

A192
к 62

Э. КОЛЬМАН

О РАБОТЕ ЭНГЕЛЬСА
"ДИАЛЕКТИКА
ПРИРОДЫ,"

ОГИЗ ГОСПОЛИТИЗДАТ 1946

Э. КОЛЬМАН

О РАБОТЕ ЭНГЕЛЬСА
„ДИАЛЕКТИКА
ПРИРОДЫ“

ОГИЗ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
1946

ОГЛАВЛЕНИЕ

Общая характеристика «Диалектики природы»	3
Проблема материи и движения	16
Проблема земли и вселенной	20
Проблема возникновения жизни и человека	24
Учение о методе исследования естественных наук	29
Заключение	35

Редактор *Г. Кирьянов*

Подписано в печать 22 мая 1946 г.

Тираж 20 000 экз. А00033. Объем 2 $\frac{1}{4}$ п. л. Цена 50 коп. Заказ № 1237.

3-я типография «Красный пролетарий» треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров РСФСР. Москва, Краснопролетарская, 16.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «ДИАЛЕКТИКИ ПРИРОДЫ»

«Мы знаем только одну-единственную науку, науку истории. Рассматривая историю с двух сторон, ее можно разделить на историю природы и историю людей. Однако обе эти стороны неразрывно связаны; поскольку существуют люди, история природы и история людей взаимно обуславливают друг друга», — писали Маркс и Энгельс в «Немецкой идеологии».

Наука об истории людей впервые была создана Марксом, распространившим материализм на общественные отношения. Глазную свою задачу в области теории Маркс и Энгельс видели в том, чтобы обосновать, развить и конкретизировать эту науку — создать исторический материализм и прежде всего вскрыть закономерности развития капиталистического общества, доказать неизбежность свержения буржуазного строя, создания диктатуры пролетариата и перехода к коммунизму. Созданная Марксом теория блестяще подтвердилась всем ходом исторического развития. Но именно благодаря возникновению науки об истории людей стало возможным точно установить, какое место занимает в развитии общества наука об истории природы, т. е. естествознание. Маркс и Энгельс показали связь между развитием естествознания и развитием техники и производительных сил общества. Для пролетариата, борющегося за революционное переустройство мира, овладение естественно-научным материалом, накопленным человечеством, имеет огромное значение. Но задача заключается не в простом освоении полученного естественно-научного

наследства, а в переработке его на основе диалектико-материалистического мировоззрения. Задача состоит в том, чтобы распространить диалектический метод изучения явлений природы на все отрасли естествознания.

Маркс и Энгельс глубоко изучили естествознание. Они овладели богатым фактическим материалом современной им науки и этот материал критически переработали, философски обобщили. Они изучили математику, механику, физику, химию, геологию, астрономию, биологию, физиологию, медицину, антропологию, важнейшие отрасли техники, следили за новейшими открытиями и выдвигавшимися естествоиспытателями теориями. Многочисленные выписки и заметки Маркса, в большинстве ещё не опубликованные и только отчасти использованные в «Капитале», где Маркс вскрыл роль техники и естествознания в процессе общественно-исторического развития, свидетельствуют об этой работе. Известно, например, что рукопись работы Энгельса «Анти-Дюринг» полностью прочитана Марксом, что Маркс является автором одной из глав «Анти-Дюринга».

Отдавшись изучению естествознания, Энгельс поставил задачей найти диалектические законы в самой природе, показать, что природа развивается диалектически. Естествоиспытатели, указывал Энгельс, должны понять, что законы диалектики являются законами объективного мира. Задача естествоиспытателей — научиться применять диалектику к исследованию природы. В статье о друге Маркса и Энгельса — великом химике, материалисте и диалектике Карле Шорлеммере — Энгельс писал: «Кто желает чего-либо достичь в области теоретического, общего естествознания, тот должен рассматривать явления природы не как неизменные величины, как их рассматривает большинство исследователей, а как величины изменчивые, текучие»¹.

Изложение результатов исследований Энгельса в области естествознания должно было составить большой труд.

В предисловии ко второму изданию «Анти-Дюринга» (1885 г.) Энгельс объяснил и цель, которую он ставил себе, задумав этот труд, и причины, помешавшие ему осуществить задуманное:

¹ Маркс и Энгельс, Соч., т. XVI, ч. II, стр. 311.

«Само собой разумеется, что при этом кратком повторении мною математики и естественных наук дело шло о том, чтобы и на частностях убедиться в факте, относительно которого у меня вообще не было никаких сомнений,—а именно, что в природе сквозь хаос бесчисленных изменений пробивают 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, которые впервые были развиты широко, но в мистической форме, Гегелем и которые извлечь из этой мистической формы и ясно представить во всей их простоте и всеобщности было одним из наших стремлений... Наконец, для меня речь могла идти не о том, чтобы выдумать и внести диалектические законы в природу извне, а о том, чтобы отыскать их в ней, вывести их из нее.

Но выполнить это систематически и в каждой отдельной области представляет гигантский труд. Не только сфера, которую приходится исследовать, почти необъятна, но само естествознание переживает еще здесь такой грандиозный процесс преобразования, что за ним вряд ли мог бы уследить даже тот, кто располагает для этого всем своим свободным временем. Между тем, с тех пор, как умер Карл Маркс, я был занят более настоящими обязанностями и потому должен был прервать свою работу по естествознанию. В данный момент я вынужден удовольствоваться указаниями, содержащимися в предлагаемой работе, и ждать в будущем случая, который позволил бы мне собрать и опубликовать полученные мною результаты, быть может — вместе с оставшимися после Маркса весьма важными рукописями по математике.

Но может статься, что прогресс теоретического естествознания сделает мой труд в большей его части или целиком излишним, так как революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается простой необходимостью систематизировать накапливающиеся массы чисто эмпирических открытий,— эта революция такова, что она должна привести к признанию диалектического характера процессов природы даже самого упрямого эмпирика... Во всяком случае естествознание подвинулось так

далеко, что оно не может уже ускользнуть от диалектического обобщения. Но оно облегчит себе этот процесс, если не будет забывать, что результаты, в которых суммируются данные его опыта, суть понятия, и что искусство оперировать с понятиями не есть что-либо врожденное человеку и не дается обыденным повседневным сознанием, а требует действительной работы мысли, которая тоже имеет за собой долгую эмпирическую историю, в такой же мере, как эмпирическое естествознание. Усвоивши себе результаты двух с половиной тысячелетнего развития философии, оно избавится, с одной стороны, от всякой особой, вне его и над ним стоящей натурфилософии, с другой — от своего собственного, заимствованного от английского эмпиризма, ограниченного метода мышления»¹.

Над подготовкой этого труда Энгельс работал в течение ряда лет, целиком занимаясь им с 1873 по 1876 г. и затем, после некоторого перерыва, с 1880 по 1882 г. Но только небольшая часть богатейшего материала, собранного Энгельсом по теории и истории естествознания, была использована им в «Анти-Дюринге» и в «Людвиге Фейербахе». Закончить этот труд ему не удалось. В 1883 г. умер Маркс. После его смерти Энгельс считал главной своей задачей завершение труда своего гениального друга — издание второго и третьего томов «Капитала». Огромную работу по руководству международным рабочим движением, которую вели Маркс и Энгельс, Энгельсу пришлось целиком взять на себя. Вследствие всех этих обстоятельств статьи, наброски, фрагменты, заметки Энгельса по естествознанию не были им самим собраны воедино. После его смерти они лежали в архивах германской социал-демократической партии, и только в 1925 г. в Советском Союзе эти работы Энгельса были опубликованы под названием «Диалектика природы».

«Введение», написанное Энгельсом в 1875 или 1876 г., состоит из двух разделов: в первом дан изумительный очерк развития естествознания от Коперника до Дарвина, во втором — столь же блестящее сжатое изложение истории развития природы и общества с точки зрения материалистической диалектики.

¹ Энгельс, Анти-Дюринг, 1938, стр. 10—13.

Кто хоть раз вдумчиво прочитал первый абзац «Введения», у того навсегда запечатлелась в памяти нарисованная Энгельсом яркая картина эпохи Возрождения. Это короткий абзац, но какое богатство содержания! Здесь дан социально-экономический анализ крушения феодализма, выяснена роль отдельных классов в совершившемся перевороте, вскрыты корни культурной революции, вызванной общим переворотом, несколькими гениальными штрихами обрисован облик передовых европейских стран в ту эпоху. Попутно даётся оценка греческой натурфилософии и арабской науки, высказывается глубокая мысль о подготовке материализма XVIII столетия перешедшим от арабов к романским народам жизнерадостным свободомыслием, питавшимся новооткрытой греческой философией. Всякий, кто работает над историей науки, найдёт здесь образец мастерского применения диалектического материалистического метода. На этом образце следует учиться, как избегать, с одной стороны, голых социологических схем, с другой стороны — нагромождения фактов.

Далее Энгельс даёт оценку революции в области естествознания, которую, борясь против церкви, совершили великие сыны той революционной эпохи; даёт характеристику начавшегося с Коперника и закончившегося Ньютоном и Линнеем первого периода в истории научного естествознания. Тогда в естествознании господствовала механика твёрдых тел, небесная механика и математика, между тем как другие естественные науки занимались главным образом лишь накоплением и систематизацией материала. Это период метафизического, механического естествознания, выработавшего мировоззрение, отрицающее всякое развитие, всякое изменение в природе. Этот период начинается с борьбы Коперника против теологии и заканчивается божественным «первым толчком» Ньютона.

Энгельс прослеживает далее, как пробиваются одна за другой глубокие бреши в этом окаменелом мировоззрении. Отправной точкой всего дальнейшего движения вперёд служила выдвинутая Кантом гипотеза о происхождении небесных тел из раскалённых туманностей. В геологии на смену реакционной теории Кювье с её повторяющимися катастрофами, всякий раз преобразовывающими землю по капризу творца, пришла теория Ляйеля о

постепенном изменении земной поверхности и условий жизни на ней под влиянием медленно действующих причин. В физике был открыт почти одновременно Майером, Джоулем и Гровом имеющий величайшее значение закон превращения и сохранения энергии, закон, свидетельствующий о несотворимости и неуничтожимости движения и о связи и переходах между различными формами движения материи, которые рассматривались раньше как различные так называемые физические силы. В химии разрушение устарелых взглядов произвели открытия Лавуазье и особенно Дальтона. Синтез мочевины, произведённый Вёлером, доказал химическое единство живой и неживой природы. Наконец, в биологии после успехов палеонтологии, анатомии и физиологии, особенно после открытия клетки и применения сравнительных методов исследования, Дарвином была создана теория происхождения видов путём естественного отбора. Так, разрушая шаг за шагом старые, метафизические представления о природе, не без труда преодолевая установившиеся в науке косные традиции, закрепляемые узостью возрастающей специализации учёных, побеждало и победило новое, эволюционное воззрение: «все застывшее стало текучим, все неподвижное стало подвижным, все считавшееся вечным оказалось преходящим, было доказано, что вся природа движется в вечном потоке и круговороте»¹.

Энгельс использует все имеющиеся в его распоряжении опытные данные и научные теории, чтобы представить во всём его величии этот вечный круговорот материи. Интересно отметить, что Энгельс сумел из работы даже такого автора, как Медлер, который ещё в 1861 г. в своей «Популярной астрономии» начисто отрицал всякое развитие в природе, извлечь важные аргументы в пользу нового, прогрессивного мировоззрения. Современная астрофизика, располагающая неизмеримо бóльшим количеством фактов, чем 65 лет тому назад, и прежде всего знанием атомной физики, играющей важнейшую роль в изучении развития звёзд, равно как и современная небесная механика и звёздная астрономия, изучающие неизвестные прежде частности движения мировых систем, сохранили из гипотезы Канта— Лапласа лишь самое ценное —общую идею развития солнечной системы. Однако все явления

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 13.

этого развития должны объясняться по-новому — задача, которую нельзя и сейчас считать решённой хотя бы в самых главных чертах. Энгельс не мог, конечно, предвидеть, что на рубеже XIX и XX вв. будет открыта радиоактивность — самопроизвольный распад атомов — или что к первой четверти XX в. начнут фотографировать превращение частиц вещества в волновое излучение и обратно. Тем более приходится восхищаться гениальностью прозорливостью Энгельса, указавшего на необходимость исследования роли электромагнитных явлений в образовании звёзд и их развитии. Становясь на сторону островной гипотезы строения вселенной, Энгельс предугадал именно те самые передовые теории, которые в новейшее время были развиты виднейшими астрономами-космологами, в первую очередь Шепли, Шарлье и др.

От туманностей к солнцам, планетам и их спутникам, затем от раскалённого состояния нашей планеты к её охлаждению, образованию химических соединений элементов, к возникновению атмосферы, твёрдой коры и началу геологических изменений — это период, длившийся, как полагает современная наука, около двух миллиардов лет, период, подготовивший условия для возникновения сложных органических соединений, белка и, наконец, живой протоплазмы, клетки.

Предельно ясно формулирует Энгельс свою мысль о роли дифференцирования в процессе формообразования органического мира, о роли руки как орудия труда в процессе выделения человека из животного мира, о возникновении и роли человеческого сознания и обратном воздействии человека на природу. В отличие от животных, люди сознательно делают свою историю. Но если присмотреться ближе, то даже в истории самых развитых народов современности «неконтролируемые силы гораздо могущественнее, чем силы, приводимые в движение планомерно»¹. Иначе и быть не может, пока господствует капитализм, который приносит «рост чрезмерного труда, рост нищеты масс и каждые десять лет — огромный крах. Дарвин не подозревал, какую горькую сатиру он написал на людей, и в особенности на своих земляков, когда он доказал, что свободная конкуренция, борьба за существование, прославляемая экономистами как величайшее

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 17.

историческое достижение, является нормальным состоянием *мира животных*»¹.

Только у нас в Советском Союзе осуществлена «сознательная организация общественного производства с планомерным производством и планомерным распределением»², только в стране социализма люди получили возможность сознательно управлять развитием производительных сил общества.

Следующие страницы «Диалектики природы», содержащие разбор второй, нисходящей, линии вечного круговорота материи, не менее блестящи. Энгельс выступает здесь против тех естественников, которые, опираясь на так называемое «второе начало термодинамики», проповедуют «тепловую смерть» мира. При современном ему состоянии науки Энгельс не мог указать, каким путём излучённая в мировое пространство рассеянная теплота получает возможность превратиться в другую форму движения, в которой она может снова сосредоточиться. Но, подчёркивает он, теоретическое естествознание не может обойтись без философии, ибо «последовательность мысли во все времена должна была помогать недостаточным еще знаниям двигаться дальше»³. И, исходя из философского понимания неуничтожимости материального движения «не только в количественном, но и в качественном смысле»⁴, он объясняет естественникам немыслимость того, чтобы материя утратила способность порождать из самой себя условия, делающие возможным превращение механической энергии в теплоту, электричество, химическое действие, жизнь, сознание, ибо такая материя утратила бы движение.

Энгельс пришёл к выводу, что материя «с той же самой железной необходимостью, с какой она когда-нибудь истребит на земле свой высший цвет — мыслящий дух... должна будет его снова породить где-нибудь в другом месте и в другое время».

Раздел «Диалектика», написанный Энгельсом, вероятно, в 1879 г., — это неоконченная статья, задачу которой сам Энгельс сформулировал словами: «Развить общий

¹ Энгельс. Диалектика природы, стр. 17.

² Там же.

³ Там же, стр. 18.

⁴ Там же.

характер диалектики как науки о связях в противоположность метафизике». Формулируя здесь три закона диалектики — закон перехода количества в качество и обратно, закон единства и борьбы противоположностей, закон отрицания отрицания — как наиболее общие законы истории природы и человеческого общества, а также самого мышления, Энгельс подчёркивает полную противоположность материалистической диалектики Маркса идеалистической диалектике Гегеля.

Энгельс оговаривается, что он не собирается входить в детальное рассмотрение вопроса о внутренней связи указанных трёх законов между собой. Он не пытается дать эти законы в их историко-логической последовательности, желая «только показать, что диалектические законы являются действительными законами развития природы и, значит, имеют силу также и для теоретического естествознания». Это обстоятельство заслуживает величайшего внимания. Ленин, который разработал дальше учение об основных законах материалистической диалектики и выявил связи между ними, также не успел изложить их в той внутренней последовательности, которая отражает действительный ход материального развития. Это сделано товарищем Сталиным в работе «О диалектическом и историческом материализме».

В отрывке у Энгельса имеется лишь изложение закона перехода количества в качество и обратно в применении к явлениям природы. Энгельс не ограничивается одной иллюстрацией этого закона, а обосновывает его. Именно с целью его обоснования он приводит примеры из области физики и особенно химии: уже на простейшем физическом делении массы вещества «мы видим, что чисто количественная операция деления имеет границу, где она переходит в качественное различие: масса состоит из одних молекул, но она представляет собою нечто по существу отличное от молекулы, как и последняя в свою очередь есть нечто отличное от атома».

Энгельс приходит отсюда и от аналогичных явлений в других областях физики к глубокому выводу: «так называемые константы физики суть большею частью не что иное, как названия узловых точек, где количественное \langle изменение \rangle прибавление или убавление движения вызывает качественное изменение в состоянии соответствующего тела, — где, следовательно, количество переходит в

качество»¹. Это положение должно служить руководством при критике столь модных среди современных буржуазных физиков попыток трактовать константы физики как отвлечённые математические понятия, как числа, не определяемые физическими процессами, а, наоборот, как определяющие физические процессы.

Те доказательства закона перехода количества в качество и обратно, которые приводит Энгельс из области химии неорганической и органической, в особенности из периодического закона Менделеева, получили прочное, непоколебимое подтверждение в современном учении о строении атома. Если периодическая система элементов была создана первоначально лишь на основании одних лишь химических данных и гениальной догадки, то теперь она имеет объяснение в структуре атомов самих элементов, благодаря чему удалось уточнить периодический закон, выяснить множество новых деталей системы и открыть совершенно новые явления — новые разновидности элементов: изотопы, превращение одних элементов в другие и т. д.

Вошедшая в «Диалектику природы» статья «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» написана Энгельсом, повидимому, в 1876 г, в качестве введения к намечавшейся, но оставшейся незаконченной большой его работе «Три основные формы рабства» (или под другим, более поздним заголовком — «Порабощение рабочего»). В этой работе Энгельс вскрывает решающую роль труда в процессе выделения человека из животного царства и в образовании человеческого общества. Здесь дано решение тех социологических проблем, которые остались неразрешёнными у Дарвина, обосновавшего лишь биологическое происхождение человека и не видевшего «той роли, которую играл при этом труд». В связи с реакционными злоупотреблениями биологией значение этой работы в настоящий момент особенно актуально, так как в ней Энгельс с присущим ему мастерством показывает всю мощь материалистического диалектического метода в применении к науке о живой природе.

В целом в «Диалектике природы» мы имеем блестящий материал, показывающий, как гениально применял

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 43.

Энгельс общие положения диалектического материализма к законам развития природы и естественных наук. Этот материал теперь столь же современен, как и 70 лет тому назад. Нельзя не восхищаться многочисленными примерами гениального предвидения некоторых частностей, деталей в математике, физике, химии, биологии и т. д., нашедших лишь много лет спустя экспериментальное подтверждение, но предугаданных Энгельсом именно потому, что он пользовался методом материалистической диалектики. Так, например, определив математику как науку, имеющую своим предметом пространственные формы и количественные отношения действительного мира, Энгельс решительно отошёл от традиционного узкого определения математики как науки о величинах, — определения, встречающегося почти без исключения во всех учебниках математики того времени. Тем самым Энгельс гениально предугадал современное развитие математики, пронизанной идеями теории множеств и топологии, далёкой от того, чтобы ограничиваться одними лишь величинами. Или взять его работу «Электричество». Ни в какой другой области физики не произошли за истекшие шесть десятков лет столь коренные переломы. Несмотря на это, основная мысль этой работы Энгельса, что «понимание... тесной связи между химическим и электрическим действием, и наоборот, приведет к крупным результатам в обеих этих областях исследования», блестяще оправдалась.

Но Энгельс не мог, конечно, предвосхитить будущий прогресс естествознания во всех его подробностях. Поэтому величайшей актуальности всей его работы в конечном счёте нисколько не противоречит то, что некоторые частные положения Энгельса неизбежно должны были устареть; они не соответствуют современному уровню науки. Эти положения нуждаются частично в дополнениях, частично в замене их новыми.

Укажем хотя бы на то, что, например, глубоко верное положение Энгельса о взаимоотношении между элементарной и так называемой высшей математикой и о диалектической сущности последней может и должно быть теперь, когда дифференциальное и интегральное исчисление обосновывается при помощи теории множеств, значительно больше подкреплено. Или, скажем, современное учение об электричестве, основанное на электронной теории и

теории поля, заставляет, понятно, пересмотреть отдельные положения в работе «Электричество», однако основная руководящая её идея — борьба Энгельса против устаревшей электродвижущей теории и против устарелых химических воззрений (которые, кстати, до сих пор окончательно не исчезли из учебников) — представляет большой интерес и для современности. При этом необходимо учесть, что в «Диалектике природы» мы имеем дело не только с готовыми, предназначавшимися для печати работами, но отчасти и с не отредактированными окончательными работами или даже с записями возникающих при чтении мыслей. Для того чтобы правильно оценить «Диалектику природы», необходимо иметь представление об эпохе, в которую Энгельс писал свои заметки. Следует уяснить, на какой стадии развития находилось тогда естествознание. Это была вторая половина XIX в. — период революционного перелома в естествознании. Капитализм находился на подъёме, бурно развивались производительные силы, техника паровых двигателей, заводское производство во всё новых и новых отраслях промышленности. Этим обуславливалось развитие физики, химии, биологии, крупнейшие открытия во всех областях естественных наук. Но дело не только в количестве открытий, но и в качестве естествознания нового периода.

Естествознание этого времени коренным образом отличалось по своему характеру от естествознания предыдущего, XVIII столетия. В XVIII в. высокого уровня развития достигли только математика, астрономия, механика и лишь отчасти физика. Химия только начинала развиваться, геология делала первые шаги, а биология, как говорил Энгельс, находилась ещё в пелёнках. В XVIII в. наука как бы находилась на первом этапе познания: она брала отдельные явления и вещи, рассматривала их признаки и свойства, но не умела охватить их в общей связи, во взаимодействии и развитии. Наука XVIII в. объясняла явления природы действием особых, таинственных «сил» или «невесомых материй» — в химии, например, такой «материей» считался флогистон; вся природа была поделена на оторванные друг от друга «царства». Несмотря на отдельные блестящие догадки, предвосхищавшие идею развития, естествознание XVIII в. было метафизично. Оно представляло мир неизменным, состоящим из готовых, раз навсегда законченных предметов.

В XIX в. положение изменилось. Великие открытия — гипотеза философа Канта о происхождении солнечной системы из первоначальной туманности (1755), учение Ляйеля о развитии земной поверхности (1830), открытие врачом Майером закона сохранения и превращения энергии (1842—1845), внесённая Дальтоном в химию атомистическая теория (1803), получение Вёлером синтетическим путём органического вещества — мочевины (1828), выяснение Шлейденом и Шванном роли клетки в жизни растений и животных (1838), учение Дарвина о происхождении и развитии органических видов (1859) — привели к крушению метафизических воззрений. По определению Энгельса, естествознание из науки «собирающей» становилось наукой, «упорядочивающей» факты. Естествознание превращалось в науку, вскрывающую связи и формы взаимодействия процессов природы как единого материального целого, — из эмпирической науки превращалось в теоретическую науку.

Вот каково было объективное значение переворота в естествознании, вскрытое Энгельсом. Но одно дело — объективное значение, а другое дело — отношение к перевороту самих естественников. Подавляющее большинство буржуазных учёных не осознавало этого переворота, не делало из великих естественно-научных открытий революционных выводов. Эти учёные не желали расставаться с антинаучным, метафизическим мировоззрением. Будучи специалистами каждый в своей узкой области, они с пренебрежением относились к общетеоретическим вопросам, к философии, которую чаще всего знали лишь по худшим образцам. Энгельс, рассмотрев важнейшие естественно-научные проблемы, вскрыл идеалистические извращения, метафизичность современного ему естествознания. Одновременно Энгельс дал образец того, как следует применять метод материалистической диалектики к естественно-научным исследованиям.

Остановимся здесь лишь на характеристике некоторых, наиболее целостных и завершённых составных частей «Диалектики природы».

ПРОБЛЕМА МАТЕРИИ И ДВИЖЕНИЯ

Одной из важнейших проблем естествознания, имеющей огромное значение для формирования научного мировоззрения, является проблема материи и движения. Величайшей заслугой Энгельса явилось данное им научное решение этой проблемы. По силе обобщения оно не только далеко превосходит всё, на что были способны самые выдающиеся современные Энгельсу физики — Гельмгольц, Клаузиус, Кельвин, Максвелл, — но и остаётся руководящим началом и для физики нашего времени.

Физика XVIII в. не ушла в своих основных понятиях дальше механики Ньютона и рассматривала материю как инертную, неподвижную массу, к которой извне приложено движение. В XIX в. народилось новое воззрение в физике, согласно которому материя и движение внутренне связаны друг с другом. Изучая происходящее в паровой машине превращение теплоты в механическое движение, физики создали научную теорию теплоты, основой которой является закон сохранения и превращения энергии. Вскоре этот закон был распространён и на другие виды движения. Оказалось, что все виды движения превращаются один в другой, причём общее количество движения сохраняется.

Однако естественники обращали внимание преимущественно на количественную сторону процесса. Энгельс же сделал из закона сохранения и превращения энергии, являющегося по его характеристике абсолютным законом природы, ряд очень важных принципиальных выводов. Закон сохранения и превращения энергии является одновременно законом неразрушимости и несотворимости материального движения, законом бесконечной превращаемости одних форм движения материи в другие. Механическое движение, к которому метафизики-естествоиспытатели пытались свести все виды движения, является только одной из форм движения. Другие, более сложные формы движения так или иначе связаны с механическим движением, но сводить их к механическому движению нельзя. Закон сохранения энергии подтверждает, что движение внутренне присуще материи. Всё это было вскрыто впервые Энгельсом.

Но естествоиспытатели не сделали всех необходимых выводов из этих указаний; положения Энгельса остались непонятыми ими. Надолго осталось непонятым, по крайней мере во всём его значении, указание Энгельса на то, что «движения отдельного тела не существует, — [о нем можно говорить] только в относительном смысле — падение»¹. Не поняли естествоиспытатели и гениальной характеристики Энгельсом новой атомистики, отличающейся «от всех прежних тем, что она (если не говорить об ослах) не утверждает, будто материя *только* дискретна, а признает, что дискретные части различных ступеней (атомы эфира, химические атомы, массы, небесные тела) являются различными *узловыми точками*, которые обуславливают различные *качественные* формы существования всеобщей материи вплоть до такой формы, где отсутствует тяжесть и где имеется только отталкивание»². Эта мысль Энгельса целиком оправдалась последующим развитием физики и сейчас служит ключом для понимания сложнейших внутриатомных явлений.

В конце XIX и начале XX в., в период загнивания капитализма, наступил кризис естественных наук и в первую очередь физики. В естествознании были достигнуты крупные успехи. Но естествоиспытатели, не сумев подняться до диалектического материализма, не сумев применить диалектический метод к исследованию явлений природы, по-прежнему заимствовали свои «общие идеи» у разносчиков старого, метафизического и идеалистического хлама — Маха и других «модных» философов. Поэтому, когда появился «великий революционер — радий», естествоиспытатели, в том числе такой крупный физик и плохой философ, как Пуанкаре, стали говорить о нарушении закона сохранения энергии, об отмене этого закона, об уничтожении материи, о крушении материализма. Ленин, который в «Материализме и эмпириокритицизме» продолжил дело Энгельса, указал естествоиспытателям на бессмысленность и необоснованность подобного рода выводов. И действительно, радиоактивность оказалась лучшим доказательством незыблемости закона сохранения и превращения энергии, так как радиоактивный распад является не чем иным, как высвобождением энергии, накопленной внутри атома, энергии, связывающей его составные частицы

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 199

² Там же, стр. 238.

воедино. Но и этот урок не помешал физикам вновь повторить ошибку при аналогичном случае. Когда в 30-х годах нашего века при более точном исследовании самопроизвольного распада атомов (бета-распад) обнаружилась необъяснимая утечка энергии, то многие физики так называемой «копенгагенской школы» — Бор и другие поспешили «отменить» закон сохранения энергии, объявив, что он является лишь статистическим, что для внутриатомного мира он якобы не действителен. Но совершенно понятно, что от этих взглядов физикам пришлось скоро отказаться. Выяснилось, что кажущаяся потеря энергии вызывается тем, что небольшую долю её уносят с собой крайне мелкие электрические нейтральные частицы, названные «нейтрино», существование которых пришлось допустить. Это допущение дало возможность объяснить целый ряд других явлений ядерной физики. Частицы «нейтрино» обладают очень большой проникающей способностью; они не задерживаются веществом, а проникают в него глубоко. Поэтому при нынешних средствах экспериментирования их пока не удаётся обнаружить.

Открытая Эйнштейном в 1905 г. теория относительности доказывала, что всякое вещество, даже такое, которое находится в относительном покое, обладает энергией и что всякая энергия обладает массой. Тем самым физика подтвердила положение Энгельса о неотделимости материи от движения применительно к физическим формам движения. Неразрывная связь между энергией и массой — «принцип эквивалентности массы и энергии» является одним из основных законов современной физики. «Принцип эквивалентности» служит теоретической основой и практическим руководством в новой очень важной отрасли науки — в ядерной химии, изучающей превращение одних химических элементов в другие. Только с помощью этого принципа можно понять и вычислить изменения масс и энергий, которые происходят в ядерных реакциях. Прежде существовало разрозненно два закона: закон сохранения массы и закон сохранения энергии. Теперь эти два закона слились в один общий закон, который является выражением нераздельного единства материи и движения.

Не менее блестящие подтверждения получили и другие высказывания Энгельса. Теория относительности в целом явилась доказательством положения Энгельса о физически-относительном характере движения — положения,

сформулированного им за 30 с лишним лет до создания теории относительности. Взгляды Энгельса на атом подтвердились периодическим законом химических элементов. Великий русский химик Д. И. Менделеев, «применив бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить рядом с открытием Леверрье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты — Нептуна»¹, — писал Энгельс.

Дальнейшие подтверждения взглядов Энгельса дала вся атомная физика XX в. Оказалось, что бывшие известными до сих пор химические элементы, числом около 90, сами имеют разновидности (изотопы), которых уже теперь насчитывается до 700. Обыкновенные химические элементы являются лишь более устойчивыми; другие же — в условиях, существующих теперь на земле, — неустойчивы, они создаются искусственно. Вся система химических элементов представляет собой лишь момент непрерывного, бесконечного движения, лишь один из кадров, вырезанный из ленты происходящих на протяжении миллиардов лет во вселенной превращений одних элементов в другие.

Наконец, основанная де Бройлем (1924) волновая физика, главным положением которой является единство частиц и волн, единство прерывного и непрерывного, а также все новейшие теории строения атомного ядра и так называемых «элементарных частиц» — электронов, протонов, нейтронов, мезотронов и т. д., теории, которые упираются в проблему единства притяжения и отталкивания, — все они подтверждают гениальное предвидение Энгельса.

Энгельс, творец идеи единства прерывности и непрерывности, стоит неизмеримо выше всех тех современных нам физиков, которые стремятся во что бы то ни стало свести всю физику к геометрии; известно, что некоторые неумеренные последователи Эйнштейна хотят свести физику к абсолютно непрерывному полю; другие физики считают возможным свести всю свою науку к арифметике абсолютно прерывных квантов; третьи пытаются те или другие частицы вещества, скажем нейтрон, представить механически сложенными из более мелких простых частиц.

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 45.

Только путь, указанный Энгельсом, может привести естествоиспытателей к правильным выводам.

В целом учение Энгельса о бесконечности материи и её развития полностью выдержало историческую проверку. Использование всего богатства этого учения естествоиспытателями ускорит развитие и обеспечит новые достижения естествознания.

ПРОБЛЕМА ЗЕМЛИ И ВСЕЛЕННОЙ

Другая, не менее важная для естествознания и философии, проблема, которая освещена в «Диалектике природы», — это проблема земли и вселенной. И в решении этой проблемы Энгельс, владея диалектико-материалистическим методом, сделал несравненно больше, чем современные ему естественники.

Согласно гипотезе философа Канта, позднее вновь самостоятелно выдвинутой и математически разработанной французским математиком Лапласом (1796), в первоначальной туманности, вследствие сосредоточения вещества, образовалось сначала плотное, сильно нагретое ядро. Затем благодаря вращению в туманности образовались кольца, которые, распавшись, положили начало планетам с их спутниками. Таким образом, вещество туманности, рассеянное в результате отталкивания, вследствие притяжения вновь собирается, образуя солнца, планеты, кометы.

Эта гипотеза, правда, не лишена многих недостатков, но всё же для своего времени она давала наиболее правильное объяснение развития мировых тел. В главной своей части, — в части идеи развития солнечной системы, — эта гипотеза была подтверждена позднейшими открытиями, в особенности когда было установлено, что звёзды, как и наше солнце, имеют свои собственные движения и вовсе не являются неподвижными. Подтверждением этой гипотезы явилось и открытое при помощи спектрографа единство химического состава звёзд, солнца и земли, единство их химического строения. Наконец, правильность этой гипотезы доказывалась тем, что во вселенной были обнаружены громадные раскалённые туманности.

Однако естественники толковали гипотезу Канта крайне односторонне. Многие рассматривали первоначальную

туманность как некую «первоматерию». Они не поняли разъяснений Энгельса о том, что до состояния первоначальной туманности материя прошла через бесконечный ряд других форм. Энгельс указывал, что стремление метафизиков свести качественные различия материи к количественным различиям искони одинаковой, состоящей из тождественных мельчайших частиц «первоматерии» является по существу возвратом к мистическому учению Пифагора о числах как основе всех вещей.

Далее, в отличие от Канта, а тем более от естествовников (которые в этом вопросе отставали даже от Канта, односторонне выдвигая роль одного лишь притяжения), Энгельс подчёркивал, что активную роль в образовании миров играет именно отталкивание. Энгельс указывал, что вообще в единстве отталкивания и притяжения — этих двух моментов всякого движения материи — отталкивание является активным, ведущим началом. Это положение подтверждается современной волновой физикой, которая исходит из единства волн и частиц. Объяснение волновой физикой строения атомного ядра как раз основано на активной роли отталкивания. В то время как Кант знал лишь один из видов отталкивания, именно отталкивание упругих частиц газа, которые он себе представлял как упругие шары, ударяющиеся друг о друга, — Энгельс придавал большое значение другому виду отталкивания, именно тому отталкиванию, которому подвергаются частицы в хвостах комет. Известно, что хвост кометы, проходящей около солнца, отталкивается от него в сторону. Это отталкивание вызывается излучением, давлением света. И действительно, световое давление было открыто крупным русским физиком Лебедевым в 1901 г., и в современных теориях, пытающихся объяснить строение и развитие звёзд из туманностей и т. д., действие излучения играет важнейшую роль.

Наконец, — и это наиболее важная сторона всей проблемы — естествовники видели лишь одно направление развития — от туманностей к солнцам, к планетам. Одни из них просто закрывали глаза на вопрос о вечном круговороте материи, другие отрицали его. Такие выдающиеся физики, как Клаузиус (1850), Томсон (1852), а за ними подавляющее большинство учёных XIX в. из того обстоятельства, что при нагревании тел теплота всегда переходит от тела более нагретого к телу менее нагретому,

сделали вывод о неизбежности «тепловой смерти» вселенной. Рассуждали они так: планеты возникли в виде раскалённых шаров, они излучают теплоту в мировое пространство, охлаждаются при этом и будут охлаждаться так долго, пока, наконец, не остынут окончательно. Вследствие этого не только всякая жизнь замрёт, но и всякое движение прекратится; теплота равномерно рассеется в мировом пространстве, энергия утеряет свою способность к превращению из одних форм в другие.

Энгельс показал, что подобного рода допущение несоместимо с наукой, что оно неизбежно приводит не только к признанию конца вселенной, но и к признанию начала, к признанию сотворения мира. На самом деле, если бы вселенная была подобна часам, которые когда-нибудь должны будут остановиться, тогда вполне законно было бы искать «часовщика» — бога, который в своё время «завёл» эти «мировые часы». Но в том-то и дело, что самое допущение «тепловой смерти», из которого получается этот реакционный религиозный вывод, ненаучно и ничем не оправдано. Энгельс показывает, что это допущение, которое Клаузиус и Томсон пытались обосновать, опираясь на закон сохранения энергии, на самом деле находится в непримиримом, резком противоречии именно с законом сохранения энергии. Положение о «тепловой смерти» допускает если не количественную, то во всяком случае качественную потерю энергии; предполагается, что «в начале мира» весь наличный запас энергии был создан из ничего, т. е. что был момент, когда законы природы начали существовать, — до этого же не существовали. Гипотеза «тепловой смерти» противоречит закону сохранения энергии.

Как пришли естественники к этой ложной гипотезе?

Они пришли к ней путём слишком далеко идущих поспешных обобщений. Выводы, которые относятся к сравнительно узкому кругу опытных фактов, наблюдений над вещами на земле — над паровой машиной, над переходом тепла от одного тела к другому, — они обобщили и распространили на вселенную, на бесконечную материю с её бесконечным многообразием движений. Энгельс показывает естественникам, что в этом вопросе они стали жертвой своего незнания философии, своего высокомерного отношения к теоретическому мышлению.

Но логически показав несостоятельность гипотезы о «тепловой смерти», Энгельс этим не ограничился. Он считал, что доводы логические, философские могут лишь указать физикам направление, в котором им следует строить свои теории. Однако гипотеза «тепловой смерти» — это не философская, а физическая гипотеза. Поэтому Энгельс как последовательный материалист требует, чтобы эта гипотеза была опровергнута также методами самой физики. В заметке о книге русского социолога, народника Лаврова, Энгельс пишет, что круговорот «не получится до тех пор, пока не будет открыто, что излученная теплота может быть вновь использована»¹.

Именно эту задачу поставил Энгельс перед естествоиспытателями, и замечательно, что наиболее прогрессивные физики, как, например, Больцман, Нернст, Милликен, никогда не мирились с гипотезой «тепловой смерти» и свои поиски решения проблемы вели в направлении, указанном Энгельсом. Так, Больцман, который был материалистом, правда, метафизическим материалистом, и погиб затравленный реакционерами, создал статистическую теорию для объяснения рассеяния энергии. Он полагал, что во вселенной наряду с областями, в которых происходит рассеяние энергии и вещества, встречаются столь же часто области, где происходит соби́рание энергии, концентрация вещества. Подобных взглядов придерживался и крупный польский физик и математик Смолуховский, причём он их подкреплял следующим экспериментально доказанным фактом: так называемое «броуновское движение» показывает, что в отношении мельчайших частиц вещества никакого рассеяния энергии не происходит; отсюда он заключил, что если на одном полюсе материи — в атомном мире — нет рассеяния, то нет основания распространять предположение о «тепловой смерти» и на всю материю, на весь мир в целом.

Другие выдающиеся учёные пытались более точно определить те процессы, в которых происходит восстановление рассеянной материи и соби́рание расплывлённого вещества. При этом они искали, где эти процессы происходят. Одни обращались к самым холодным частям межзвёздного пространства, другие, наоборот, — к крайне раскалённым недрам звёзд. Нужно сказать, что и до сих пор этот вопрос

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 230.

далеко не решён до конца, хотя по этому поводу построены интересные гипотезы, основывающиеся на процессах превращений атомных ядер. Современная нам физика и астрофизика располагают, правда, гораздо большим материалом, чем те же науки во времена Энгельса и даже в начале нашего века, но всё же наука находится только на подходах к решению проблемы, так как это решение требует прежде всего лучшего знания строения атомного ядра, чем то, которое мы имеем. Понятно, что физики-идеалисты, как Джинс, Леметр или Эддингтон, используют временные трудности научного исследования в своих реакционных целях, выдвигая гипотезу о «тепловой смерти», о неизбежности конца мира и, следовательно, о его сотворении.

Нет сомнения — и это подтверждается всем движением естествознания, — что вопрос о том, что происходит с потерянной будто бы теплотой, вопреки реакционерам от науки будет решён в духе Энгельса. «Это так же достоверно, как и то, что в природе не происходит никаких чудес и что первоначальная теплота туманности не была получена ею чудесным образом из внемировых сфер»¹. Как 60 лет тому назад, так и по сей день остаются верными слова Энгельса: «философия сделала за целых двести лет до естествознания вывод о несотворимости и неуничтожимости движения. Даже та форма, в которой она его сделала, все еще выше теперешней естественнонаучной формулировки его»².

ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ И ЧЕЛОВЕКА

Третьей важнейшей проблемой, над которой работал Энгельс, была проблема возникновения жизни и человека. И эту проблему Энгельс решал в связи с первыми двумя, под единым углом зрения — под углом зрения перехода одних форм материального движения в другие, качественно отличные формы.

Отчасти именно потому, что в XVIII в. биология отстала в своём развитии от остальных естественных наук, в XIX в.

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 230.

² Там же, стр. 47.

она развивалась необычайно бурно, причём идея о всеобщей связи всех процессов природы здесь проявилась с особой силой. После уже упомянутого открытия Вёлером синтеза мочевины химия достигла синтеза огромного количества встречающихся в живых организмах веществ из веществ неорганических. Тем самым было доказано, что между живым и неживым в природе, по крайней мере в смысле их химического состава, нет той непроходимой грани, которую пыталось воздвигнуть метафизическое мышление. Когда же была раскрыта роль клетки в организмах, когда было выяснено, что как растения, так и животные имеют клеточное строение, что клетка является основным элементом всего живого, — решение вопроса о происхождении жизни было подготовлено.

Энгельс, придававший проблеме возникновения жизни величайшее значение, тщательно изучал её. Понимая всю сложность биологических вопросов, Энгельс ещё в 1873 г. в письме к Марксу писал, что в отношении организма он пока не пускается ни в какую диалектику. И только после того как Энгельс подробнейшим образом изучил биологические науки, он показал, как проявляются диалектические законы в области биологии. Это — предупреждение некоторым горе-диалектикам нашего времени, которые полагают, что, не зная достаточно естествознания и имея вдобавок поверхностные знания в философии, можно «вводить» диалектику в естественные науки.

Работая над проблемами биологии, Энгельс вновь и вновь обращал внимание на то, что такие метафизически неподвижные категории формальной логики, как, например, «часть и целое», недостаточны для объяснения явлений органической природы. Энгельс указывал, что «растение, животное, каждая клетка в каждое мгновение своей жизни тождественны с собою и тем не менее отличаются от самих себя»¹.

В применении к организму смерть и жизнь теряют свою метафизическую противоположность, ибо «жить значит умирать».

Организм не является ни простым, ни составным, писал Энгельс. Эти гениальные мысли Энгельса находят в настоящее время применение не только в биологии, но и в физике, в атомистике.

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 170.

Энгельс решал проблему возникновения и сущности жизни, исходя из учения о диалектически переходящих друг в друга формах движения материи. Он учил, что жизнь, являющаяся формой существования белковых тел, важнейший момент которого составляет постоянный обмен веществ с окружающей внешней природой, возникает при определённых, даваемых всей связью природы, условиях как продукт органического процесса. Правда, воссоздать эти условия искусственным путём, добиться искусственного синтеза живого белка науке не удалось во времена Энгельса, не удалось и до сих пор. Но вся совокупность нашего знания даёт уверенность, что в далёком прошлом этот синтез свершился.

Энгельс пристально следил за спором Пастера и Пуше о так называемом «самопроизвольном зарождении» — спором, наделавшим много шума в науке 60-х годов прошлого века. Энгельс со всей решительностью высказался против допущения возможности возникновения из неживого хотя бы самых простейших микроорганизмов в ныне существующих на земле условиях. Не менее решительно Энгельс выступал против различного рода идеалистических гипотез, например так называемого «панспермизма», которые, толкуя о «вечности жизни», утверждали, что жизнь занесена на землю из мирового пространства. Энгельс резко порицал и тех естествоиспытателей, которые объявляли вопрос о происхождении жизни неразрешимым. Энгельс поставил перед наукой задачу добиться искусственного синтеза белка и тем самым «объяснить возникновение жизни из неорганической природы». Всё дальнейшее развитие биологии, которое дало новый богатейший материал о химическом строении и развитии белковых тел, о клеточном строении организмов, о процессах обмена и т. д., хотя и внесло некоторые изменения в детали, в отдельные положения Энгельса, в целом полностью подтвердило справедливость основных принципов Энгельса в этом важнейшем вопросе.

Однако центральное место среди проблем живой природы занимал не вопрос о происхождении жизни, а также не весьма важные вопросы физиологии, а вопрос о развитии органической природы. На этот вопрос давала ответ открытая Дарвином теория эволюции живых организмов, которая была подготовлена успехами палеонтологии и эмбриологии. Эмбриология установила, что все животные

и растения представляют при зарождении простую клетку. Палеонтология выяснила, что в недрах земли сохранились остатки не похожих на нынешних животных и растений прошлых веков. Отсюда следовало, что ныне существующие виды животных и растений, казавшиеся неизменными — а по утверждению церкви сотворённые богом, — в действительности изменяются, развиваются, что все они произошли из простой клетки, из простейших одноклеточных организмов. Дарвин показал, что причиной смены одних видов другими является борьба за жизнь, естественный отбор, наследственность и изменчивость.

Энгельс, как и Маркс, высоко ценил учение Дарвина и глубоко изучал его. Высоко ценил потому, что оно превратило биологию в историю органического мира, потому, что оно нанесло сокрушительный удар теологии и метафизике, потому, что оно имело громадное значение для дальнейшего развития материализма и диалектики. В то время как сам Дарвин не сделал из созданного им учения философских выводов, Маркс и Энгельс показали историческое значение дарвинизма для научного мировоззрения, для борьбы с религией.

Вместе с тем Маркс и Энгельс критиковали ошибки Дарвина, недостатки его метода. Энгельс подчёркивал, что постановка вопроса о борьбе за существование у Дарвина столь же односторонняя и ограничена, как и распространённое до Дарвина мнение о гармоническом сотрудничестве в органической природе. Энгельс указывал, что учение о борьбе за существование некритически перенесено Дарвином в природу из буржуазной политической экономии, что оно заимствовано, как это отмечал сам Дарвин, у попа Мальтуса. Между тем эти ошибки содействовали тому, что учение Дарвина было использовано и извращено врагами социализма, утверждавшими, будто классовое господство буржуазии естественно, будто оно оправдано борьбой за существование, в которой выживают более приспособленные.

Энгельс считал, что учение о борьбе за существование и о естественном отборе в животном мире — это лишь временное, несовершенное доказательство открытой Дарвином теории развития. Основное же в теории развития он усматривал в том, что, «начиная с простой клетки, каждый шаг вперёд до наисложнейшего растения, с одной

стороны, и до человека — с другой, совершается через постоянную борьбу наследственности и приспособления»¹. Энгельс подчёркивал огромное значение, которое имеет для развития взаимоотношение организмов и среды. Эти положения полностью подтвердились всем дальнейшим развитием биологии, в которой вопросы наследственности и изменчивости, а также проблема направленности отбора в зависимости от внешних условий играют важнейшую роль.

Громаднейшая заслуга Энгельса состоит далее в том, что он гениально обосновал учение о роли труда в процессе превращения обезьяны в человека. Тем самым был обоснован диалектический переход от биологии — науки о природе — к науке об истории человеческого общества. Буржуазные учёные не могли правильно разрешить этот вопрос, ибо «идеалистическое мировоззрение... и теперь владеет ими в такой мере, что даже наиболее материалистически настроенные естествоиспытатели из школы Дарвина не могут еще составить себе ясного представления о происхождении человека, так как, в силу указанного идеалистического влияния, они не видят той роли, которую играл при этом труд»². Только Маркс ещё задолго до Дарвина в «Подготовительных работах для «Святого семейства» (1845) высказал в общем виде мысль, что «вся история есть не что иное, как образование человека человеческим трудом»³. Анализ роли совместной работы рук, мозга, органов чувств в процессе развития человека, данный Энгельсом, получил подтверждение в передовой физиологической и психологической науке, в работах И. М. Сеченова и И. П. Павлова.

Однако Энгельс видел в биологии не одно лишь объяснение природы. Он видел в ней прежде всего средство воздействия человека на природу, средство переделки природы, подчинения её человеку. Он показал, что чем более люди отдаляются от животных, тем более процесс их воздействия на природу принимает преднамеренный, планомерный характер. Они изменяют «флору и фауну целых частей света. Более того. При помощи разных искусственных приемов разведения и выращивания растения и жи-

¹ Энгельс, Диалектика природы, стр. 168.

² Там же, стр. 141.

³ Маркс и Энгельс, Соч., т. III, 1929, стр. 632.

вотные так изменяются под рукой человека, что становятся неузнаваемыми»¹.

Именно так, а не иначе понимали и понимают задачи биологии все передовые учёные. К. А. Тимирязев писал: «Задача физиолога не описывать, а объяснять природу и управлять ею... он должен вступать в борьбу с природой... для того чтобы завладеть ею и, подчинив её себе, быть в состоянии по своему произволу вызывать или прекращать, видоизменять или направлять жизненные явления»². Известно, что лозунгом И. В. Мичурина было: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у неё — наша задача». Академик Т. Д. Лысенко своими успехами в области яровизации, вегетативной гибридизации, внутрисортového скрещивания и т. д. обязан тому, что ставит задачей «сознательно делать то, что в природе делалось и делается случайно», продолжая и развивая эволюционную теорию Дарвина в том её материалистическом и диалектическом истолковании, которое дал ей Энгельс.

УЧЕНИЕ О МЕТОДЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Огромное значение имеет учение Энгельса о методе исследования естественных наук. Энгельс показал, как метод диалектического материализма конкретизируется, становясь методом исследования отдельных конкретных областей естествознания.

Естествознание, как только оно становится наукой, не может ограничиться экспериментом и наблюдением, а неизбежно становится на путь теоретического исследования — такова одна из главных мыслей Энгельса. На каждом этапе своего развития естествознание имеет дело не только с явлениями и процессами, поддающимися непосредственному, чувственному наблюдению. Оно имеет дело также с объектами, выдвинутыми теоретическим путём, которые проверяются лишь дальнейшим развитием

¹ Энгельс, *Диалектика природы*, стр. 141.

² К. А. Тимирязев, *Жизнь растения*, Соч., т. IV, Сельхозгиз, 1938, стр. 35.

науки, практикой, экспериментом. Так, например, во времена Энгельса не подававшимися наблюдению объектами физики были молекулы, атомы. Многие физики отрицали их существование, считали, что молекулы и атомы — это только рабочая гипотеза, фантазия, фикция, вымысел. Потребовалось больше полувека, пока был создан электронный микроскоп, дающий возможность фотографировать молекулы.

Борясь против эмпиризма, столь широко распространённого среди естественников, Энгельс не только со всей убедительностью подчёркивал роль теории, роль мышления, — он ставил также перед естественниками задачу ознакомления с историческим развитием теоретического мышления. Лишь зная историю своей науки и историю философии, естественники не будут столь часто повторять уже имевшие место ошибки и, главное, будут сознательно выбирать путь дальнейшего исследования.

Подчёркивая огромную роль абстрактного мышления для развития науки, Энгельс вместе с тем вновь и вновь указывал, что абстракции, доведённые до крайней степени, превращаются в бессмыслицу или в свою противоположность. Энгельс предупреждал, что абстракциям свойственно отрываться от материальной основы, отражением которой они являются, отрываться настолько, что мы, создавшие эти абстракции, затем не в состоянии понять их, понять их отношение к реальному миру.

По Энгельсу, научное мышление не возникает в готовом виде, а само является продуктом длительного развития. Оно развивается от познания единичного предмета к отвлечению особенного из единичного и далее к отвлечению всеобщего из особенного. Познавая всеобщее, мы познаём закон природы. Энгельс замечательно ясно показал эти три этапа развития познания, осветив в «Диалектике природы» историю познания человеком теплоты как особой формы движения с того момента, когда первобытный человек стал добывать огонь трением, до открытия закона сохранения и превращения энергии.

Энгельс указал, что наука начинается лишь тогда, когда в конечном предмете познаётся бесконечное.

Свою направляющую роль в естествознании абстрактное мышление осуществляет посредством гипотез. Гипотеза — это форма развития теоретического естествознания, учит Энгельс. И он показывает на многочисленных

исторических примерах из самых различных областей естествознания правильность этого положения, неизбежность создания гипотез, их положительную, активную роль в развитии астрономии, геологии, физики, химии, биологии и т. д. Гипотеза — это не теория, ибо она ещё только ожидает своего подтверждения наблюдением, экспериментом, практикой. Она неизбежно содержит в себе элемент гадательного, она может оказаться либо верной, либо ложной. Вот почему в процессе развития науки неизбежна смена гипотез: одни гипотезы подтверждаются, превращаются в обоснованные теории, другие опровергаются, исчезают со сцены. У тех из естествоиспытателей, которые, будучи только эмпириками, не вооружены научной философией, такая смена гипотез вызывает представление, что человек не способен познать сущность вещей и что, следовательно, нужно отказаться от гипотез, ограничиться лишь описанием явлений. Энгельс дал блестящую критику этого хода мысли, характерного и в наши дни для некоторых естествоиспытателей, философской пищей которых является «эклектическая похлёбка» прагматизма, махизма, феноменологизма и т. п.

Верный материалистической диалектике, Энгельс в качестве ведущего принципа, которым должно руководствоваться научное исследование природы, выдвигал необходимость 1) отыскания взаимной связи явлений в каждом конкретном случае и 2) исторического подхода при исследовании природы. В «Диалектике природы» Энгельс показывает, как этот принцип следует проводить при рассмотрении каждого вопроса. Так, например, Энгельс исследует атом в его связи с бесконечной цепью структурных частиц вещества, начиная от гипотетических частиц гипотетического эфира и кончая космическими телами — звёздными системами и туманностями. В то же время он рассматривает атомы не как неизменные сущности, а как узловые точки происходящего не только в пространстве, но и во времени процесса развития материи.

Энгельс требовал, чтобы естествоиспытатели изучали все свои объекты в их движении, в их изменении. Он учил тому, что даже кажущиеся неподвижными и неизменными предметы являются на деле движущимися и что свойства тел могут быть обнаружены только в движении.

Диалектический метод, отражающий диалектику материального мира, является единственно правильным мето-

дом познания природы. Энгельс указывает на односторонность, ограниченность, неполноту таких методов, как анализ и синтез, как индукция и дедукция, взятых порознь, изолированно. Только в тесной связи и взаимодействии этих методов возможен процесс научного исследования.

Тем самым определяется роль и значение логики в научном исследовании. Движение мысли, самые формы мышления, логика отображают процессы действительного, материального мира; законы мышления соответствуют объективной логике вещей. Но формальная логика лишь перечисляет и сопоставляет понятия, суждения и умозаключения. Она не устанавливает связей между ними, не рассматривает их в движении. Лишь диалектическая логика, дающая возможность изучать вещи в их происхождении и развитии, является единственным методом последовательного мышления в науке. Формальная логика с её неизменными категориями, как метафизическая система мышления, которая вдобавок выдаётся за априорную и идеалистически противопоставляется материальной действительности, опровергнута логикой диалектической. В то же время положения, добытые формальной логикой, названной Энгельсом «низшей математикой логики», являются первой ступенью диалектического мышления.

В отличие от формальной логики диалектическая логика выводит одни формы мышления из других, показывает, что переход от единичного суждения к особенному, а отсюда к всеобщему обусловлен не только законами мышления, но и законами природы. Однако диалектическая логика не просто отбрасывает понятия и положения формальной логики, а в переработанном виде включает их в себя. Поэтому отдельные приёмы формальной логики в материалистически-диалектическом их истолковании, с указанием границ их применимости, их относительной значимости, сохраняют своё значение. Возникающая потребность строго определить предмет изучения, изолировать его, временно вырвать его из всех связей и опосредствований, рассматривать его как относительно неизменный, делает возможным и необходимым применение ограниченных, втиснутых в известные узкие рамки способов мышления. Но затем неизбежно наступает момент обобщения, и тогда все эти ограничения должны быть

диалектически сняты. И даже в такой абстрактной науке, как математика, где формальные умозаключения входят в самые методы доказательств, эти формальные ограничения снимаются. В процессе развития математики выявляется, что они вовсе не неизменны, что и они являются лишь моментом движения.

Научное исследование, включающее не только качественное, но и количественное познание мира, ставит вопрос о роли математики в естествознании. Именно в этой связи Энгельс рассматривает отношение математики к естественным наукам, устанавливает её важное значение как подсобной науки, подчиняющейся данной конкретной области естествознания. Энгельс устанавливает, что круг действия математики не одинаков для всех наук, что применимость её уменьшается в зависимости от сложности изучаемых форм движения, будучи наибольшей в механике и наименьшей в социальных науках. С особой силой Энгельс отмечает вредность для естествознания односторонней математической точки зрения, согласно которой материя определяется только количественным образом и единственной целью науки признаётся сведение познания к математике. Энгельс показывает, что подобный, распространённый среди части естествоиспытателей взгляд подразумевает метафизическую трактовку материи и, как правило, приводит к идеализму.

Говоря о понимании Энгельсом роли количественного момента в исследовании природы, нельзя не упомянуть его замечательную мысль о так называемых константах физики, которые он рассматривает как узловые пункты, где количественные изменения переходят в качественные. Вся глубина этого положения раскрывается современной физикой с её скачкообразным изменением закономерностей при переходе от макромира к микромиру, к внутриядерным процессам, к «элементарным частицам» и т. д.

Научное познание природы Энгельс представляет как бесконечный асимптотический процесс, в котором прогрессирующая наука, познавая относительные истины, всё глубже познаёт абсолютную истину, всё вернее отражает материальную действительность, однако никогда не исчерпывает её, никогда не вмещает её бесконечное многообразие в окончательных, навсегда застывших формулах. Энгельс даёт естествоиспытателям оружие, направленное

как против агностицизма, считающего невозможным познание природы, так и против попыток объявить наше знание застывшим, вывести его из аксиом. Оба эти ошибочные и потому вредные течения, которые были распространены среди естествоиспытателей во времена Энгельса, имеют и по сей день немало приверженцев.

Анализируя формы научного исследования, Энгельс разъясняет роль такой важной категории, как причинность. Он показывает её ограниченный характер, невозможность правильно понять её в отрыве от категории взаимодействия, причём подчёркивает, что отрицание причинности в природе равносильно отказу от научного познания природы вообще.

Исключительное значение для методологии естествознания имеет учение Энгельса о случайности и необходимости. Он выявляет внутреннюю неразрывную связь между этими двумя категориями, критикует метафизический подход многих естественников к ним, указывает, что нельзя придавать им абсолютный характер. Крайне абстрактное понимание необходимости, в отрыве от случайности, распространённый среди естественников взгляд на существование в природе двух групп явлений — одних абсолютно необходимых, других абсолютно случайных, отрицание некоторыми естественниками необходимости, детерминизма и т. д. — всё это подверг Энгельс критике. Очень важно указание Энгельса, что одно лишь эмпирическое наблюдение не в состоянии доказать закономерность явлений природы, что здесь требуется теоретическое мышление, философия.

В качестве обобщающего методологического указания, которое вместе с тем является и исходным, отправным пунктом для исследований самого Энгельса, он выдвигает положение, что в подлинной материалистической науке нельзя конструировать связей и вносить их в факты, в предметы и явления природы, а надо извлекать их из последних. В этом смысле сам Энгельс выводит законы диалектики из природы, а не вносит их в неё извне. В том же духе Энгельс решает вопрос о систематизации естествознания, находя решение в связях самих явлений, и ставит проблемы классификации естественных наук.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Со времени смерти Энгельса прошло 50 лет. Но его исследования в области естествознания, его критика естествоиспытателей целиком применимы к науке и естествоиспытателям XX столетия. В эпоху империализма большая группа естествоиспытателей, поддавшись влиянию реакции и не сумев перейти от метафизического способа мышления к диалектическому, повернула вспять, к идеализму. Эти естествоиспытатели связывают свой поворот к идеализму с новейшими открытиями естествознания. В физике явления атомного мира, теория относительности и квантовая теория не только используются реакционерами для пропаганды идеализма, но и всячески ими искажаются. Из достижений астрономии пытаются извлечь поповские «теории» о пространственной и временной ограниченности вселенной. В биологии возрождается «витализм» — идеалистическое учение о «жизненной силе» — и возникает реакционная, антидарвинистская, формальная генетика, пытающаяся втиснуть наследственность — это общее свойство всего живого — в неизменные «гены». Многие естественники до сих пор, как и во времена Энгельса, браня философию, остаются в плену наиболее реакционных её направлений. Высокомерно считая философов полужайками в области естествознания, они сами являются полужайками в области теоретического мышления, без которого, однако, не могут обойтись.

Понятно, что реакционными идеалистическими искажениями и истолкованиями естествознания, его результатов и его истории пользуются для своих целей фашистские мракобесы и фашиствующие идеологи мировой реакции. Поэтому все прогрессивные учёные Запада, все те, кто борется против поджигателей новой войны, должны бороться против всяких тенденций использовать естествознание для целей, в корне противоречащих интересам науки; эти учёные должны со всё возрастающим интересом и сочувствием изучать науку и мировоззрение страны, спасшей своей беззаветной героической борьбой мировую цивилизацию. И действительно, уже в течение многих лет среди учёных Западной Европы и Америки наблюдается стремление не только к политической, но и к философской дифференциации, наблюдается глубокий интерес

среди подлинных защитников мира и демократии к Советскому Союзу, к передовому мировоззрению — диалектическому материализму.

Современное естествознание на каждом шагу подтверждает неизбежность мировоззрения марксистско-ленинской партии — диалектического материализма, подтверждает правильность нашего метода познания явлений природы — марксистского диалектического метода. Современная физика, проникшая в недра атома, астрономия, раскрывающая строение звёзд, биология, в особенности её достижения в области изучения высшей нервной деятельности, дают неисчерпаемый материал, свидетельствующий о диалектическом характере процессов природы. В настоящее время задача состоит в том, чтобы продолжить работу Энгельса по изучению диалектических закономерностей природы, по обобщению собранного естественно-научного материала. Ленин, материалистически обобщив наиболее важное из того, что дала наука после смерти Энгельса, указал нам путь, по которому надо идти. Прочной основой для выполнения этой задачи советскими естествоиспытателями и философами служит работа товарища Сталина «О диалектическом и историческом материализме», в которой марксистская философия поднята на новую, высшую ступень. Деятели советской науки руководствуются мудрыми словами товарища Сталина, сказанными им на приёме в Кремле работников Высшей школы:

«За процветание науки, той науки, люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах науки, все же не хотят быть рабами этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устарелыми, когда они превращаются в тормоз для движения вперед, и которая умеет создавать новые традиции, новые нормы, новые установки»¹.

¹ Речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников Высшей школы 17 мая 1938 г., стр. 4.

50 коп.