредством решительного скачка. В еще большей степени это имеет место при переходе от обыкновенного химического действия к химизму белков, который мы называем жизнью» [14, с.66].

В следующих пяти главах – IX «Мораль и право. Вечные истины», X «Мораль и право. Равенство», XI «Мораль и право. Свобода и необходимость», XII «Диалектика. Количество и качество», XIII «Диалек-

тика. Отрицание отрицания» — Энгельс дает характеристику диалектики, а также на многочисленных примерах демонстрирует необходимость диалектического понимания природы и истории. В частности, показывает, что взаимное проникновение противоположностей, переход количества в качество и обратно, отрицание отрицания имеют место в действительном мире. При этом развивает идеи, высказанные им в заметках 1873 — 1876 гг.

Здесь, например, изложены интересные мысли по поводу диалектики в математике.

«Сама математика, занимаясь переменными величинами, вступает в диалектическую область, и характерно, что именно диалектический философ, Декарт, произвел в ней этот прогресс. Как математика переменных относится к математике постоянных величин, так вообще диалектическое мышление относится к метафизическому» [14, с.125].

«Элементарная математика, математика постоянных величин, движется, по крайней мере в общем и целом, в пределах формальной логики; математика переменных величин, самый значительный отдел которой составляет исчисление бесконечно малых, есть по существу не что иное, как применение диалектики к математическим отношениям. Простое доказывание отступает здесь решительно на второй план в сравнении с многообразным применением этого метода к новым областям исследования» [там же, с.138].

В главе XIII «Диалектика. Отрицание отрицания» есть важное суждение о развитии философии. Энгельс пишет, что античная философия была стихийным материализмом, который подвергся отрицанию идеализмом.

«Но в дальнейшем развитии философии идеализм тоже оказался несостоятельным и подвергся отрицанию со стороны современного материализма. Современный материализм — отрицание отрицания — представляет собой не простое восстановление старого материализма, ибо к непреходящим основам последнего он присоединяет еще все идейное содержание двухтысячелетнего развития философии и естествознания, равно как и самой этой двухтысячелетней истории. Это вообще уже больше не философия, а просто мировоззрение, которое должно найти себе подтверждение и проявить себя не в некоей особой науке наук, а в реальных науках. Философия, таким образом, здесь «снята», т. е. «одновременно преодолена и сохранена», преодолена по форме, сохранена по своему действительному содержанию» [там же, с.142].

Сопоставляя содержание отдела «Философия» «Анти-Дюринга» с содержанием заметок и фрагментов, написанных Энгельсом с 1873 по 1876 г., можно заключить, что Энгельс не просто использовал некоторые положения «Диалектики природы» при написании «Анти-Дюринга», как это часто утверждается (см. например [491, с. XXI]). Тот **план доказательства** (обоснования) необходимости для

естествознания диалектического мышления, который содержится во фрагменте «Бюхнер», Энгельс практически полностью реализовал в «Анти-Дюринге»¹.

Кроме того, в «Анти-Дюринге» он сформулировал ряд важнейших положений диалектического материализма (о соотношении философии и естествознания, определение движения как атрибута материи, о вечности и бесконечности мира), рассмотрел ряд теоретических проблем физики, биологии.

Развитие материалистической диалектики и теоретического естествознания в заметках и фрагментах октября 1877 г. – января 1878 г.

Работа над первым отделом «Анти-Дюринга» «Философия» была завершена в январе 1877 года. Затем Энгельс работал над вторым отделом «Политическая экономия» и третьим – «Социализм». В процессе работы над третьим отделом Энгельс снова занялся естествознанием. С октября 1877 г. примерно по январь 1878 г. он написал 56 заметок, начиная с {104} и заканчивая {159}. В этот же период при подготовке отдельного издания «Анти-Дюринга» Энгельс написал для него два дополнения – {160} «О прообразах математического бесконечного в действительном мире» [10, с.581-587] (первоначальное название «К стр. 17 – 18*: согласие между мышлением и бытием. – Бесконечное в математике») и {161} «О «механическом» понимании природы» [там же, с.566–570] (первоначальное название «К стр. 46. Различные формы движения и изучающие их науки» [там же, с.566-570]), а, кроме того, {163} «Старое предисловие к «Анти-Дюрингу». О диалектике» [там же, с.364–372]. Однако впоследствии дополнения в отдельное издание не включил, а предисловие заменил более коротким. Эти фрагменты он включил в рукопись с материалами по естествознанию, и сегодня они известны как составные части «Диалектики природы». В этот же период Энгельс написал статью {162} «Естествознание в мире духов» [там же, с.373–383], которую тоже включил в рукопись с материалами по естествознанию.

¹ Д. Рязанов: «К маю 1873 г. относится первая запись, в которой Энгельс намечает основные моменты диалектического понимания природы и набрасывает план своего труда. Несколько лет Энгельс в целом ряде заметок, конспектов, экскурсов подготавливает элементы своей будущей книги. Но вся эта подготовительная работа нашла себе «другую форму проявления... Результаты своей работы Энгельсу пришлось изложить в форме полемики против Дюринга. Многое осталось неиспользованным, но основные идеи диалектического материализма были противопоставлены эклектическому материализму Дюринга» [520, с.IV-V].

Судя по содержанию заметок, Энгельс начал перечитывать сочинения Гегеля и естествоиспытателей и делать по ходу чтения выписки и критические заметки.

В ряде заметок Энгельс **критикует методы мышления естествоиспытателей.**

{104} «Бессмыслица у Геккеля: индукция против дедукции. Как будто дедукция не = умозаключению; следовательно, и индукция является некоторой дедукцией» [10, с.541];

{105} «Путем индукции было найдено сто лет тому назад, что раки и пауки суть насекомые, а все низшие животные – черви. Путем индукции теперь найдено, что это – нелепость...» [там же, с.541];

{122} «Презрение эмпириков к грекам получает характерную иллюстрацию, когда читаешь, например, у Т. Томсона («Об электричестве»), как люди вроде Дэви и даже Фарадей блуждают в потемках (глава об электрической искре и т. д.) и ставят опыты, совершенно напоминающие рассказы Аристотеля и Плиния о физико-химических явлениях. Именно в этой новой науке эмпирики целиком повторяют слепое нащупывание древних...» [там же, с.522];

{149} «Если Гегель рассматривает природу как обнаружение вечной «идеи» в отчуждении и если это такое тяжелое преступление, то что должны мы сказать о морфологе Ричарде Оуэне, который пишет: «Идея-архетип в различных своих модификациях воплощалась на этой планете задолго до существования тех животных видов, которые теперь ее осуществляют...» [там же, с.521];

{150} «Эмпирическое наблюдение само по себе никогда не может доказать достаточным образом необходимость...» [там же, с.544];

{156} «Теория и эмпирия. Ньютон теоретически установил сплюснутость земного шара. Между тем Кассини и другие французы еще много времени спустя утверждали, опираясь на свои эмпирические измерения, что Земля эллипсоидальна и что полярная ось – самая длинная» [там же, с.522].

В обобщенном виде уничижительную критику эмпиризма Энгельс дает в статье {162} «Естествознание в мире духов» [10, с.373–383].

Статья начинается так:

«Существует старое положение диалектики, перешедшей в народное сознание: крайности сходятся. Мы поэтому вряд ли ошибемся, если станем искать самые крайние степени фантазерства, легковерия и суеверия не у того естественнонаучного направления, которое, подобно немецкой натурфилософии, пыталось втиснуть объективный мир в рамки своего субъективного мышления, а, наоборот, у того противоположного направления, которое, чванясь тем, что пользуется только опытом, относится к мышлению с глубочайшим презрением и, действительно, дальше всего ушло по части оскудения мысли. Эта школа господствует в Англии... Нет ничего удивительного в том, что за последние годы английский эмпиризм в лице некоторых из своих, далеко не худших, представителей

стал как будто бы безвозвратно жертвой импортированного из Америки духовыстукивания и духовидения» [там же, с.373].

Далее в статье описывается, как ряд известных естествоиспытателей (Альфред Рассел Уоллес, который выдвинул теорию естественного отбора одновременно с Дарвином, Уильям Крукс, открывший элемент таллий, и другие) участвуют в спиритических сеансах и без тени сомнения исследуют спиритические явления¹. Энгельс с юмором описывает эти опыты, а в конце делает выводы:

«Мы здесь наглядно убедились, каков самый верный путь от естествознания к мистицизму. Это не безудержное теоретизирование натурфилософов, а самая плоская эмпирия, презирающая всякую теорию и относящаяся с недоверием ко всякому мышлению...» [там же, с.381].

«Презрение к диалектике не остается безнаказанным. Сколько бы пренебрежения ни выказывать ко всякому теоретическому мышлению, все же без последнего невозможно связать между собой хотя бы два факта природы или уразуметь существующую между ними связь. Вопрос состоит только в том, мыслят ли при этом правильно или нет, — а пренебрежение к теории является, само собой разумеется, самым верным путем к тому, чтобы мыслить натуралистически и тем самым неправильно. Но неправильное мышление, если его последовательно проводить до конца, неизбежно приводит, по давно известному диалектическому закону, к таким результатам, которые прямо противоположны его исходному пункту. И, таким образом, эмпирическое презрение к диалектике наказывается тем, что некоторые из самых трезвых эмпириков становятся жертвой самого дикого из всех суеверий — современного спиритизма» [там же, с.382].

Критика мышления естествоиспытателей содержится и в большом фрагменте {144} «О негелиевской неспособности познавать бесконечное» [10, с.547–551], где речь идет о докладе К. Негели «Границы естественнонаучного познания» на 50 съезде немецких естествоиспытателей и врачей. Энгельс вскрывает ошибочность ряда утверждений Негели, в том числе следующего: ««Мы можем познавать *только конечное*» и т.д.» (см. [10, с.548]).

По этому поводу Энгельс замечает:

«Это постольку совершенно верно, поскольку в сферу нашего познания попадают лишь конечные предметы. Но это положение нуждается вместе с тем в дополнении: «по существу мы можем познавать *только бесконечное*». И в самом деле, всякое действительное, исчерпывающее познание заключается лишь в том, что мы в мыслях поднимаем единичное из единичности в особенность, а из этой последней во всеобщность; заключается в том, что мы находим и констатируем бесконечное в конечном, вечное — в прехо-

¹ Об этих исследованиях можно прочитать в вышедшей в конце XIX в. и переизданной в 1991 г. книге [283].

дашем... Всякое истинное познание природы есть познание вечного, бесконечного, и поэтому оно по существу абсолютно» [там же, с.550].

Энгельс также демонстрирует ошибочность утверждения Негели «мы точно знаем, что означает один час, один метр, один килограмм, но мы не знаем, что такое время, пространство, сила и материя, движение и покой, причина и действие» [там же, с.550].

Он пишет:

«Это старая история. Сперва создают абстракции, отвлекая их от чувственных вещей, а затем желают познавать эти абстракции чувственно, желают видеть время и обонять пространство. Эмпирик до того втягивается в привычное ему эмпирическое познание, что воображает себя все еще находящимся в области чувственного познания даже тогда, когда он оперирует абстракциями. Мы знаем, что такое час, метр, но не знаем, что такое время и пространство! Как будто время есть что-то иное, нежели совокупность часов, а пространство что-то иное, нежели совокупность кубических метров!» [там же, с.550].

По-видимому, намереваясь продемонстрировать естествоиспытателям значение изучения Гегеля, Энгельс делает ряд выписок из сочинений последнего, сопровождая их своими комментариями:

{110} «Когда Гегель переходит от жизни к познанию через посредство оплодотворения (размножения), то здесь имеется уже в зародыше учение о развитии...» [там же, с.626],

{111} «Бесконечный прогресс есть, по Гегелю, унылая пустота» [там же, с.552], {132} «Гегелевское {первоначальное} деление на механизм, химизм, организм было совершенным для своего времени...» [там же, с.565–566],

{147} «То, что Гегель называет взаимодействием, есть *органическое тело*...» [10, с.624],

{152} «Гегель, «Энциклопедия», ч. I, стр. 205–206, пророческое место насчет атомных весов в противовес тогдашним взглядам физиков и насчет атома и молекулы как мыслительных определений, относительно которых должно решать мышление» [там же, с.521],

{146} «Показать, что теория Дарвина является практическим доказательством гегелевской концепции о внутренней связи между необходимостью и случайностью» [там же, с.620]¹.

В ряде заметок этого периода Энгельс приводит **примеры объективной диалектики** из разных областей знания.

{106} «*Поляризация*» [там же, с.532], где приводится пример совпадения противоположностей из языкознания.

¹ Энгельс отмечал и ошибки Гегеля: {129} «Гегель конструирует теорию света и цветов из чистой мысли и при этом впадает в грубейшую эмпирию замороженного филистерского опыта...» [10, с.603].

{107} «Полярность. Если разрезать магнит, то нейтральная середина поляризуется, но так, что старые полюсы остаются на своих местах. Если же разрезать червяка...» [там же, с.531].

{121} «Что положительное и отрицательное приравняются друг к другу – все равно, какая сторона положительна и какая отрицательна, – это имеет место не только в аналитической геометрии, но еще более в физике ¹ (см. у Клаузиуса, стр. 87 и сл.)» [там же, с.531].

{148} «Превращение количества в качество: самый простой пример – кислород и озон, где 2:3 вызывает совершенно иные свойства, вплоть до запаха...» [там же, с.609];

{158} «Недурным образчиком диалектики природы является то, как, согласно современной теории, *отталкивание одноименных* магнитных полюсов объясняется *притяжением одноименных* электрических токов (Гатри, стр. 264)» [там же, с.606].

В большой заметке {160} «О прообразах математического бесконечного в действительном мире» [там же, с.581-587], Энгельс продемонстрировал происхождение диалектики мышления из объективной диалектики.

Начинается заметка так:

«Над всем нашим теоретическим мышлением господствует с абсолютной силой тот факт, что наше субъективное мышление и объективный мир подчинены одним и тем же законам и что поэтому они не могут противоречить друг другу в своих результатах, а должны согласоваться между собой. Факт этот является бессознательной и безусловной предпосылкой нашего теоретического мышления. Материализм XVIII века вследствие своего по существу метафизического характера исследовал эту предпосылку только со стороны ее содержания. Он ограничился доказательством того, что содержание всякого мышления и знания должно происходить из чувственного опыта, и восстановил положение: *nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu* ². Только новейшая идеалистическая, но вместе с тем и диалектическая философия – в особенности Гегель – исследовала эту предпосылку также и со стороны *формы*. Несмотря на бесчисленные произвольные построения и фантастические выдумки, которые здесь выступают перед нами; несмотря на идеалистическую, на голову поставленную

¹ Этого не понимали Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц, которые в «Статистической физике» привели «доказательство» того, что термодинамическая температура может быть только положительной [369, с.52-54]. Ошибочность этого доказательства продемонстрирована И.П.Базаровым [101, с.168-169; 102, с.96-99].

«...Система, которая отдает теплоту при непосредственном контакте двух систем, имеет более высокую температуру (точнее: эту температуру **назвали** более высокой); система, которая получает теплоту, имеет более низкую температуру (точнее: эту температуру **назвали** более низкой) [347, с.98]. Назвали бы наоборот – термодинамическая температура имела бы отрицательный знак.

² Нет ничего в уме, чего бы не было раньше в ощущениях – основное положение сенсуализма. Эта формулировка восходит к Аристотелю.

форму ее результата — единства мышления и бытия, — нельзя отрицать того, что эта философия доказала на множестве примеров, взятых из самых разнообразных областей, аналогию между процессами мышления и процессами природы и истории — и обратно — и господство одинаковых законов для всех этих процессов...» [10, с.581].

В качестве примера Энгельс разбирает исчисление бесконечно малых, относительно которых, замечает он, «распространено представление, будто здесь мы имеем дело с чистыми «продуктами свободного творчества и воображения» человеческого духа, которым ничто не соответствует в объективном мире» [там же, с.582]. «И тем не менее, — продолжает Энгельс, — справедливо как раз обратное. Для всех этих воображаемых величин природа дает нам прообразы» [там же, с.582].

Далее он пишет, что по сравнениями с массами, которые приводятся в движение людьми, масса Земли является бесконечно большой, что «молекула обладает по отношению к соответствующей массе совершенно такими же свойствами, какими обладает математический дифференциал по отношению к своей переменной, то, что в случае дифференциала, в математической абстракции, представляется нам таинственным и непонятным, здесь становится само собой разумеющимся и, так сказать, очевидным. Природа оперирует этими дифференциалами, молекулами, точно таким же образом и по точно таким же законам, как математика оперирует своими абстрактными дифференциалами» [там же, с.583].

В подтверждение этого положения Энгельс, рассматривая осаждение серы из паров на серный куб, сторона которого равна x , показывает, что если на каждой грани осаждается слой толщиной в одну молекулу (dx), то «приращение массы куба равно $3x^2dx$ » [там же, с.584].

«Так просто, наглядно, даже изящно выводит Энгельс формулу для дифференциала функции x^3 » [309, с.68].

Затем он обсуждает еще ряд примеров и заключает: «Математическое бесконечное заимствовано из действительности, хотя и бессознательным образом, и поэтому оно может быть объяснено только из действительности, а не из самого себя, не из математической абстракции» [10, с.586].

В ряде заметок Энгельс анализирует содержание различных понятий, вскрывает их диалектику.

В заметке {136} «Борьба за существование» [там же, с.620–621]. обсуждается понятие борьбы за существование, и, в частности, говорится: «..геккелевские «приспособление и наследственность» и могут обеспечить весь процесс развития, не нуждаясь в отборе и в мальтузианстве» [там же, с.621], в заметке {145} «Случайность и необходимость» [там же, с.532–536] демонстрируется относительность этих категорий.

В ряде заметок обсуждает **диалектику в математике**.

{112} «*Количество и качество*. Число есть чистейшее количественное определение, какое мы только знаем. Но оно полно качественных различий...» [там же, с.573].

{113} «*Число*. Отдельное число получает некоторое качество уже в числовой системе и сообразно тому, какова эта система...» [там же, с.574].

{116} «Оттого что нуль есть отрицание всякого определенного количества, он не лишен содержания. Наоборот, нуль имеет весьма определенное содержание...» [там же, с.576–577].

{117} «*Единица*. Ничто не выглядит проще, чем количественная единица, и ничто не оказывается многообразнее чем эта единица, коль скоро мы начнем изучать ее в связи с соответствующей множественностью, с точки зрения различных способов происхождения ее из этой множественности...» [там же, с.574].

В ряде заметок Энгельс высказывает **критические замечания по поводу конкретных положений физики**:

{123} «*Притяжение и тяготение*. Все учение о тяготении покоится на утверждении, что притяжение есть сущность материи. Это, конечно, неверно. Там, где имеется притяжение, оно должно дополняться отталкиванием...» [там же, с.559];

{153} «Обыкновенно принимается, что *тяжесть есть наиболее всеобщее определение материальности*, т. е. что притяжение, а не отталкивание есть необходимое свойство материи. Но притяжение и отталкивание столь же неотделимы друг от друга, как положительное и отрицательное, и поэтому **уже на основании самой диалектики можно предсказать**, что истинная теория материи должна отвести отталкиванию такое же важное место, как и притяжению, и что теория материи, основывающаяся только на притяжении, ложна, недостаточна, половинчата...» (выделено мной – В.И.) [там же, с.558–559].

Обратим внимание на то, что в последней заметке Энгельс **на основании диалектики** делает предсказание, касающееся физических теорий, т. к. с некоторых пор такого рода «вторжения» философии в физику были признаны едва ли не смертным грехом.

В этот период Энгельс начал изучать труды по электричеству, в связи с чем пишет заметки: {130} «Когда Кулон говорит о *«частицах электричества...»* [10, с.604–605], {131} «*Электричество*» [там же, с.603], {133} «*Электрохимия*» [там же, с.607], {135} «*Статическое и динамическое электричество*» [там же, с.605–606].

Ряд заметок касается **истории естествознания**.

{128} «Новая эпоха начинается в химии с атомистики (следовательно, не Лавуазье, а Дальтон – отец современной химии)...» [там же, с.608].

{155} «*Декарт* открыл, что приливы и отливы вызываются притяжением Луны...» [там же, с.593];

{157} «Аристарх Самосский уже за 270 лет до хр. эры выдвигал коперниканскую теорию о Земле и Солнце...» [там же, с.505].

В нескольких заметках Энгельс **обсуждает переходы форм движения:**

{140} «Потребление кинетической энергии как таковой в пределах динамики бывает всегда двоякого рода и имеет двоякий результат: 1) произведенную кинетическую работу, порождение соответствующего количества потенциальной энергии, которое, однако, всегда меньше потраченной кинетической энергии; 2) преодоление — кроме тяжести — сопротивлений от трения и т. д. ...» [там же, с.594];

{141} «В движении газов, в процессе испарения, движение масс переходит прямо в молекулярное движение. Здесь, следовательно, надо сделать переход» [там же, с.600];

{154} «*Удар и трение*. Механика рассматривает действие удара как происходящее в чистом виде. Но в действительности дело происходит иначе. При каждом ударе часть механического движения превращается в теплоту...» [там же, с.594].

Ряд заметок Энгельса посвящены **связи наук и развитию естествознания в его собственной внутренней связи:**

{126} «Как мало Конт является автором своей... энциклопедической иерархии естественных наук...» [там же, с.565],

{127} «*Физиография*. После того как сделан переход от химии к жизни, надо прежде всего рассмотреть те условия, в которых возникла и существует жизнь, — следовательно, прежде всего геологию, метеорологию и остальное. А затем и сами различные формы жизни, которые ведь без этого и непонятны» [там же, с.566].

Где-то в конце этого периода Энгельс пишет заметку {159} «Вопервых, Кекуле...» [там же, с.570-571], в которой развивает идею диалектико-материалистического построения естествознания, которая нашла воплощение в заметке «Диалектика естествознания» [там же, с.563-564] и письме Марксу от 30 мая 1873 г. [51]: «систематизацию¹ естествознания, которая становится теперь все более и более необходимой, можно найти не иначе, как в связях самих явлений» [там же, с.570]. Далее Энгельс описывает переходы форм движения и порядок, в котором следует изучать формы движения и их взаимные превращения, порядок, вытекающий из связи явлений.

«...Механическое движение небольших масс на каком-нибудь небесном теле кончается контактом двух тел, который имеет две формы, отличающиеся друг от друга лишь по степени: трение и удар. Поэтому мы

¹ Обращаем внимание на то, что Энгельс написал «систематизация естествознания», а не «классификация наук». Почему составители текста «Диалектики природы» в названии раздела, содержащего данную заметку, употребили выражение «Классификация наук», для автора является загадкой.

изучаем сперва механическое действие трения и удара. Но мы находим, что дело этим не исчерпывается: трение производит теплоту, свет и электричество; удар — теплоту и свет, а, может быть, также и электричество. Таким образом, мы имеем превращение движения масс в молекулярное движение. Мы вступаем в область молекулярного движения, в физику, и продолжаем исследовать дальше. Но и здесь мы находим, что исследование молекулярным движением не заканчивается. Электричество переходит в химические превращения и возникает из химических превращений; теплота и свет тоже. Молекулярное движение переходит в атомное движение: химия. Изучение химических процессов находит перед собой, как подлежащую исследованию область, органический мир, т. е. такой мир, в котором химические процессы происходят согласно тем же самым законам, но при иных условиях, чем в неорганическом мире, для объяснения которого достаточно химии. А все химические исследования органического мира приводят в последнем счете к такому телу, которое, будучи результатом обычных химических процессов, отличается от всех других тел тем, что оно есть сам себя осуществляющий перманентный химический процесс, — приводят к белку. Если химии удастся изготовить этот белок..., то диалектический переход будет здесь доказан также и реально, т. е. целиком и полностью. До тех пор дело остается в области мышления, *alias* гипотезы. Когда химия порождает белок, химический процесс выходит за свои собственные рамки, как мы видели это выше относительно механического процесса. Он вступает в некоторую более богатую содержанием область — область органической жизни. Физиология есть, разумеется, физика и в особенности химия живого тела, но вместе с тем она перестает быть специально химией¹: с одной стороны, сфера ее действия ограничивается, но, с другой стороны, она вместе с тем поднимается здесь на некоторую более высокую ступень» [10, с.570–571].

По сравнению с заметкой и письмом 1873 года здесь более подробно описан переход от химии к органической жизни, дана характеристика физиологии как физики и химии живого тела. Но главное — если в заметке «Диалектика естествознания» речь шла о развитии и взаимодействии форм движения, то в заметке «Во-первых, Кекуле...» есть термины «движение масс», «молекулярное движение», «атомное движение»; формы движения и изучающие их науки охарактеризованы более конкретно: физика названа областью молекулярного движения, а химия — атомного движения.

¹ Интересно, что за три десятилетия до того, как были написаны эти слова, А. И. Герцен выразился более точно и определенно: «Химия и физиология имеют предметом один процесс, физиология есть химия многоначальных соединений, тогда как, наоборот, химия — физиология двуначальных соединений» [202, с.433] (см. гл. 1).

Ценные идеи, не получившие, на наш взгляд, должного развития до сих пор, относительно связи наук, а также понятия формы движения содержатся во фрагменте {161} «О «механическом» понимании природы» [там же, с.566–570].

В этом фрагменте вначале критикуется точка зрения, согласно которой химия — это своего рода механика (статика и динамика) атомов, подобно тому, как механика — это статика и динамика масс, а физика — статика и динамика молекул. Энгельс, в частности, написал:

«Называя физику механикой молекул, химию — физикой атомов и далее биологию — химией белков, я желаю этим выразить переход одной из этих наук в другую, — следовательно, как существующую между ними связь, непрерывность, так и различие, дискретность обеих. Идти дальше этого, называть химию тоже своего рода механикой, представляется мне недопустимым...» [там же, с.567].

Далее Энгельс пишет:

«Всякое движение включает в себе механическое движение, перемещение больших или мельчайших частей материи; познать эти механические движения является *первой* задачей науки, однако лишь *первой* ее задачей. Но это механическое движение не исчерпывает движения вообще. Движение — это не только перемена места; в надмеханических областях оно является также и изменением качества... [«Механическая» концепция всякое изменение] объясняет перемещением, все качественные различия количественными, не замечая, что отношение между качеством и количеством взаимно, что качество так же переходит в количество, как и количество в качество, что здесь имеет место взаимодействие» [там же, с.567–568].

В приведенном отрывке есть несколько чрезвычайно важных положений. В свое время советские философы часто повторяли вслед за Энгельсом, что движение — это не только перемена места, не только увеличение и уменьшение, но и качественное изменение.

Но как-то «не заметили» следующее утверждение Энгельса: «Всякое движение включает в себе механическое движение, перемещение больших или мельчайших частей материи». Более того, это положение было объявлено механицизмом — враждебным марксизму течением.

«Какое механическое движение происходит в пространстве тогда, когда взаимодействуют два магнита?», «что перемещается, когда энергия передается от Солнца к Земле?» — спрашивал академик АН СССР В. Ф. Миткевич (см. например [423]), а в ответ получал обвинения в отсталости, механистичности взглядов и т. п. (см. например [401]).

Между тем формулировка «всякое движение включает в себе механическое движение, перемещение больших или мельчайших частей

материи», на наш взгляд, является другим выражением важнейшего положения диалектического материализма «движение немислимо без материи».

Это положение решительно отстаивал В.И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм», в главе 5 которой есть раздел 3 «Мыслимо ли движение без материи?».

Ленин писал в этом разделе:

«Использование философским идеализмом новой физики или идеалистические выводы из нее вызываются не тем, что открываются новые виды вещества и силы, материи и движения, а тем, что делается попытка мыслить движение без материи. Вот этой-то попытки не разбирают по существу наши махисты. Посчитаться с утверждением Энгельса, что «движение *немислимо* без материи», они не пожелали...

Идеалист и не подумает отрицать того, что мир есть движение, именно: движение моих мыслей, представлений, ощущений. Вопрос о том, *что* движется, идеалист отвергнет и сочтет нелепым: происходит смена моих ощущений, исчезают и появляются представления, и только. Вне меня ничего нет. «Движется» — и баста...

...Существенно то, что попытка *мыслить* движение без материи протаскивает *мысль*, оторванную от материи, а это и есть философский идеализм» [57, с.281-284].

Отрицание того положения, что всякое движение заключает в себе механическое перемещение, способствовало сохранению и распространению физического идеализма.

Дальше Энгельс написал:

«Если все различия и изменения качества должны быть сводимы к количественным различиям и изменениям, к механическим перемещениям, то мы с необходимостью приходим к тезису, что вся материя состоит из *тождественных* мельчайших частиц и что все качественные различия химических элементов материи вызываются количественными различиями, различиями в числе и пространственной группировке этих мельчайших частиц при их объединении в атомы. Но до этого мы еще не дошли» [10, с.568].

Здесь изложена точка зрения, которая в советской философии третировалась как механицизм, враждебное марксизму течение, однако не говорится «эта точка зрения является ложной», а сказано: «до этого мы еще не дошли». Между тем, согласно современным теориям, «качественные различия химических элементов», различия их химических свойств, объясняются различиями в строении электронных оболочек атомов элементов, т. е. «различиями в числе и пространственной группировке» тождественных мельчайших частиц атомов — электронов.

В мае или начале июня 1878 было написано {163} «Старое предисловие к «Анти-Дюрингу». О диалектике» [там же, с.364-371], в кото-

ром дальнейшее развитие получила мысль о значении для естествознания диалектики.

Энгельс пишет: «Эмпирическое естествознание накопило такую необъятную массу положительного материала, что в каждой отдельной области исследования стала прямо-таки неустранимой необходимостью упорядочить этот материал систематически и сообразно его внутренней связи. Точно так же становится неустранимой задача приведения в правильную связь между собой отдельных областей знания. Но, занявшись этим, естествознание вступает в теоретическую область, а здесь эмпирические методы оказываются бессильными, здесь может оказать помощь только теоретическое мышление. Но теоретическое мышление является прирожденным свойством только в виде способности. Эта способность должна быть развита, усовершенствована, а для этого не существует до сих пор никакого иного средства, кроме изучения всей предшествующей философии»¹ [там же, с.367].

Здесь Энгельс очень лаконично и ясно разъяснил необходимость изучения философии: в естествознании имеется необходимость упорядочить материал в каждой области исследования систематически и сообразно его внутренней связи, а также привести в правильную связь между собой отдельные области знания. Для этих задач эмпирические методы не годятся, здесь нужно мыслить теоретически, для чего необходимо изучать философию.

Выше мы уже обращали внимание на то, что со временем взгляды Энгельса на значение философии для естествознания развивались: сначала он писал о необходимости категорий, потом определенной формы мышления, затем о необходимости впитать диалектику. Наконец, в цитированном фрагменте он обращает внимание на то, что изучение философии необходимо для развития и усовершенствования способности к теоретическому мышлению.

Но не всякой философии. Далее Энгельс пишет, что «именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления, ибо только она представляет аналог и тем самым метод объяснения для происходящих в природе процессов развития, для всеобщих связей природы, для переходов от одной области исследования к другой» [10, с.367], а ниже — о том, что после 1848 г. в Германии решительно отвернулись от гегельянства.

«Вместе с гегельянством выбросили за борт и диалектику — как раз в тот самый момент, когда диалектический характер процессов природы стал непреодолимо навязываться мысли и когда, следовательно, только диалектика могла помочь естествознанию выбраться из теоретических

¹ Перед этим Энгельс написал: «Если теоретики являются полузнайками в области естествознания, то современные естествоиспытатели фактически в такой же мере являются полузнайками в области теории, в области того, что до сих пор называлось философией» [10, с.366].

трудностей. В результате этого снова оказались беспомощными жертвами старой метафизики... Конечным результатом были господствующие теперь разброд и путаница в области теоретического мышления.

Нельзя теперь взять в руки почти ни одной теоретической книги по естествознанию, не получив из чтения ее такого впечатления, что сами естествоиспытатели чувствуют, как сильно над ними господствует этот разброд и эта путаница, и что имеющая ныне хождение, с позволения сказать, философия не дает абсолютно никакого выхода. И здесь действительно нет никакого другого выхода, никакой другой возможности добиться ясности, кроме возврата в той или иной форме от метафизического мышления к диалектическому¹.

Этот возврат может совершиться различным образом. Он может проложить себе путь стихийно, просто благодаря напору самих естественнонаучных открытий, не уместающихся больше в старом метафизическом прокрустовом ложе. Но это — длительный и трудный процесс, при котором приходится преодолевать бесконечное множество излишних трений. Процесс этот в значительной степени уже происходит, в особенности в биологии. Он может быть сильно сокращен, если представители теоретического естествознания захотят поближе познакомиться с диалектической философией в ее исторически данных формах» [там же, с.368-369].

Энгельс называет две такие формы — греческая философия и классическая немецкая философия от Канта до Гегеля. При этом он обращает внимание на то, что речь идет не о защите идеалистического исходного пункта гегелевской философии, а о гегелевской диалектике, указывает на заслугу Маркса, который «впервые извлек снова на свет, в противовес «крикливым, претенциозным и весьма посредственным эпигонам, задающим тон в современной Германии», забытый диалектический метод, указал на его связь с гегелевской диалектикой, а также и на его отличие от последней и в то же время дал в «Капитале» применение этого метода к фактам определенной эмпирической науки, политической экономии» [там же, с.370-371].

Таким образом, в заметках и фрагментах октября 1877 г. — января 1878 г. Энгельс критиковал методы мышления естествоиспытателей, в первую очередь эмпиризм, приводил примеры объективной диалектики из разных областей знания, диалектики понятий, демонстрировал происхождение диалектики мышления из объективной диалектики, анализировал содержание различных понятий, высказывал критические замечания по поводу некоторых конкретных положений физики, обсуждал переходы форм движения, высказывал ценные мысли, касающиеся истории развития естествознания, продолжал работу по развитию естествознания в его собственной внутренней связи, на ос-

¹ Любопытно, что все сказанное в данном абзаце справедливо и сегодня — в начале XXI века.

новании диалектики делал предсказания относительно физических теорий.

Несложно заметить, что работа Энгельса в области естествознания развивалась: он рассматривал все больший круг вопросов, конкретизировал положения диалектико-материалистического понимания природы и естествознания.

Начало работы над книгой о необходимости сознательного применения материалистической диалектики в естествознании (август 1878 г. – сентябрь 1879 г.)

Вскоре после выхода в свет первого отдельного издания «Анти-Дюринга» Энгельс, как можно судить, решил обосновать необходимость сознательного применения диалектики в естествознании в завершенном труде.

В августе – сентябре 1878 г. он пишет следующий набросок плана, который в Сочинениях Маркса и Энгельса назван составителями [Набросок общего плана] [10, с.343], а в 26 т. MEGA – Plan 1878 [63, S.173-174].

«1. Историческое введение: в естествознании, благодаря его собственному развитию, метафизическая концепция стала невозможной.

2. Ход теоретического развития в Германии со времени Гегеля (старое предисловие). Возврат к диалектике совершается бессознательно, поэтому противоречиво и медленно.

3. Диалектика как наука о всеобщей связи. Главные законы: превращение количества и качества – взаимное проникновение полярных противоположностей и превращение их друг в друга, когда они доведены до крайности, – развитие путем противоречия, или отрицание отрицания, – спиральная форма развития.

4. Связь наук. Математика, механика, физика, химия, биология. Сен-Симон (Конт) и Гегель.

5. Aergcus (соображения, заметки, – ред.) об отдельных науках и их диалектическом содержании:

1) математика: диалектические вспомогательные средства и обороты. – Математическое бесконечное имеет место в действительности;

2) механика неба – теперь вся она рассматривается как некоторый процесс. – Механика: точкой отправления для нее была инерция, являющаяся лишь отрицательным выражением неуничтожимости движения;

3) физика – переходы молекулярных движений друг в друга. Клаузиус и Лошмидт;

4) химия: теории, энергия;

5) биология. Дарвинизм. Необходимость и случайность.

6. Границы познания. Дюбуа-Реймон и Негели. – Гельмгольц, Кант, Юм.

7. Механическая теория. Геккель.

8. Душа пластидулы — Геккель и Негели. Наука и преподавание — Вирхов.

10. Клеточное государство — Вирхов.

11. Дарвинистская политика и дарвинистское учение об обществе — Геккель и Шмидт. Дифференциация человека благодаря *труду* [Arbeit]. — Применение политической экономии к естествознанию. Понятие «работы» [«Arbeit»] у Гельмгольца («Популярные доклады», вып. II) [10, с.343].

На основании этого плана, а также заметок и статей Энгельса, можно легко представить себе, каким должно было быть произведение, задуманное Энгельсом в 1878 г.

Вначале — «Введение», где дается предварительное обоснование необходимости диалектического мышления для естествознания, затем «Старое предисловие к «Анти-Дюрингу», где раскрывается значение гегелевской диалектики для естествознания.

Потом — в отдельной главе — характеристика диалектики как науки о всеобщей связи, изложение трех ее главных законов. Разумеется, в этой главе Энгельс мог опираться на то, что писал о законах диалектики в «Анти-Дюринге».

Потом (п. 4 плана) — применение материалистической диалектики для построения системы естествознания как целого. Надо полагать, на основе заметок {2} «Диалектика естествознания» [10, с.563-564], {47} «Классификация наук» [там же, с.564-565], {159} «Во-первых, Кекуле» [там же, с.570-571], {161} «О «механическом» понимании природы» [там же, с.566-570].

Потом должны были идти главы, в которых демонстрировалась бы необходимость диалектического мышления не только для построения общей картины природы на основе синтеза наук, но и для развития теории в каждой отдельной науке (пункты 5.1 — 5.5), такие, в которых демонстрируется, как те или иные диалектические отношения и категории «работают» в той или иной науке. К пункту 5.1 — {160} «О образах математического бесконечного в действительном мире» [там же, с.581-587], к пункту 5.5 — {145} «Случайность и необходимость» [там же, с.532-536].

Затем (в пп. 6—11) Энгельс намеревался на конкретных примерах продемонстрировать теоретические ошибки естествоиспытателей, проистекающие от их неумения мыслить, неправильного употребления категорий, непонимания необходимости подвижных категорий. Какого рода это должна была быть критика, легко себе представить на основе заметки {144} «О негелиевской неспособности понимать бесконечное» [там же, с.547-551], которую можно отнести к пункту 6, и на основе заметок {43}, {108}, {161} «О «механическом» понимании природы» [там же, с.566-570], где содержится критика ошибочного

употребления Геккелем категории «механическое», и которые относятся к пункту 7.

Однако вскоре после написания плана, 12 сентября 1878 г., умерла жена Энгельса Лиззи Бёрнс. Примерно через месяц, 19 октября 1878 г., в Германии был принят исключительный закон против социалистов [606, с.364-365, с.375-379; 550, с.173-181]. Все это привело к тому, что к реализации плана Энгельс приступил только через год — в сентябре 1879 г. [64, S.589].

Поскольку материалы для 1 и 2 пунктов плана вчерне были готовы, Энгельс приступил к работе над главой «Диалектика» (пункт 3 плана). После заглавия он написал: «Развить общий характер диалектики как науки о связях в противоположность метафизике» [10, с.566-570], а далее указал цель главы «Мы не собираемся здесь писать руководство по диалектике, а желаем только показать, что диалектические законы являются действительными законами развития природы и, значит, имеют силу также и для теоретического естествознания» [там же, с.385].

Далее, как бы продолжая «Старое предисловие к «Анти-Дюрингу», он пишет:

«Таким образом, история природы и человеческого общества — вот откуда абстрагируются законы диалектики. Они как раз не что иное, как наиболее общие законы обеих этих фаз исторического развития, а также самого мышления. По сути дела они сводятся к следующим трем законам:

Закон перехода количества в качество и обратно.

Закон взаимного проникновения противоположностей.

Закон отрицания отрицания.

Все эти три закона были развиты Гегелем на его идеалистический манер лишь как законы мышления: первый — в первой части «Логики» в учении о бытии; второй занимает всю вторую и наиболее значительную часть его «Логики» — учение о сущности; наконец, третий фигурирует в качестве основного закона при построении всей системы. Ошибка заключается в том, что законы эти он не выводит из природы и истории, а навязывает последним свыше как законы мышления. Отсюда и вытекает вся вымученная и часто ужасная конструкция: мир — хочет ли он того или нет — должен сообразоваться с логической системой, которая сама является лишь продуктом определенной ступени развития человеческого мышления. Если мы переведем это отношение, то все принимает очень простой вид, и диалектические законы, кажущиеся в идеалистической философии крайне таинственными, немедленно становятся простыми и ясными как день» [10, с.384].

Затем Энгельс формулирует закон перехода количества в качество и обратно:

«Закон этот мы можем для наших целей выразить таким образом, что в природе качественные изменения — точно определенным для каждого

отдельного случая способом – могут происходить лишь путем количественного прибавления либо количественного убавления материи или движения (так называемой энергии)» [там же, с.385].

Далее разъясняет:

«Все качественные различия в природе основываются либо на различном химическом составе, либо на различных количествах или формах движения (энергии), либо, что имеет место почти всегда, – на том и другом. Таким образом, невозможно изменить качество какого-нибудь тела без прибавления или отнятия материи либо движения, т. е. без количественного изменения этого тела. В этой форме таинственное гегелевское положение оказывается, следовательно, не только вполне рациональным, но даже довольно-таки очевидным» [там же, с.385].

Затем Энгельс приводит множество примеров проявления этого закона в области физики и химии – и различие агрегатных состояний и аллотропических модификаций, и существование критической температуры, и качественное отличие молекулы от «той массы физического тела, к которой она принадлежит» [там же, с.386], и качественное различие окислов азота, и гомологические ряды соединений углерода, наконец, периодический закон, согласно которому, по словам Энгельса, качество химических элементов «обусловлено количеством их атомного веса» [там же, с.389].

Если сопоставить это изложение с главой XII «Анти-Дюринга» «Диалектика. Количество и качество», то можно заметить, что здесь Энгельс ограничивается примерами из области точных наук, а также, что различных примеров здесь намного больше, чем в указанной главе.

Изложив многочисленные подтверждения закона перехода количества в качество, Энгельс прерывает работу над главой.

В тот же период, примерно в октябре – декабре 1879 г., Энгельс изучает работы физиков: «Трактат по натуральной философии» В.Томсона и П.Г.Тейта, работу «О сохранении силы» Г.Гельмгольца, «Трактат по динамике» Ж.П.Даламбера, «Трактат об охлаждении земли» В. Томсона. Сохранились конспекты и выписки из названных работ с комментариями Энгельса (см. [65, 17]). Эти материалы были им использованы при написании глав «Основные формы движения» [10, с.391-407] и «Мера движения.– Работа» [там же, с.408-422].

Таким образом, в августе 1878 г. Энгельс задумал труд, в котором намеревался всестороннее обосновать необходимость сознательного применения диалектики в естествознании. Там он планировал показать несостоятельность метафизических представлений в теоретическом естествознании, необходимость перехода к диалектическому мышлению, значение гегелевской диалектики для естествознания, раскрыть содержание главных законов диалектики, обосновать при-

менение материалистической диалектики для построения системы теоретического естествознания как целого и необходимость диалектики для развития различных наук.

Рассмотрение движение как единства притяжения и отталкивания. Анализ категорий силы и энергии

Завершив работу над книгой «Развитие социализма от утопии к науке», Энгельс продолжил работу над естествознанием.

Вначале он написал так называемый {166} «[Набросок частичного плана]»:

- «1. Движение вообще.
2. Притяжение и отталкивание. Перенесение движения.
3. Применение здесь [закона] сохранения энергии. Отталкивание + притяжение. — Приток отталкивания = энергии.
4. Тяжесть — небесные тела — земная механика.
5. Физика. Теплота. Электричество.
6. Химия.
7. Резюме.
- a) Перед 4: Математика. Бесконечная линия. + и — равны.
- b) При рассмотрении астрономии: работа, производимая приливной волной.

Двоякого рода выкладки у Гельмгольца, вып. II, стр. 120. «Силы» у Гельмгольца, вып. II, стр. 190» [10, с.344].

На одном листе с планом Энгельс написал заметку {167}:

«Заключение для Томсона, Клаузиуса, Лошмидта: *Обращение состоит в том, что отталкивание отталкивает само себя и таким образом возвращается из среды в мертвые небесные тела. Но в этом заключено также и доказательство того, что отталкивание является собственно активной стороной движения, а притяжение — пассивной*» [там же, с.600].

В этой заметке, с одной стороны, высказана мысль об обращении процесса рассеяния теплоты, в результате которого звезды превращаются в мертвые небесные тела, с другой — мысль о соотношении притяжения и отталкивания как сторон движения.

Затем в заметке {169} «1) Движение небесных тел...» Энгельс развивает некоторые пункты «[Наброска частичного плана]»:

«1) Движение небесных тел. Приблизительное равновесие между притяжением и отталкиванием в движении...

2) Движение на отдельном небесном теле. Масса. Поскольку это движение проистекает из чисто механических причин, здесь тоже имеется равновесие. Массы покоятся на своей основе. Это осуществилось на Луне, по-видимому, полностью. Механическое притяжение преодолело механическое отталкивание...

3) Но огромное большинство всех движений на Земле представляет собой превращение одной формы движения в другую — механического движения в теплоту, электричество, в химическое движение — и каждой формы в любую другую; следовательно, либо переход притяжения в отталкивание — механического движения в теплоту, электричество, химическое разложение (переход этот есть превращение в теплоту первоначального поднимающего механического движения, а не движения падения, как это кажется на первый взгляд) [, — либо переход отталкивания в притяжение — Ред.].

4) Вся энергия, действующая на Земле в настоящее время, есть превращенная солнечная теплота» [там же, с.562].

Потом Энгельс пишет главу, которую принято называть «Основные формы движения» [там же, с.391-407]. Этой главы в «[Наброске общего плана]» нет, ее содержание примерно соответствует пунктам 5.2 — 5.4 этого плана. Следует сказать, что название «Основные формы движения» имеется в оглавлении соответствующей связки, составленном Энгельсом спустя несколько лет после написания главы. В тексте главы заглавия нет, однако на каждом листе написано «Движение» [518, с. XXVIII], точнее, «Bewegung 1», «Bewegung. S.3», «Bewegung.S.5» ... «Bewegung-17» [64, S.623]. На наш взгляд, название «Основные формы движения» является неудачным. Во-первых, во всех других главах и фрагментах Энгельс называет такие формы движения: механическая, теплота, электричество, химическая, биологическая. В данной же главе в **качестве основных форм всякого движения, простых форм движения** рассматриваются **притяжение и отталкивание**. Главное содержание данной главы связано с тем, что движение рассматривается как единство притяжения и отталкивания.

Первый абзац главы начинается так:

«Движение, рассматриваемое в самом общем смысле слова, т. е. понимаемое как способ существования материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собой все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением. Само собой разумеется, что изучение природы движения должно было исходить от низших, простейших форм его и должно было научиться понимать их прежде, чем могло дать что-нибудь для объяснения высших и более сложных форм его» [10, с.391].

В этом же абзаце Энгельс кратко описал историческую последовательность изучения форм движения и заметил:

«Исследуя здесь природу движения, мы вынуждены оставить в стороне органические формы движения. Сообразно с уровнем научного знания мы вынуждены будем ограничиться формами движения неживой природы» [там же, с.391].

Думается, оговорка связана именно с тем, что Энгельс намеревался рассмотреть движение как единство притяжения и отталкивания, а как применять эти категорий в биологии, ему было неясно.

Вполне понятно, что первый абзац соответствует п.1 [Наброска частичного плана] – «Движение вообще».

Второй абзац тоже относится к этому пункту:

«Всякое движение связано с каким-нибудь перемещением – перемещением небесных тел, земных масс, молекул, атомов или частиц эфира. Чем выше форма движения, тем незначительнее становится это перемещение. Оно никоим образом не исчерпывает природы соответствующего движения, но оно неотделимо от него. Поэтому его необходимо исследовать раньше всего остального» [там же, с.392].

Этот абзац необходимо рассмотреть подробнее. Здесь получает существенное развитие та мысль, высказанная во фрагменте «О «механическом понимании природы», что «всякое движение включает в себе механическое движение, перемещение больших или мельчайших частей материи» [там же, с.567]. Заявляя о связи всякого движения с каким-нибудь перемещением, Энгельс в главе «Основные формы движения» перечисляет то, что перемещается (небесные тела, земные массы, молекулы, атомы, частицы эфира). Но главное, если ранее, говоря о познании (исследовании) этих механических движений, Энгельс делал акцент на том, что их познание является лишь первой задачей науки [там же, с.567], то сейчас – что эти перемещения необходимо исследовать раньше всего остального ¹.

¹ То же самое – о необходимости выяснения вопроса: что перемещается, когда происходит то или иное физическое явление – в свое время говорил академик АН СССР В. Ф. Миткевич (см. например [423]). Он, в частности, аргументировано доказывал, что электрический ток – это процесс, происходящий в эфире, а движение электронов в металлическом проводнике – процесс побочный, связанный с превращением электрической энергии в тепловую. При низкой температуре побочный процесс не протекает – металл становится сверхпроводником [424, с.227-354]. Однако воззрения В. Ф. Миткевича в свое время были отвергнуты без обсуждения – как механистические.

Интересно, что химиков никто не обвиняет в механицизме, хотя они постоянно выясняют в отношении вещества то, что хотел выяснить В. Ф. Миткевич в отношении электромагнитных явлений: что и как перемещается в ходе химических превращений. Химия сводит всякое химическое превращение, превращения одних веществ в другие к механическому перемещению атомов из одних молекул в другие или перегруппировке в одной молекуле или в одном кристалле. Химики считают, что узнали, что собой представляет данное вещество, когда определили его количественный состав и структуру. Т.е. химики все время сводят качественные различия к количественным. Химики считают, что должны изучить (о ужас!) **механизм химической реакции** (именно так они выражаются), т.е. определить, в какой очередности какие атомы куда перемещаются.

Потом Энгельс пишет, что вся природа образует некую связь тел, что движение несотворимо и неуничтожимо, что есть формулировка о сохранении силы и, более точная, о сохранении энергии, причем каждая выражает одну сторону отношения [10, с.392], и, таким образом, переходит непосредственно к обсуждению притяжения и отталкивания. Он утверждает:

«Если два тела действуют друг на друга так, что в результате этого получается перемещение одного из них или обоих, то перемещение это может заключаться лишь в их взаимном приближении или удалении. Они либо притягивают друг друга, либо друг друга отталкивают» [там же, с.392].

Затем обсуждает это положения, дает ссылку на Гельмгольца, который показал, что допущение нецентрального характера сил, действующих между телами, приводит к выводу о возможности создания или уничтожения движения и заключает: «Из всего этого следует, что основной формой всякого движения являются приближение и удаление, сжатие и расширение, — короче говоря, старая полярная противоположность *притяжения и отталкивания*» [там же, с.393].

Энгельс подчеркивает, что притяжения и отталкивания рассматриваются не как так называемые «силы», а как простые формы движения. Указывает, что «Кант рассматривал материю как единство притяжения и отталкивания» [там же, с.393].

Затем Энгельс начинает развивать ту мысль, что «Всякое движение состоит во взаимодействии притяжения и отталкивания» [там же, с.393]. В ходе рассуждений делает заключение: «Таким образом, все притяжения и все отталкивания во вселенной должны взаимно компенсироваться. Благодаря этому закон неуничтожимости и несотворимости движения получает такое выражение: каждое притягательное движение во вселенной должно быть дополнено эквивалентным ему отталкивательным движением, и наоборот, или же... — сумма всех притяжений во вселенной равна сумме всех отталкиваний» [10, с.393].

Потом он утверждает, что «не может быть и речи ни об окончательном уравнивании отталкивания и притяжения, ни об окончательном распределении и сосредоточении одной формы движения в одной половине материи, а другой формы его — в другой половине ее» [там же, с.394]. Эта мысль до сих пор не усвоена естествознанием (см. главу шестую), соответственно, рассуждения Энгельса не потеряли актуальности.

Далее Энгельс пишет: «Как же представляется движение во взаимодействии притяжения и отталкивания? Это лучше всего исследовать на отдельных формах самого движения. Итог получится тогда в конце» [там же, с.394].

Он анализирует движение планеты, образование солнечной системы и делает два заключения.

Первое: «процесс существования (существования? «Der Daseinsprozess» [63, S.191] – процесс образования, развития! – В. И.) какой-нибудь солнечной системы представляется в виде взаимодействия притяжения и отталкивания, в котором притяжение получает постепенно все больший и больший перевес благодаря тому, что отталкивание излучается в форме теплоты в мировое пространство и, таким образом, все более и более теряется для системы» [там же, с.395].

Второе: «Форма движения, рассматриваемая здесь как отталкивание, есть та самая, которая в современной физике обозначается как «энергия» [там же, с.396].

Затем рассматривает движение массы на Земле и приходит к заключению, что «сила является другим выражением для противоположности отталкивания, для *притяжения*» [там же, с.397]. Далее он анализирует процесс падения тела и заключает, что при этом отталкивание переходит в теплоту и что «теплота представляет собой... некоторую форму отталкивания» [там же, с.398]. Затем пишет, что «в явлениях статического электричества и магнетизма мы имеем полярное распределение притяжения и отталкивания» [там же, с.398], рассматривает химический процесс и заключает, что то, что в химии называется энергией, тоже тождественно с отталкиванием.

Энгельс заключает: «Таким образом, мы имеем теперь уже не две простые основные формы притяжения и отталкивания, а целый ряд подчиненных форм, в которых совершается процесс универсального движения, развертываясь и свертываясь в рамках противоположности притяжения и отталкивания» [там же, с.399].

Напомним, что ранее он записывал:

«Все учение о тяготении покоится на утверждении, что притяжение есть сущность материи. Это, конечно, неверно. Там, где имеется притяжение, оно должно дополняться отталкиванием...» [10, с.559]; «...истинная теория материи должна отвести отталкиванию такое же важное место, как и притяжению, и что теория материи, основывающаяся только на притяжении, ложна, недостаточна, половинчата...» [там же, с.559].

В данной же главе Энгельс попытался сделать набросок этой «истинной теории материи» – теории, в которой отталкиванию отводится такое же важное место, как и притяжению.

Проанализировав ряд явлений и найдя множество форм притяжения и отталкивания, Энгельс переходит к углубленному анализу притяжения и отталкивания. Он пишет:

«Здесь мы стоим на почве теории «сохранения энергии», созданной Ю.Р. Майером в 1842 г. и разработанной с тех пор с таким блестящим успехом учеными всех стран, и нам теперь надлежит подвергнуть исследованию основные представления, которыми ныне оперирует эта теория. Это – представления о «силе», или «энергии», и о «работе»» [там же, с.400].

Далее Энгельс анализирует понятия силы и энергии. Критический анализ категории «силы» дается в заметках 1875 г. {28} «Сила» [там же, с.595–598], {31} «Сила (см. выше)» [там же, с.598], {60} «Сила» [там же, с.595]. Но там речь шла об ограниченности метафизической категории «силы» как причины движения, и, в частности, сказано: «Ни один порядочный физик не станет более называть электричество, магнетизм, теплоту просто силами, как не станет он называть их материями или невесомыми веществами... Взгляд на теплоту как на некоторую форму движения, это – последний успех физики, и тем снята категория силы» [там же, с.596].

В главе «Основные формы движения» под силой понимается притяжение. Энгельс пишет:

«Мы уже видели выше, что новое, теперь почти общепринятое воззрение понимает под энергией отталкивание, между тем как Гельмгольц употребляет слово «сила» преимущественно для обозначения притяжения. В этом можно было бы видеть какое-то формальное, несущественное различие, так как ведь притяжение и отталкивание компенсируют друг друга во вселенной и поэтому безразлично, какую сторону отношения принять за положительную и какую – за отрицательную, подобно тому как само по себе совершенно безразлично, будем ли мы отсчитывать на известной прямой от какой-нибудь точки положительные абсциссы направо или налево. Но в действительности это не совсем так

Дело в том, что у нас речь идет здесь прежде всего не о вселенной, а о явлениях, совершающихся на Земле и обусловленных вполне определенным положением Земли в солнечной системе и солнечной системы во вселенной. Но наша солнечная система в каждое мгновение отдает в мировое пространство колоссальные количества движения, и притом движения вполне определенного качества, именно солнечную теплоту, т. е. отталкивание. А сама наша Земля оживлена только благодаря солнечной теплоте и, со своей стороны, излучает полученную солнечную теплоту, после того как она превратила часть ее в другие формы движения, – в конце концов тоже в мировое пространство. Таким образом, в солнечной системе, и в особенности на Земле, притяжение получило уже значительный перевес над отталкиванием. Без излучаемого Солнцем движения отталкивания на Земле прекратилось бы всякое движение... ...Для процессов, совершающихся на нашей нынешней Земле, совершенно не безразлично, станем ли мы рассматривать притяжение или отталкивание как активную сторону движения, т. е. как «силу», или «энергию». На нынешней Земле, наоборот, притяжение благодаря своему решительному перевесу над отталкиванием стало уже совершенно пассивным: всем активным движением мы обязаны притоку отталкивания, идущему от Солнца. Поэтому-то новейшая школа – хотя ей и остается неясной природа отношения движения [des Bewegungsverhältnisses] – все же по существу вполне права с точки зрения земных процессов и даже с точки зрения всей солнечной системы, когда она рассматривает энергию как отталкивание.

Правда, термин «энергия» отнюдь не дает правильного выражения всему отношению движения, ибо он охватывает только одну сторону его — действие, но не противодействие. Кроме того, он допускает видимость того, будто «энергия» есть нечто внешнее для материи, нечто привнесенное в нее. Но во всяком случае этот термин заслуживает предпочтения перед выражением «сила» [10, с.400–402].

Затем Энгельс анализирует применение категории силы у Гельмгольца, замечает:

«С тем же правом, с каким Гельмгольц объясняет физические явления из так называемой силы преломления света, электрической контактной силы и т. д., средневековые схоластики объясняли температурные изменения из *vis calorigifica* и *vis frigidificans*, избавляя себя тем самым от необходимости всякого дальнейшего изучения явлений теплоты» [там же, с.403–404].

Он обращает также внимание на недостаток категории силы:

«Но и в вышеуказанном смысле термин «сила» неудачен. А именно, он выражает все явления односторонним образом. Все процессы природы двусторонни: они основываются на отношении между, по меньшей мере, двумя действующими частями, на действии и противодействии. Между тем представление о силе, благодаря своему происхождению из действия человеческого организма на внешний мир и, далее, из земной механики, предполагает мысль о том, что только одна часть — активная, действительная, другая же — пассивная...» [там же, с.404].

Затем обсуждает категорию взаимодействия, анализирует рассуждение в котором Гельмгольц «исследует тот «запас силы, способной производить работу», который первоначально содержала в себе шарообразная туманность, давшая начало нашей солнечной системе» [там же, с.404–405], вскрывает его ошибочность: «когда Гельмгольц предполагает возможность того, что в первоначальной туманности имелось — в форме теплоты — некоторое количество отталкивательного движения, присоединяющееся к притягательным формам движения и увеличивающее их сумму, то он совершает безусловную ошибку в своих выкладках» [там же, с.404].

Заключает Энгельс эту главу так:

«Но если представление о силе даже у такого физика, как Гельмгольц, дает повод к подобной путанице понятий, то это является лучшим доказательством того, что оно вообще не может иметь научного применения во всех областях исследования, выходящих за пределы вычислительной механики. В механике причины движения принимают за нечто данное и интересуются не их происхождением, а только их действиями. Поэтому если ту или иную причину движения называют силой, то это нисколько не вредит механике как таковой; но благодаря этому привыкают переносить это обозначение также и в область физики, химии и биологии, и тогда неизбежна путаница. Мы уже видели это и увидим еще не один раз.

О понятии работы мы будем говорить в следующей главе» [10, с.407].

Если кратко подвести итоги сделанного Энгельсом в главе «Bewegung» («Движение»), то следует сказать, что здесь, с одной стороны, высказано множество ценных идей для создания диалектико-материалистического естествознания – о движении как атрибуте материи, энергии как отталкивании, развита категория формы движения.

С другой стороны, здесь высказаны ценные соображения по созданию физической теории материи, в которой отталкиванию отводится такое же важное место, как и притяжению. Такая теория впоследствии не создавалась¹. Одним из последствий этого было то, что в начале XX века ряд физиков пришел к заключению, что «материя исчезла» полагая, что масса есть мера количества материи (т. е. по сути считая, что инерция, притяжение выражает сущность материи). С другой стороны, в термодинамике есть ряд выводов, закономерностей, полученных на основе анализ фактов, относящихся к земной поверхности – где, как указывает Энгельс, «решительно преобладает тяжесть, притяжение» [там же, с.396]. Эти выводы без оговорок переносят на всю вселенную и получают ряд нелепых заключений, от которых не могут избавиться более 100 лет (см. гл. 7).

Рассмотрение конкретных проблем конкретных наук (февраль 1880 г. – август 1882 г.)

Следующая глава, которая в 20-м т. Сочинений Маркса и Энгельса называется «Мера движения. – Работа» [10, с.407], начинается цитатой из «Научно-популярных докладов» Гельмгольца, в которой, кроме прочего, утверждается, что «основные понятия этой области» (т. е. «основные физические понятия работы и ее неизменности») «с большим трудом даются тем лицам, которые не прошли через школу математической механики» [там же, с.408]. Энгельс иронизирует:

«Таким образом, мы вступаем теперь в очень опасную область, тем более что у нас нет возможности провести читателя «через школу математической механики». Но, может быть, удастся показать, что там, где дело идет о понятиях, диалектическое мышление приводит по меньшей мере к столь же плодотворным результатам, как и математические выкладки» [там же, с.408].

Далее Энгельс излагает историю спора о мере движения: какая величина является мерой движения в механике – произведение массы на скорость (mv) или массы на квадрат скорости (mv^2)? – спора, восходящего к Декарту, Гюйгенсу и Лейбницу, в котором принимали участие молодой И. Кант и Ж. Даламбер. Энгельс цитирует «Историю

¹ Очень интересную попытку дать эскиз такой теории недавно предпринял Л. Е. Федулаев [583]. Его книга интересна и тем, что показывает, как много ценных идей физики могут почерпнуть из сочинений Гегеля.

математических наук» Г. Зутера, «Трактат о динамике» Ж. Даламбера и показывает, что, вопреки общепринятому мнению, Даламбер спор не разрешил, что вопрос до конца неясен для таких авторитетных авторов, как В. Томсон, П. Г. Тейт, Г. Гельмгольц [10, с.408–414], и заключает:

«Задача состоит в том, чтобы выяснить себе, почему движение обладает двоякого рода мерой, что так же недопустимо в науке, как и в торговле» [там же, с.414].

Энгельс анализирует случаи, где применяются mv и mv^2 , производит ряд вычислений¹, и делает заключение:

«Таким образом, мы находим, что механическое движение действительно обладает двоякой мерой, но убеждаемся также, что каждая из этих мер имеет силу для весьма определенно отграниченного круга явлений. Если имеющееся уже налицо механическое движение переносится таким образом, что оно сохраняется в качестве механического движения, то оно передается согласно формуле о произведении массы на скорость. Если же оно передается таким образом, что оно исчезает в качестве механического движения, воскресая снова в форме потенциальной энергии, теплоты, электричества и т. д., если, одним словом, оно превращается в какую-нибудь другую форму движения, то количество этой новой формы движения пропорционально произведению первоначально двигавшейся массы на квадрат скорости. Одним словом: mv — это механическое движение, измеряемое механическим же движением; $mv^2/2$ — это механическое движение, измеряемое его способностью превращаться в определенное количество другой формы движения. И мы видели, что обе эти меры тем не менее не противоречат друг другу, так как они различного характера»² [там же, с.418].

Таким образом, Энгельс ставит точку в дискуссии, длившейся два века, начатой Декартом и Лейбницем, участие в которой принимали Кант и Даламбер!³

Энгельс объясняет, что «в этом вопросе должна была оставаться неясность, пока не знали, что делается с уничтожающимся как будто механическим движением» [там же, с.418].

¹ В трех заметках {172} — {174} [63, S.215-218] Энгельс выводит несколько соответствующих формул.

² И. П. Базаров уточняет: две меры имеет поступательное движение, движение материальной точки. Реальные тела могут не только двигаться поступательно, но и вращаться. Механическое движение реальных тел имеет третью меру — момент импульса [97].

³ «Из опубликованных во втором томе «Архива Маркса — Энгельса» научно-философских эскизов Энгельса под общим названием «Диалектика природы» одним из самых замечательных является эскиз, посвященный двум мерам движения. Здесь Энгельс действительно решил знаменитый спор между Декартом и Лейбницем о двух мерах движения. Энгельс диалектически преодолел этот спор, и решение Энгельса устанавливает его приоритет в открытии закона, который Энгельс называет всеобщим естественным законом движения» [619, с.126].

Далее он пишет:

«Но как же выражает современная механика это превращение механического движения в другую форму движения, количественно пропорциональную первому. Это движение, — говорит механика, — произвело работу, и притом такое-то и такое-то количество работы.

Но понятие работы в физическом смысле не исчерпывается этим. Если теплота превращается — как это имеет место в паровой или калорической машине — в механическое движение, т. е. если молекулярное движение превращается в движение масс, если теплота разлагает какое-нибудь химическое соединение, если она превращается в термоэлектрическом столбе в электричество, если электрический ток выделяет из разбавленной серной кислоты составные элементы воды или если, наоборот, высвобождающееся при химическом процессе какого-нибудь гальванического элемента движение (alias энергия) принимает форму электричества, а это последнее в свою очередь превращается в замкнутой цепи в теплоту, — то при всех этих явлениях форма движения, начинающая процесс и превращающаяся благодаря ему в другую форму, совершает работу, и притом такое количество работы, которое соответствует ее собственному количеству.

Таким образом, работа — это изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны» [там же, с.419].

В первой главе мы писали о том, что и сегодня имеется большая путаница с определением работы в различных словарях и учебниках.

От этой путаницы можно было бы давно избавиться, если бы современные авторы внимательно изучали «Диалектику природы». Ведь Энгельс совершенно определенно пишет, что работа совершается (производится) некоторой формой движения тогда, когда эта форма движения превращается в другую форму и что количество работы соответствует количеству превращенной формы движения. Единственно, что в последнем предложении процитированного фрагмента Энгельс допускает неточность: «изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны», — это не работа, которая является процессом, а физическая величина, именуемая работой, которая в механике измеряется произведением силы на расстояние ¹. А когда говорят о работе как процессе, то «работой мы называем всякий

¹ «Таким образом, работа имеет двойкий смысл: как процесс превращения одной формы энергии в другую и как мера этого превращения. В первом случае работа — это процесс, во втором — физическая величина, количественно характеризующая его» [198, с.52].

Заметим, что в оригинале в названии главы после слова «движение» точки нет; написано «Maß der Bewegung — Arbeit» [63, S.202]. Ранее заглавие этой главы на русский язык переводили так: «Мера движения — работа» (см. напр. [12, с.143]), что можно понимать как «работа есть мера движения».

Кстати, «закон эквивалентности объединяет все формы энергии, находит для них одну общую меру, механическую работу...» [636, с.8].

процесс превращения одного рода энергии в другой» [430, с.137]. Впрочем, «...словом «работа» мы привыкли обозначать и процесс работы, и количество работы» [503, с.53].

К сожалению, то, что Энгельс написал в данной статье о работе, осталось непонятым философами и физиками. Полное непонимание смысла энгельсовского определения физической работы продемонстрировал Б. М. Кедров, «уточнивший» название статьи таким образом: «Мера [механического] движения. — Работа» [609, с.160]¹. Ведь, согласно Энгельсу (а также современной физике и термодинамике), работа есть мера любого (не только механического) движения, изменившего форму. Нет понимания определения работы, данного Энгельсом, как нет и ясного понимания работы, и в богатой материалом книге [542].

Интересно, что в «[Наброске общего плана]» в последнем, 11-м пункте написано: «Применение политической экономии к естествознанию. Понятие «работы» [«Arbeit»] у Гельмгольца («Популярные доклады», вып. II)» [10, с.343]. По-видимому, составляя план, Энгельс собирался написать об ошибочном перенесении понятия работы из политэкономии в физику, как это сделано в заметке «Работа» [там же, с.624-625]. Однако изучив труды физиков, он не стал рассматривать их нелепые ошибки, а проанализировал и решил серьезную научную проблему.

После этого Энгельс написал главу «Приливное трение. Кант и Томсон — Тейт» [там же, с.566-570], по-видимому, в соответствии с пунктом [наброска частичного плана]: «б) При рассмотрении астрономии: работа, производимая приливной волной» [там же, с.344].

В ней он тоже разбирает вопрос из области теоретического естествознания — о торможении Земли вследствие приливного трения. Он излагает высказанный впервые Кантом взгляд, что вращение Земли замедляется приливным трением, описывает, как подают этот вопрос Томсон и Тейт, анализирует их рассуждения, находит ошибку в этих рассуждениях:

«Любопытно во всей этой истории то, что Томсон и Тейт не замечают, как они для обоснования теории приливного трения выдвигают теорию, исходящую из молчаливой предпосылки, что Земля является *совершенно твердым* телом, т. е. исключаящую всякую возможность приливов, а значит и приливного трения» [там же, с.427].

¹ В примечании Б.М. Кедров объяснил, что добавил в название слово «механическая» с тем, «чтобы сопоставить эту статью со статьей «Электричество».., где в конце выделен раздел, названный редактором «Мера электрического движения. — Ватт» [609, с.531]. Этим примечанием он продемонстрировал удивительное незнание физики: физическая величина работа и единица мощности ватт несопоставимы как меры движения.

После этого Энгельс снова более чем на год прервал занятия естествознанием и возобновил их осенью 1881 года.

Примерно в октябре – декабре 1881 г. он изучал двухтомный «Курс электричества» Видемана, делал выписки и конспекты, которые впервые были опубликованы в 1999 г. в 31 томе МЭГА [66]. В январе – августе 1882 г. он написал незаконченные главы {191} «Теплота» [там же, с.428-432], {192} «Электричество» [там же, с.433-485], а также ряд заметок {178} – {190}.

В коротких заметках {178} – {186} Энгельс обсуждает различные категории, высказывает замечания о диалектике познания:

{179} «Тождество и различие – необходимость и случайность – причина и действие – вот главные противоположности, которые, если их рассматривать раздельно, превращаются друг в друга. И тогда должны прийти на помощь «основания»» [там же, с.531].

{181} «Если Гегель рассматривает силу и ее проявление, причину и действие как тождественные, то это теперь доказано в смене форм материи, где равнозначность их доказывается математически. Эта равнозначность уже и раньше признавалась в мере: сила измеряется ее проявлением, причина – действием» [там же, с.595].

{182} «*Абстрактное и конкретное*. Общий закон изменения формы движения гораздо конкретнее, чем каждый отдельный «конкретный» пример этого» [10, с.537].

{186} «*Познание*. У муравьев иные глаза, чем у нас, они видят химические (?) световые лучи («Nature» от 8 июня 1882 г., Леббок), но мы в познании этих невидимых для нас лучей ушли значительно дальше, чем муравьи...

...То, что наше мышление способно постичь, мы видим скорее из того, что оно уже постигло и еще ежедневно постигает. А этого вполне достаточно как в смысле количества, так и в смысле качества. Наоборот, исследование *форм* мышления, логических категорий, очень благодарная и необходимая задача, и за систематическое разрешение этой задачи взялся после Аристотеля только Гегель...» [там же, с.554–555].

На одном листе с заметкой {186} «*Познание*» написана заметка {187} «[О классификации суждений]», в которой дается пример исследования Гегелем форм мышления. Энгельс пишет, что Гегель классифицирует одну из форм мышления – суждения – следующим образом: суждение наличного бытия, суждение рефлексии, суждение необходимости, суждение понятия. Энгельс доказывает, что «глубокое основание эта группировка имеет не только в законах мышления, но также и в законах природы» [там же, с.539], на примере развития закона превращения энергии, из чего делает вывод: «законы мышления и законы природы необходимо согласуются между собой, если они надлежащим образом познаны» [там же, с.539–540].

На наш взгляд, гораздо более ценные в научном отношении выводы из изложенного Энгельсом в этой заметке можно сделать применительно к термодинамике (см. седьмую главу).

Затем Энгельс написал главу «Теплота», которая начинается так:

«Как мы видели, существуют две формы, в которых исчезает механическое движение, живая сила. Первая — это его превращение в механическую потенциальную энергию путем, например, поднятия какого-нибудь груза. Эта форма отличается не только той особенностью, что она может превратиться обратно в механическое движение — и притом механическое движение, обладающее той же самой живой силой, что и первоначальное движение, — но также и той особенностью, что она способна лишь на эту единственную перемену формы. Механическая потенциальная энергия никогда не может произвести теплоты или электричества, не перейдя предварительно в действительное механическое движение. Это, пользуясь термином Клаузиуса, «обратимый процесс».

Вторая форма исчезновения механического движения имеет место при трении и ударе, отличающихся друг от друга только по степени. Трение можно рассматривать как ряд маленьких ударов, происходящих друг за другом и друг подле друга; удар можно рассматривать как концентрированное в одном месте и на один момент трение. Трение — это хронический удар, удар — мгновенное трение. Исчезающее здесь механическое движение исчезает как таковое. Оно непосредственно не восстановимо из самого себя. Процесс непосредственно не обратим¹. Механическое движение превратилось в качественно отличные формы движения, в теплоту, в электричество — в формы молекулярного движения.

Таким образом, трение и удар приводят от движения масс, предмета механики, к молекулярному движению, предмету физики» [10, с.428].

Таким образом, в соответствии с диалектико-материалистическим принципом — переходы в теории должны быть отражением переходов, существующих в действительности — Энгельс начинает главу о теплоте с обсуждения явлений, в которых она возникает из механического движения. Интересно, что в процитированном фрагменте Энгельс пользуется термином Клаузиуса «обратимый процесс», но не использует термин последнего «необратимый процесс», а пишет «процесс **непосредственно** необратим». Уточнение, сделанное Энгельсом, имеет крайне важное значение

¹ Между 28 июля и 12 августа 1882 году — примерно в то же время, когда была написана статья «Теплота» — Энгельс записал на полученном им письме некоего С. Петрова маленькую заметку: «Wärme die kritische Form der Bewegung, die eine historische Entwicklung hereinbringt» [67] (теплота — критическая форма движения, которая вносит историческое развитие). Можно предположить, что здесь имелась в виду необратимость тепловых явлений.

для термодинамики ¹, о чем говорится в последней главе настоящей монографии.

Далее Энгельс дает характеристику формы движения теплоты, описывает, как в истории человечества сначала было открыто на практике превращение механического движения в теплоту (когда начали добывать огонь путем трения), а спустя много тысячелетий — теплоты в механическое движение (в паровой машине). Затем начал излагать историю теорий теплоты и... не закончил статью. Снова нашлись дела, по его мнению, более важные, чем работа в области теоретического естествознания.

Характеризуя теплоту, Энгельс написал:

«Но когда мы настолько продвинемся вперед, что сможем дать механику эфира, то в нее, разумеется, войдет и многое такое, что теперь по необходимости причисляется к физике» [там же, с.429].

Это высказывание — следующий шаг в эволюции взглядов Энгельса на механическое понимание природы. Приведем ряд его высказываний.

В 1875 г. Энгельс писал, что «у естествоиспытателей движение всегда отождествляется с механическим движением, перемещением... Это... сильно затрудняет ясное понимание процессов» [там же, с.563].

В конце 1877 — начале 1878 гг.: «Можно охотно согласиться с тем, что современное течение в науке движется в этом направлении (сведения физики и химии к механике — В.И.), но это не доказывает, что оно является исключительно правильным и что, следуя этому течению, мы до конца исчерпаем физику и химию» [там же, с.566—570].

В 1880—1881 гг.: «Всякое движение связано с каким-нибудь перемещением — перемещением небесных тел, земных масс, молекул, атомов или частиц эфира... Оно никоим образом не исчерпывает природы соответствующего движения, но оно неотделимо от него. Поэтому его необходимо исследовать раньше всего остального» [там же, с.392].

И, наконец, написанное в главе «Теплота» означает, во-первых, необходимость перехода к механике эфира и указание на то, что такой переход означает шаг вперед. Надо полагать, шаг вперед потому, что переход к механике эфира — это переход от качественного познания ряда явлений к количественному.

Соответственно, те, кто в 20-е гг. XX в. выступил против изучения механики эфира, и их последователи выступили в данном вопросе против воззрений Энгельса.

¹ Различение непосредственно необратимых процессов и необратимых процессов через полвека после Энгельса ввела Т.А. Афанасьева-Эренфест [89], использовавшая, на наш взгляд, неудачные термины «необратимость элементарная» и «необратимость второго рода». Необходимость такого различения до сих пор осознана далеко не всеми физиками.

Критический разбор теорий электричества (1882 г.)

В конце 1882 г. Энгельс написал главу «Электричество» — наибольшую в рукописи «Диалектики природы», которая составляет пятую часть ее объема — 53 страницы в 20-м томе Сочинений К. Маркса и Ф.Энгельса. В этой главе Энгельс дает критический разбор современного ему учения об электричестве. При этом он использует ряд трудов по физике, в наибольшей степени — курс Г.Видемана «Учение о гальванизме и электромагнетизме», который вышел в 1872–1874 гг. вторым изданием в 2-х тт., 3-х книгах.

В главе рассмотрено множество проблем: природа электричества, природа электрического тока, превращения энергии в электрической цепи, образование электрического тока в химическом источнике тока, электролиз в гальванической ванне. Интересным является вопрос о том, какую научную новизну и ценность для химии (электрохимии) представляла глава во время написания. Этот вопрос мы оставляем без рассмотрения как выходящий за тему нашей монографии и попытаемся выяснить то ценное, что есть в этой главе для развития диалектико-материалистического естествознания. Рассмотрим, что делал Энгельс в отношении теорий электричества, как именно он их критиковал, по возможности опуская конкретные физико-химические тонкости.

В первом абзаце статьи Энгельс так характеризует современное ему состояние изучения электричества:

«В учении же об электричестве мы имеем перед собой хаотическую груду старых, ненадежных экспериментов, не получивших ни окончательного подтверждения, ни окончательного опровержения, какое-то неуверенное блуждание во мраке, не связанные друг с другом исследования и опыты многих отдельных ученых, атакующих неизвестную область вразброд, подобно орде кочевых наездников... В этой области господствует односторонняя эмпирия, та эмпирия, которая сама, насколько возможно, запрещает себе мышление, которая именно поэтому не только мыслит ошибочно, но и оказывается не в состоянии верно следовать за фактами или хотя бы только верно излагать их» [10, с.433-434].

В качестве примера Энгельс приводит «Очерк наук о теплоте и электричестве» Томаса Томсона, изданный в 1840 г., и замечает, что в этой книге «содержатся по меньшей мере столь же нелепые вещи, как и в соответствующем отделе гораздо более ранней по времени гегелевской «Философии природы». Так, например, описание электрической искры можно было бы прямо получить путем перевода соответствующего места у Гегеля» [там же, с.434].

Далее он дает краткое изложение истории учения об электричестве. Энгельс пишет, что первоначально электричество и магнетизм принимались за невесомые материи. Затем в теории электричества

«пришли к представлению о двух «жидкостях» — положительной и отрицательной, которые в нормальном состоянии нейтрализуют друг друга, пока они не отделены друг от друга так называемой «электрической разъединительной силой» [там же, с.436]. При этом трудно было объяснить длительный ток. Энгельс описывает гипотезы, которые выдвигались для объяснения тока, обсуждает их и заключает:

«Таким образом, мы сперва допускаем, что оба электричества могут вообще течь лишь в том случае, если они отделены друг от друга; а для объяснения явлений, наблюдающихся при течении отдельных электричеств, мы допускаем, что они могут течь и не отделенными друг от друга. Сперва мы делаем некоторое предположение, чтобы объяснить данное явление, а при первой трудности, на которую мы наталкиваемся, делаем другое предположение, которое прямо отменяет первое. Какова должна быть та философия, на которую имели бы хоть какое-нибудь право жаловаться эти господа?» [там же, с.437].

Затем Энгельс пишет, что вскоре появилась точка зрения, согласно которой электричество является «силой», «или, как мы сказали бы теперь, особой формой движения» [там же, с.437]. После ряда опытов, в частности, после установления механического эквивалента теплоты, «делалась все более несостоятельной гипотеза о том, будто электричество есть какая-то особая материальная жидкость» [там же, с.438].

«Однако аналогия между теплотой и электричеством была все же неполной. Гальванический ток все еще отличался в очень существенных пунктах от теплопроводности. Все еще нельзя было указать, что собственно движется в электрически заряженных телах. Допущение простых молекулярных колебаний, как в случае теплоты, оказалось здесь недостаточным... Здесь-то и выступают новейшие теории Клерка Максвелла (1864 г.), Ханкеля (1865 г.), Ренара (1870 г.) и Эдлунда (1872 г.) в согласии с высказанной уже в 1846 г. впервые Фарадеем гипотезой, что электричество — это движение некоей, заполняющей все пространство, а следовательно, и пронизывающей все тела упругой среды, дискретные частицы которой отталкиваются обратно пропорционально квадрату расстояния; иными словами, что электричество — это движение частиц эфира и что молекулы тел принимают участие в этом движении... Мы здесь не будем вдаваться в рассмотрение подробностей этих теорий. Они сильно отличаются друг от друга и наверно испытают еще много переворотов. Но в лежащей в основе всех их концепции заметен решительный прогресс: представление о том, что электричество есть воздействующее на молекулы тел движение частиц, пронизывающего всю весомую материю светового эфира. Это представление примиряет между собой обе прежние концепции. Согласно этому представлению, при электрических явлениях действительно движется нечто вещественное, отличное от весомой материи. Но это вещественное не есть само элек-

тричество. Скорее наоборот, электричество оказывается в самом деле некоторой формой движения — хотя и не непосредственного, прямого движения — весомой материи. Эфирная теория указывает, с одной стороны, путь, как преодолеть грубое первоначальное представление о двух противоположных электрических жидкостях; с другой же стороны, она дает надежду выяснить, что является собственно вещественным субстратом электрического движения, *что* собственно за вещь вызывает своим движением электрические явления» [там же, с.438-439].

Затем Энгельс пишет, что теоретическое объяснение явлений, относящихся к статическому электричеству и магнетизму, «придется во всяком случае искать в теории гальванического тока; поэтому мы остановимся на последней» [там же, с.440]. Он перечисляет способы получения электрического тока, заключает, что «во всех этих превращениях имеет силу основной закон о количественной эквивалентности движения во всех его видоизменениях» [там же, с.440], описывает опыты Фавра относительно превращений форм движения в гальванической батарее, электродвигателе («электромагнитной двигательной машине» — по терминологии Энгельса) и калориметре. И делает обобщенный вывод, что «и для электрического движения убедительно доказана... эквивалентность движения во всех его превращениях» [там же, с.442].

Далее Энгельс пишет:

«Но здесь перед традиционными воззрениями возникает некоторая трудность. Эти воззрения приписывают цепи, на основании имеющих в ней отношений контакта между жидкостями и металлами, некоторую «электрическую разъединительную силу», которая пропорциональна электродвижущей силе и которая, следовательно, представляет для некоторой данной цепи определенное количество энергии. Как же относится этот источник энергии, присущий, согласно традиционным взглядам, цепи как таковой, помимо всякого химического действия, как относится эта электрическая разъединительная сила к энергии, освобождаемой химическим действием? И если она является независимым от химического действия источником энергии, то откуда получается доставляемая ею энергия?»

Вопрос этот, поставленный в более или менее неясной форме, образует пункт раздора между основанной Вольтой контактной теорией и вскоре вслед за этим возникшей химической теорией гальванического тока» [там же, с.442].

Энгельс подробно разбирает противоречия между контактной и химической теорией, пишет, что «в качестве одностороннего эмпирика Видеман старается спасти от старой контактной теории все, что только можно» [там же, с.444], анализирует объяснения Видемана, вскрывает их противоречивость, несоответствие закону сохранения энергии.

Рассматривая цепь, состоящую из цинковой и медной пластинок, погруженных в раствор хлористого водорода (HCl), Энгельс привлекает данные по теплоте образования HCl и делает вывод:

«Таким образом, дело обстоит не так, что какая-то таинственная «электрическая разъединительная сила» отрывает водород от хлора, не прибегая к какому-либо обнаруженному до сих пор источнику энергии, а так, что происходящий в цепи совокупный химический процесс снабжает все «электрические разъединительные силы» и «электродвижущие силы» необходимой для их существования энергией» [там же, с.450-451].

Далее Энгельс приводит две большие цитаты из курса Видемана и заключает, что под конец Видеман признает единственным источником энергии в цепи химическую энергию и озабочен тем, как приличным образом избавиться от последнего остатка электрической разъединительной силы [там же, с.451-455].

Энгельс дает обобщенный комментарий:

«Когда читаешь вышеприведенное видемановское объяснение образования тока, то кажется, что имеешь перед собой образец той апологетики, с которой лет сорок тому назад правоверные и полуправоверные теологи выступали против филологически-исторической критики Библии, предпринятой Штраусом, Вильке, Бруно Бауэром и другими. В обоих случаях пользуются одинаковым методом. И это неизбежно, ибо в обоих случаях дело идет о том, чтобы спасти старую традицию от натиска научного мышления. Исключительная эмпирия, позволяющая себе мышление в лучшем случае разве лишь в форме математических вычислений, воображает, будто она оперирует только бесспорными фактами. В действительности же она оперирует преимущественно традиционными представлениями, по большей части устаревшими продуктами мышления своих предшественников... Эта эмпирия уже не в состоянии правильно изображать факты, ибо в изображении их у нее прокрадывается традиционное толкование этих фактов. Одним словом, здесь, в области учения об электричестве, мы имеем столь же развитую традицию, как и в области теологии. А так как в обеих этих областях результаты новейшего исследования, установление неизвестных до того или же оспаривавшихся фактов и неизбежно вытекающие отсюда теоретические выводы безжалостно бьют по старой традиции, то защитники этой традиции попадают в затруднительнейшее положение. Они должны искать спасения во всякого рода уловках, в жалких увертках, в затушевывании непримиримых противоречий и тем самым сами попадают в конце концов в такой лабиринт противоречий, из которого для них нет никакого выхода» [там же, с.455-456].

Затем Энгельс рассматривает объяснение, данное Видеманом, процессу в цепи цинк – разбавленная серная кислота – медь. Он задает вопрос, который Видеман не рассматривал: откуда в указанной цепи получается энергия и дает на него ответ.

Анализируя процессы в электролитической ванне, Энгельс обращает внимание на то, что «обычная концепция рассматривает оба эти противоположных процесса (процесс электролиза в гальванической ванне и процесс в химическом источнике тока — В.И.) под одним общим названием электролиза и не проводит различия между активным и пассивным электролизами...» [там же, с.458].

Рассмотрев ряд процессов и их объяснение Видеманом, Энгельс заключает:

«Здесь мы видим, в чем заключается источник всей путаницы, царящей в теоретическом изложении Видемана. Видеман исходит из электролиза, не интересуясь тем, активен он или пассивен, не заботясь о том, имеет ли он перед собой цепь или электролитическую ванну... Отсюда же у него и троякая теория образования тока: во-первых, старая, традиционная теория на основе чистого контакта; во-вторых, теория, основывающаяся на уже более абстрактно понимаемой электрической разведительной силе, которая непонятным образом доставляет себе или «электролитическому процессу» энергию, необходимую, чтобы оторвать друг от друга в цепи Н и Сl и сверх того образовать еще ток; наконец, современная химико-электрическая теория, доказывающая, что источником всей этой энергии является алгебраическая сумма всех химических действий в цепи. Подобно тому как Видеман не замечает, что второе объяснение опровергает первое, точно так же он не догадывается, что третье, со своей стороны, уничтожает второе. Наоборот, у него положение о сохранении энергии чисто внешним образом пристегивается к старой традиционной теории, подобно тому как прибавляют новую геометрическую теорему к прежним теоремам. Он вовсе не догадывается, что это положение делает необходимым пересмотр всех традиционных взглядов как в этой области естествознания, так и во всех других» [там же, с.462–463].

Затем Энгельс рассматривает еще множество различных явлений, обращая внимание везде на происходящие в них превращения форм движения. Заканчивается статья словами:

«Понимание этой тесной связи между химическим и электрическим действием, и наоборот, приведет к крупным результатам в обеих этих областях исследования...

И в самом деле, можно считать несомненным, что учению о гальванизме, а за ним и учению о магнетизме и статическом электричестве можно дать твердую основу только посредством химически точной генеральной ревизии всех перешедших по наследству непроверенных опытов, производившихся на базе преодоленной наукой точки зрения, — при условии тщательного изучения и установления происходящих тут превращений энергии, с отстранением на время всех традиционных теоретических представлений об электричестве» [там же, с.485].

В статье «Электричество» нет ничего, что можно было бы назвать «философскими вопросами естествознания». Здесь Энгельс выступает

и как физик-теоретик, и как электрохимик-теоретик. Статья представляет собой замечательный образец того, как теоретик, владеющий диалектико-материалистическим методом, должен действовать в области теоретического естествознания: рассматривать теории в развитии, анализировать противоречия между теориями, учитывать все явления, происходящие в исследуемой области.

То, что в ряде статей он выступает как физик-теоретик, Энгельс сам осознавал. В письме Марксу от 23 ноября 1882 г. [56] он сравнивает существование двух мер электрического движения (в современных обозначениях — IR и I^2R) с существованием двух мер механического движения mv и mv^2 (см. также [68]) и заключает:

«Таким образом, оказывается, что как в электрическом, так и в механическом движении количественно измеряемая форма проявления этого движения — в одном случае скорость, в другом сила тока — действует при простой передаче без перемены формы как простой множитель в первой степени; напротив, при передаче с переменной формы — как множитель в квадрате. Следовательно, это есть всеобщий естественный закон движения, который я впервые сформулировал» [56, с.98].

Обращаем внимание на последнее предложение: по мнению Энгельса, он сформулировал закон природы! ¹ В этом же письме Энгельс написал: «Теперь, однако, необходимо поскорее закончить диалектику природы» [там же]. Но закончить книгу не удалось. 18 марта 1883 года умер Карл Маркс. Энгельс продолжил работу над «Капиталом» и исследования в области теоретического естествознания свернул.

Энгельс о естествознании после 1882 г.

Работая над «Капиталом», Энгельс продолжал интересоваться развитием естествознания: в его работах и письмах, написанных после 1882 года, встречаются замечания, касающиеся естествознания и содержащие новые факты по сравнению с рукописями и письмами, написанными в 1858–1882 гг. Ряд его положений имеют важное значение для создания диалектико-материалистического естествознания.

Очень ценным в этом отношении является датированное сентябрем 1885 г. предисловие ко II изданию «Анти-Дюринга», в котором Энгельс, в частности, писал:

«Но может статься, что прогресс теоретического естествознания делает мой труд, в большей его части или целиком, излишним, так как **революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается** простой необходимостью систематизировать массу накапливающихся чисто эмпири-

¹ Значение этого закона («закона движения Энгельса») для естествознания раскрыл З. А. Цейтлин [619].

ческих открытий, должна даже самого упрямого эмпирика все более и более подводить к осознанию диалектического характера процессов природы. Прежние неизменные противоположности и резкие, непреходимые разграничительные линии все более и более исчезают» (выделено мной – В.И.) [14, с.13].

Энгельс приводит ряд примеров, подтверждающих это утверждение, и заключает:

«Центральным пунктом диалектического понимания природы является уразумение того, что эти противоположности и различия, хотя и существуют в природе, но имеют только относительное значение, и что, напротив, их воображаемая неподвижность и абсолютное значение привнесены в природу только нашей рефлексией. К диалектическому пониманию природы можно прийти, будучи вынужденным к этому накапливающимися фактами естествознания; но его можно легче достигнуть, если к диалектическому характеру этих фактов подойти с пониманием законов диалектического мышления. Во всяком случае естествознание подвинулось настолько, что оно не может уже избежать диалектического обобщения. Но оно облегчит себе этот процесс, если не будет забывать, что результаты, в которых обобщаются данные его опыта суть понятия и что искусство оперировать понятиями не есть нечто врожденное и не дается вместе с обыденным повседневным сознанием, а требует действительного мышления, которое тоже имеет за собой долгую эмпирическую историю, столь же длительную, как и история эмпирического исследования природы, когда естествознание научится усваивать результаты, достигнутые развитием философии в течение тысячелетий, оно именно благодаря этому избавится, с одной стороны, от всякой особой, вне его и над ним стоящей натурфилософии, с другой – своего собственного, унаследованного от английского эмпиризма, ограниченного метода мышления» [14, с.14].

Обращаем внимание на то, что в этом предисловии Энгельс предвидел революцию в естествознании, которая, как следует из контекста, должна заключаться в победе материалистической диалектики в области теоретического естествознания.

В этом предисловии есть примечание, касающееся натурфилософии и естествознания, которое завершается таким тезисом: «Натурфилософы находятся в таком же отношении к сознательно-диалектическому естествознанию, в каком утописты находятся к современному коммунизму» [14, с.12]. Этот тезис А. Т. Лукьянов приводит в качестве эпиграфа к своей монографии и подробно его комментирует в разделе «Начальная стадия развития сознательно-диалектического естествознания» [392, с.78–89].

В 1886 г. Энгельс написал работу «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии».

В ней он излагает множество важных принципиальных положений диалектического материализма. Энгельс пишет, что истинное значе-

ние и революционный характер гегелевской философии состоял в том, что она

«раз и навсегда разделалась со всяким представлением об окончательном характере результатов человеческого мышления и действия. Истина, которую должна познать философия, представлялась Гегелю уже не в виде собрания готовых догматических положений, которые остаются только зазубрить, раз они открыты; истина теперь заключалась в самом процессе познания... Эта диалектическая философия разрушает все представления об окончательной абсолютной истине... Для диалектической философии нет ничего раз навсегда установленного, безусловного, святого. На всем и во всем видит она печать неизбежного падения, и ничто не может устоять перед ней, кроме непрерывного процесса возникновения и уничтожения, бесконечного восхождения от низшего к высшему» [18, с.275–276].

Применительно к естествознанию из этого возникает проблема придания научным теориям и наукам такой формы, которая могла бы отразить этот процесс познания, выразить то обстоятельство, что истина заключается в самом процессе познания.

В этой же книге Энгельс формулирует и обсуждает **основной вопрос философии** — «вопрос об отношении мышления к бытию, духа к природе» [там же, с.283], который включает и вопрос о познаваемости мира: «В состоянии ли наше мышление познавать действительный мир, можем ли мы в наших представлениях и понятиях о действительном мире составлять верное отражение действительности?» [там же].

В этой же работе Энгельс написал о трех великих открытиях, благодаря которым двинулось гигантскими шагами вперед познание «взаимной связи процессов, совершающихся в природе» [там же, с.304], — открытия клетки, открытия превращения энергии, доказательстве Дарвином развития живых организмов — и сделал такое заключение:

«Благодаря этим трем великим открытиям и прочим громадным успехам естествознания¹, мы можем теперь в общем и целом обнаружить не

¹ Отметим, что кроме трех великих открытий, которые подробно комментировались советскими философами, Энгельс упомянул о «прочих громадных успехах естествознания». Первоначально Энгельс называл ряд этих успехов: «Но около этого самого времени эмпирическое естествознание достигло такого подъема и добилось столь блестящих результатов, что не только стало возможным полное преодоление механической односторонности XVIII века, но и само естествознание благодаря выявлению существующих в самой природе связей между различными областями исследования (механикой, физикой, химией, биологией и т. д.) превратилось из эмпирической науки в теоретическую, становясь при обобщении полученных результатов системой материалистического познания природы. Механика газов; новосозданная органическая химия, научившаяся получать из неорганических веществ одно за другим так называемые органические соединения и устранившая благодаря этому последний остаток непостижимости этих органических соединений; датирующаяся с 1818 г. науч-

только ту связь, которая существует между процессами природы в отдельных ее областях, но также и ту, которая имеется между этими отдельными областями. Таким образом, с помощью фактов, доставленных самим эмпирическим естествознанием, можно в довольно систематической форме дать общую картину природы как связанного целого¹. Дать такого рода общую картину природы было прежде задачей так называемой натурфилософии, которая могла это делать только таким образом, что заменяла неизвестные еще ей действительные связи явлений идеальными, фантастическими связями и замещала недостающие факты вымыслами, пополняя действительные пробелы лишь в воображении. При этом ею были высказаны многие гениальные мысли и предугаданы многие позднейшие открытия, но немало также было наговорено и вздора. Иначе тогда и быть не могло. Теперь же, когда нам достаточно взглянуть на результаты изучения природы диалектически, то есть с точки зрения их собственной связи, чтобы составить удовлетворительную для нашего времени «систему природы», и когда сознание диалектического характера этой связи проникает даже в метафизически вышколенные головы естествоиспытателей вопреки их воле, — теперь натурфилософии пришел конец. Всякая попытка воскресить ее не только была бы излишней, а *была бы шагом назад*» [18, с.304-305].

Последний вывод, на наш взгляд, говорит о том, что Энгельс, так сказать, отдалился от проблем естествознания. Главный вывод — натурфилософии пришел конец, хотя, разумеется, из того, что он написал в процитированном абзаце, можно сделать и другое заключение: имеются факты, на основе которых можно развить естествознание в его собственной внутренней связи, сделать его диалектико-материалистическим, обогатив его достижениями философии, оставив за философией учение о формах мышления — логику и диалектику.

Еще одно замечание. По-видимому, в связи с тем, что Энгельс занимался естественными науками урывками, не предпринимал попыток развить естествознание в его собственной внутренней связи, ограничившись хотя и гениальными, но набросками планов такого развития, он не оценил по достоинству атомно-молекулярную теорию, значение которой для создания «общей картины природы как связанного целого» не меньше, чем названных им трех великих открытий. Ведь эта теория рассматривает с единой точки зрения все яв-

ная эмбриология; геология и палеонтология; сравнительная анатомия растений и животных — все эти отрасли знания доставили новый материал в неслыханном до того времени количестве. Но решающее значение имели здесь три великих открытия» [10, с.511]. Потом он изъясил этот фрагмент вместе с фрагментом, где о трех великих открытиях говорится более подробно, и включил в рукопись «Диалектики природы» под названием «Опущенное из Фейербаха» [10, с.510-514].

¹ В первоначальном варианте Энгельс написал: «Теперь вся природа простирается перед нами как некоторая система связей и процессов, объясненная и понятая по крайней мере в основных чертах» [10, с.513].

ния, происходящие в веществах, и является важнейшей составляющей научной картины мира ¹.

Незадолго до смерти Энгельс распределил материалы «Диалектики природы» по четырем связкам (см. [10, с.626]). По-видимому, он решил на основе имеющихся материалов написать книгу, дающую убедительное обоснование необходимости применения материалистической диалектики в теоретическом естествознании.

Первая связка называется «Диалектика и естествознание». В нее вошли листы с заметками, написанными в 1 – 4 рабочие фазы. По характеру это, в основном, примеры, подтверждающие те или иные положения диалектики.

Вторая связка – «Исследование природы и диалектика». В нее вошел ряд статей и фрагментов, в большинстве из которых Энгельс демонстрирует, как естествоиспытатели в своих исследованиях приходят к диалектическим отношениям, даже если не хотят слышать ни о какой диалектике, и как они, не зная диалектики, путаются в противоречиях.

Третья связка называется «Диалектика природы». Здесь собраны статьи по теоретическому естествознанию. В них Энгельс не занимается обоснованием необходимости диалектики, а демонстрирует материалистическую диалектику в действии ².

Четвертая связка «Математика и естествознание. Разное». Она содержит материалы, дополняющие материалы предыдущих связок.

Таким образом, на основе всех этих материалов должна была получиться книга, где тремя различными способами, в том числе путем

¹ Значение атомно-молекулярной теории хорошо раскрыл Р. Фейман:

«Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это – *атомная гипотеза* (можете называть ее не гипотезой, а фактом, но это ничего не меняет): *все тела состоят из атомов – маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них плотнее прижать к другому*» [584, с.23].

² Обращаем внимание на такую деталь. Третья связка на русском языке имеет такое же название, как заглавия нумерованных листов из первой связки – «Диалектика природы». Однако у Энгельса эти заглавия отличаются: листы озаглавлены «Naturdialektik» (см. напр. [63, S.5-57]), а третья связка – «Dialektik der Natur» [63, S.288].

На наш взгляд, «Naturdialektik» – это диалектика природы в начальной стадии становления материалистической диалектики – на стадии обоснования ее необходимости для естествознания, а «Dialektik der Natur» – высоко-развитая диалектика, которая уже не нуждается в подтверждении на каждом шагу, а выступает как метод и инструмент познания и деятельности. Соответственно, диалектика природы – это синоним сознательного диалектико-материалистического теоретического естествознания.

решения некоторых проблем теоретического естествознания (то, что составляет предмет практики теоретика естествознания), демонстрируется необходимость материалистической диалектики как метода мышления для естествознания.

Краткие итоги работы Энгельса в области естествознания

В настоящей главе автор поставил задачу выяснить, что Энгельс **делал** и что **сделал** для развития теоретического естествознания. На протяжении главы автор анализировал, а затем подытоживал в конце каждого раздела, какого рода исследования проводил Энгельс на различных фазах работы, какие результаты получил, какие идеи сформулировал, а также какие замыслы высказал, но не реализовал.

Что **Энгельс делал** в области теоретического естествознания.

1. Энгельс разъяснял, что поскольку естествознание перешло от изучения предметов к изучению процессов, возникла необходимость использования текучих (подвижных) понятий (категорий), а также других форм мышления, выведенных и обоснованных в философии Гегеля. Но так как эта философия была идеалистической, ее необходимо было материалистически переосмыслить.

2. Энгельс не только объяснял, но и доказывал необходимость сознательного применения материалистической диалектики в теоретическом естествознании. В частности, он продемонстрировал, что диалектические, подвижные категории имеют прообразы в действительном мире и выводятся из него, что, оперируя метафизическими, застывшими понятиями, естествоиспытатели запутываются в противоречиях, что при использовании подвижных категорий проясняются многие неясные вопросы различных естественных наук.

3. Энгельс исследовал содержание ряда категорий физики – силы, энергии, работы, притяжения, отталкивания.

4. Энгельс подвергал критическому разбору сочинения естествоиспытателей, причем высказывался не только об их ошибочных философских воззрениях, как это потом делал В. И. Ленин в «Материализме и эмпириокритицизме», но и по специальным вопросам различных наук – о двух мерах движения, о приливном трении, проблемам теорий электричества.

5. Энгельс рассматривал нерешенные вопросы (проблемы) естествознания, например, проблему происхождения жизни, и высказывал свои соображения по поводу их решения.

Что **Энгельс сделал** в области теоретического естествознания.

1. Вместе с Марксом Энгельс разработал диалектико-материалистическое понимание природы и истории, дал образцы применения материалистической диалектики в теоретических исследова-

ния. Он сформулировал основополагающие положения диалектико-материалистического понимания природы — о движении как атрибуте материи, о неуничтожимости движения (в количественном и качественном отношении), о движении материи в вечном круговороте, о вечности и бесконечности Вселенной, о вечности движения и развития. Энгельс также кратко и в доступной форме, изложил диалектико-материалистический метод теоретического исследования.

2. Энгельс дал план развития естествознания в его собственной внутренней связи методом восхождения от абстрактного к конкретному.

3. Энгельс сформулировал закон взаимопревращения форм движения, продемонстрировал его обусловленность практикой.

4. Энгельс высказал ряд важных замечаний по поводу «механического» понимания природы.

5. Энгельс дал определение жизни, высказал ценные идеи о ее происхождении.

Кроме того, Энгельс задумал труд, обосновывающий необходимость материалистической диалектики для естествознания, начал, но не довел до завершения работу над ним.

В книгах, статьях и письмах Энгельса есть образцы всех форм работы диалектического материалиста в области теоретического естествознания — от доказательства того, что те или иные диалектические категории адекватно отражают те или иные отношения и процессы (соответственно, должны использоваться при создании естественно-научных теорий), до критической переработки теорий и наук.

Энгельс также высказал ряд ценных идей, относящихся к конкретным вопросам тех или иных естественных наук — о двух мерах механического движения, о проблеме тепловой смерти Вселенной, о мировом круговороте, о превращении излучаемого звездами света и др. Многие из этих идей подробно обсуждаются в гл. 6 и 7.

Продолжение в различных отраслях естествознания работы, начатой Энгельсом, является не чем иным, как созданием сознательного диалектико-материалистического естествознания.

Список литературы

1. Маркс К. Тезисы о Фейербахе // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения /2-е изд. – Т. 42. – С. 261-266.
2. Маркс К. Экономическо-философские рукописи 1844 года // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 42. – С. 41-174.
3. Маркс К. Нищета философии. Ответ на «Философию нищеты» г-на Прудона // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 4. – С. 65-185.
4. Маркс К. К критике политической экономии // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 13. – С. 1-167.
5. Маркс К. Заработная плата, цена и прибыль // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 16. – С. 101-155.
6. Маркс К. Введение // Экономические рукописи 1857 – 1858 годов. Ч. 1. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 46. – С. 17-48.
7. Послесловие ко второму изданию «Капитала» // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 23. – С. 12-22.
8. Маркс К. Теории прибавочной стоимости. Ч. 2 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 26.
9. Маркс К. Исповедь // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 491-492.
10. Энгельс Ф. Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 20. – С. 343-626.
11. Энгельс Ф. Диалектика природы // Архив К. Маркса и Ф. Энгельса. Кн. 2. – М.-Л.: ГИЗ, 1925. – XXXII, 504 с.
12. Энгельс Ф. Диалектика природы /Изд. 6-е. – М.: Партиздат, 1932. – 304 с.
13. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М. : Госполитиздат, 1952. – 328 с.
14. Энгельс Ф. Анти-Дюринг // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 20. – С. 5-342.
15. Материалы к «Анти-Дюрингу» // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 20. – С. 629-654.
16. Энгельс Ф. набросок введения к «Анти-Дюрингу» // Маркс К., Энгельс Ф. Избранные Соч. в 9-ти т. Т. 5. – М. : Политиздат, 1986. – С. 631-635.
17. Энгельс Ф. Конспекты и выписки из книг К. Фрааса, Г. Гельмгольца и Ж. Даламбера (из подготовительных материалов к «Диалектике природы») // Вопросы истории естествознания и техники. – 1970, Вып. 3(32). – С. 3-13.
18. Энгельс Ф. Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. – Т. 21, с. 269-317.
19. Энгельс Ф. Развитие социализма от утопии к науке // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 19. – С. 185-230.
20. Энгельс Ф. Положение Англии. Восемнадцатый век // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 1. – С. 598-617.
21. Энгельс Ф. Карл Маркс. «К критике политической экономии» // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 13. – С. 489-499.
22. Энгельс Ф. Рецензия на первый том «Капитала» К. Маркса, для газеты «Veobachter» // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т.16. – С. 231-233.

23. Маркс К., Энгельс Ф. Святое семейство, или критика критической критики // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – М. : Госполитиздат, 1955-1981. – Т. 2. – С. 3-230.
24. Маркс К. Энгельсу. 14 января 1858 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 29. – С. 211-213.
25. Энгельс Ф. Марксу. 14 июля 1858 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 29. – С. 275-277.
26. Энгельс Ф. Марксу. 11 или 12 декабря 1859 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 29. – С. 424.
27. Маркс К. Энгельсу. 19 декабря 1860 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 30. – С. 102.
28. Маркс К. Лиону Филиппу. 17 августа 1864 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 30. – С. 552-554.
29. Маркс К. Энгельсу. 25 января 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 37.
30. Маркс К. Энгельсу. 13 февраля 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 60.
31. Энгельс Ф. Фридриху Альберту Ланге. 29 марта 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 392-395.
32. Маркс К. Энгельсу. 31 июля 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 122-125.
33. Маркс К. Энгельсу. 19 августа 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 111-112.
34. Маркс К. Энгельсу. 22 августа 1865 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 126-127.
35. Энгельс Ф. Марксу. 4 января 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 141-142.
36. Маркс К. Энгельсу. 20 февраля 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 153-154.
37. Маркс К. Энгельсу. 7 августа 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 208-210.
38. Энгельс Ф. Марксу. 2 октября 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 215-216.
39. Маркс К. Энгельсу. 3 октября 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 216-217.
40. Энгельс Ф. Марксу. 5 октября 1866 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 218-220.
41. Энгельс Ф. Марксу. 16 июня 1867 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 257-258.
42. Маркс К. Энгельсу. 22 июня 1867 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 260.
43. Энгельс Ф. Марксу. 24 июня 1867 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 31. – С. 262-263.
44. Маркс К. Энгельсу. 18 ноября 1868 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 164-166.
45. Энгельс Ф. Марксу. 23 ноября 1868 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 170.

46. Маркс К. Людвигу Кугельману. 5 декабря 1868 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 482-485.
47. Энгельс Ф. Марксу. 21 марта 1869 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 226-229.
48. Маркс К. Полю Лафаргу. 18 апреля 1870 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 560-562.
49. Маркс К. Людвигу Кугельману. 27 июня 1870 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 32. – С. 570-572.
50. Энгельс Ф. Вильгельму Либкнехту, 7 мая 1872 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 33. – С. 383-385.
51. Энгельс Ф. Марксу. 30 мая 1873 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 33. – С. 67-71.
52. Энгельс Ф. Марксу. 21 сентября 1874 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 33. – С. 103-106.
53. Энгельс Ф. П. Л. Лаврову, 12-17 ноября 1875 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 34. – С. 133-138.
54. Энгельс Ф. Марксу, 28 мая 1876 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 34. – С. 14-16.
55. Энгельс Ф. Вильгельму Бракке. 25 июня 1877 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 34. – С. 215-217.
56. Энгельс Ф. Марксу. 23 ноября 1882 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. /2-е изд. – Т. 35. – С. 96-98.
57. Ленин В. И. Материализм и эмпириокритицизм // Полное собрание сочинений – Т. 18. – С.7-334.
58. Ленин В.И. Десять вопросов референту // Полн. собр. соч.– Т.18. – С.1-6.
59. Ленин В. И. Памяти Герцена // Полн. собр. соч. – Т. 21. – С.255-262.
60. Ленин В. И. Философские тетради // Полн. собр. соч. – Т. 29.
61. Ленин В. И. Еще раз о профсоюзах, о текущем моменте и об ошибках тт. Троцкого и Бухарина // Полн. собр. соч. – Т. 42. – С.264-304.
62. Ленин В. И. О значении воинствующего материализма // Полн. собр. соч. – Т. 45. – С.23-33.
63. Engels F. Dialektik der Natur (1873-1882) // Marx K., Engels F. Gesamtausgabe (MEGA). – Bd. 26. – Berlin: Dietz Verlag, 1985. – Text. S. 1-558.
64. Engels F. Dialektik der Natur (1873-1882) // MEGA. – Bd. 26. – Berlin: Dietz Verlag, 1985. – Apparat. S. 559-1112.
65. Engels F. Exzerpte aus Werken von William Thomson, Peter Guthrie Tait, Carl Fraas, Hermann Helmholtz und Jean Baptiste Le Rond d'Alembert // MEGA. – Bd. 31. – Berlin: Akademie Verlag, 1999. – Text. S. 477-525.
66. Engels F. Exzerpte aus Gustav Wiedemann: Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus // MEGA. – Bd. 31. – Berlin: Akademie Verlag, 1999. – Text. S. 527-606.
67. Engels F. Notiz über Wärme // MEGA. – Bd. 31. – Berlin: Akademie Verlag, 1999. – Text. S. 609.
68. Engels F. Notiz über elektrische Maßeinheit // MEGA. – Bd. 31. – Berlin: Akademie Verlag, 1999. – Text. S 613-614.

78. Антонова И. К. Марксизм вне политики. Источники, генезис и структура работ Маркса и Энгельса по естествознанию. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 192 с.
89. Афанасьева-Эренфест Т. А. Необратимость, односторонность и второе начало термодинамики // Журнал прикладной физики. – 1928. – Т. V, Вып. 3-4. – С. 3-28.
95. Багатурия Г. «Диалектика природы» // Философская энциклопедия. Т.1. – М.: Советская энциклопедия, 1960. – С. 478-479.
97. Базаров И. П. О мере механического движения // История и методология естественных наук. Вып. II. Физика. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. – С. 284-285.
101. Базаров И. П. Термодинамика /4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа. – 1991. – 376 с.
174. Великий труд по философским вопросам естествознания // Вопросы философии. – 1973, № 8. – С. 113-125.
193. Гегель Г. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики. – М.: Мысль, 1974. – 452 с.
194. Геккель Э. Мировые загадки. – М.: ОГИЗ Гос. антирелигиозное изд-во, 1937. – 536 с.
195. Гельмгольц Г. Популярные речи. Ч. I. /Изд. 2-е, пересмотр. и испр. – СПб.: Издание К. Л. Риккера, 1898. – 145 с.
197. Гливенко В. Понятие дифференциала у Маркса и Адамара // Под знаменем марксизма. – 1934. – №5. – С. 79-85.
198. Гельфер Я. М. Что такое теплота. (Популярное введение в теорию теплоты и теплопередачи) /Изд. 2-е., перераб. – М.: Энергия, 1968. – 128 с.
202. Герцен А. И. Сочинения. В 2-х т. Т. 1. – М.: Мысль, 1985. – 592 с.
203. Герцен А. И. Былое и думы. Детская и университет. Тюрьма и ссылка. Владимир-на-Клязьме. Москва. Петербург и Новгород /Изд 11-е. – М.: Детская литература, 1976. – 576 с.
215. Гризе А. «Диалектика природы» Ф. Энгельса: теоретическая концепция и историко-философские предпосылки // Методологический анализ физического познания. – Киев: Наукова думка, 1985. – С. 259-278.
223. Даты жизни и деятельности К. Маркса и Ф. Энгельса (март 1872 – март 1875) // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения /2-е изд. – Т. 18. – С. 730-759.
241. Жданов Ю. А. Моделирование в органической химии // Вопросы философии. – 1963, №6. – С. 63-74.
242. Жданов Ю. А. Значение трудов Ф. Энгельса для развития материалистической диалектики как науки // История материалистической диалектики. От возникновения марксизма до ленинского этапа. – М.: Мысль, 1971. – С. 369-442.
283. Иллюстрированная энциклопедия суеверий и волшебства. От древности до наших дней /Сост. д-р Леманн. – Киев: Изд-во «Україна», 1991. – 400 с.
309. Католин Л. «Мы были тогда дерзкими парнями...» /Изд. 2-е, доп. – М., 1979. – 208 с.
315. Кедров Б. М. Предмет и взаимосвязь естественных наук /2-е изд. – М.: Наука, 1967. – 436 с.
317. Кедров Б. М. Фридрих Энгельс. Развитие его взглядов на диалектику естествознания. – М.: Наука, 1970. – 160 с.

318. Кедров Б. М. Энгельс и диалектика естествознания. — М.: Политиздат, 1970. — 471 с.
319. Кедров Б. М. Энгельс о химии. — М.: Наука, 1971. — 304 с.
320. Кедров Б. М. О «Диалектике природы» Фридриха Энгельса. — М.: Высш. школа, 1977. — 184 с.
347. Кричевский И. Р. Понятия и основы термодинамики /Изд. 2-е, пересмотр. и доп. — М.: Химия, 1970. — 440 с.
356. Кузнецов И. В. Учение Ф. Энгельса о формах движения материи и современное естествознание // Вопросы философии. — 1970. — №11. — С. 62-73.
366. Лавров П. Л. Опыт истории мысли. Т. 1. — СПб., 1875. — 162 с.
369. Ландау Л. Д., Лифшиц М. А. Статистическая физика. Ч. 1. — М.: Наука, 1976. — 584 с. — (Теоретическая физика. Т. V).
383. Литературное наследство К. Маркса и Ф. Энгельса. История публикации и изучения в СССР. — М.: Политиздат, 1969. — 512 с.
392. Лукьянов А. Т. От натурфилософии к сознательно-диалектическому естествознанию. — Киев: Вища школа. — 1981. — 192 с.
423. Миткевич В. Ф. Основные физические воззрения: Сб. докладов и статей /Изд. 2-е, доп. — М.-Л.: Изд. АН СССР, 1936. — 164 с.
424. Миткевич В. Ф. Магнитный поток и его преобразования. — М.-Л.: Изд. АН СССР, 1946. — 358 с.
490. Предисловие // Энгельс Ф. Диалектика природы. — М.: Госполитиздат, 1952. — С. III-XVIII.
491. Предисловие // Маркс К. Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т. 20. М., С. V-XXII.
492. Предисловие // Энгельс Ф. Диалектика природы. М., Политиздат. 1982. С. I-XVI.
498. Примечания // Маркс К. Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т. 20. М., С. 679-746.
517. Рыбников К.А. История математики. — М.: Изд-во МГУ. 1994. — 496 с.
518. Рязанов Д. Предисловие редактора // Архив К. Маркса и Ф. Энгельса. Кн. 2. — М.-Л.: ГИЗ, 1925. — С. I-XXXII.
519. Рязанов Д. Маркс и Энгельс о диалектике природы // Энгельс Ф. Диалектика природы /Изд. 2-е, испр. и доп. — М.-Л.: ГИЗ, 1929. — С. XIII-XLIX.
520. Рязанов Д. Предисловие ко второму изданию // Энгельс Ф. Диалектика природы /Изд. 2-е, испр. и доп. — М.-Л.: ГИЗ, 1929. — С. III-XII.
550. Степанова Е. А. Фридрих Энгельс. Краткий биографический очерк /4-е изд., перераб. и доп. — М.: Политиздат, 1985. — 238 с.
583. Федулаев Л. Е. Физическая форма гравитации: Диалектика природы. — М.: КомКнига, 2006. — 288 с.
584. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Современная наука о природе. Законы механики. (Фейнмановские лекции по физике. Вып. 1). — М.: Мир, 1965. — 268 с.
595. Философская энциклопедия. Т.3. — М.: Советская энциклопедия, 1964. — 548 с.
606. Фридрих Энгельс. Биография. — М.: Политиздат, 1970. — 627 с.

607. Фридрих Энгельс и современность // Вопросы философии. – 1960. – №12. – С. 13-24.
608. Ф. Энгельс и естествознание (библиография основной литературы)// Вопросы истории естествознания и техники. –1970.–Вып.3(38). – С.50-54.
609. Фридрих Энгельс о диалектике естествознания. Хрестоматийное издание /Редактор-составитель Б. М. Кедров. – М.: Наука, 1973. – 576 с.
619. Цейтлин З. Закон движения Энгельса (Опыт конкретного применения диалектики к физике) // Диалектика в природе. Сборник по марксистской методологии естествознания. Серия IV. Сборник №2. – Вологда: Северный печатник, 1926. – С. 126-176.
636. Шишковский Б. А. Энергия и энтропия. – Киев: Типография Имп. унта св. Владимира, 1909. – 23 с.
658. Яновская С. О математических рукописях К. Маркса // Под знаменем марксизма. – 1933. – №1. – С.74-115.