

Проблема жизни и второй закон термодинамики¹

Многочисленные попытки перечислить отличия живого от неживого приводят к указанию свойств, наблюдаемых в живой природе, но не к выделению существ, различия, проявляющегося как противоположность (см. В.И. Ленин, Соч., т. 38, с. 132). Такое существ, различие должно составлять некоторый общий закон явлений, характерный для неживой природы, и другой, противоположный, не менее общий закон, характерный для живой природы. Утверждение, что законы живой и неживой природы — это законы физики и химии, приводит к механицизму. Если же законы биологии противопоставить как «надприродные» неживой природе, то из правильной предпосылки качественного своеобразия живого мы переходим на позиции витализма. Выход из положения состоит в том, чтобы указать закономерность, обуславливающую происхождение жизни из неживой природы и определяющую ее своеобразие.

Общность явлений живой и неживой природы состоит, во-первых, в том, что все живые и неживые тела слагаются из одних и тех же атомов химических элементов, во-вторых, в том, что и в живой и в неживой природе действует закон сохранения энергии. Следовательно, можно утверждать, что неживая природа каким-то путем передает энергию живой природе.

Однако существует еще один весьма общий закон природы — это второй закон термодинамики, попытка использования которого для объяснения явлений жизни привела к ряду трудностей. «Сложнее обстоит дело со вторым законом, выражающим статистическую тенденцию природы к

¹ Автор: П.Г. Кузнецов. Текст публикуется согласно изданию: Философская энциклопедия. Т. 2. Дизъюнкция-комическое. Статья «Жизнь». — М.: Сов. энциклопедия, 1962. — с. 133–134.

беспорядку, тенденцию к выравниванию и таким образом к обесцениванию энергии в изолированных системах, что обычно выражается как возрастание энтропии.

...В противоположность этому в организмах не только не происходит нарастания энтропии, но даже возможно ее уменьшение. Таким образом, как будто бы получается, что основным законом физики является тенденция к беспорядку, увеличение энтропии, а основным законом биологии, напротив, рост организованности — уменьшение энтропии» (Опарин А.И. Жизнь, её природа, происхождение и развитие, 1960, с. 17).

По отношению ко второму закону термодинамики явления жизни противоположны протеканию явлений в неживой природе. Этот вывод следует и из анализа второго закона термодинамики, сделанного Энгельсом: «...излученная в мировое пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем... снова сосредоточиться и начать активно функционировать» («Диалектика природы», 1955, с. 20). Эта особенность живого привлекала внимание ученых еще с конца XIX в. Так, в 1886 г. Л. Больцман говорил: «Всеобщая борьба за существование, охватывающая весь органический мир, не есть борьба за вещество: химические элементы органического вещества находятся в избытке в воздухе, воде и земле; это также не борьба за энергию,— она, к сожалению, в непревратимой форме, в форме теплоты, щедро рассеяла во всех телах; это борьба за энтропию, становящуюся доступной при переходе энергии от пылающего солнца к холодной Земле» (цит. по кн.: Тимирязев К.А., Избр. соч., т. 1, 1948, с. 364). С этим выводом солидаризировался и конкретизировал его К.А. Тимирязев, который увидел в хлорофилле посредника между рассеивающейся в мировом пространстве лучистой энергией и

энергией органических веществ, возникающих в растениях под действием света (см. там же).

Возникновение живой природы из неживой происходит исторически на некотором этапе развития природы, поэтому естественно, что проблема принципиального их отличия вообще и конкретно применительно ко второму началу термодинамики привлекла внимание геохимии. Геохимия рассматривает жизнь как специфическое образование на поверхности Земли, которое носит название биосферы, и исследует наиболее общие и наиболее существенные стороны жизни с точки зрения ее распространения на Земле и взаимодействия с др. формами движения материи в том виде, как они конкретно существуют на нашей планете. В этом смысле геохимическая точка зрения оказывается ближе к широкому охвату всех проявлений жизни от деятельности бактерий до геохимических изменений, вызываемых промышленной деятельностью человека. При таком анализе явлений жизни, т.е. при сравнении энергетики живой и неживой природы, как раз и обнаруживается особый характер энергетики биосферы, обеспечивающий качественное отличие живого от неживого.

Наиболее полное представление о жизни как процессе накопления действенной энергии и о воздействии накопленной энергии на неживую природу было развито создателем биогеохимии В.И. Вернадским. «В своей совокупности животные и растения, вся живая природа представляет природное явление, противоречащее в своем эффекте в биосфере принципу Карно в его обычной формулировке. Обыкновенно в земной коре в результате жизни и всех ее проявлений происходит увеличение действенной энергии... Энтропия Клаузиуса не имеет реального существования; это не факт бытия, это математическое выражение, полезное и нужное,

когда оно дает возможность выразить природные явления на математическом языке. Оно верно только в пределах посылок. Отклонение такого основного явления, каким является живое вещество в его воздействии на биосферу..., от принципа Карно указывает, что жизнь не укладывается в посылки, в которых энтропия установлена» (Избр. соч., т. 1, 1954, с. 219–220).

Можно продолжить список ученых, обнаруживших противоположность протекания природных явлений в живой и неживой природе с точки зрения второго закона термодинамики, т.е. принимающих за основной закон биологии «антиэнтропийный» характер биологических явлений. Во всяком случае можно с уверенностью утверждать, что характер отношения ко второму закону термодинамики энергетических процессов в неживой природе и в живых организмах (в которых они осуществляются как обмен веществ) образует существ, противоположность протекания процессов в живой и неживой природе. Открытым вопросом остается проблема того, как осуществляется в природе переход от процессов возрастания энтропии к процессам убывания энтропии. Положение еще более осложнено тем, что еще нет точного определения, что такое энтропия (этот вопрос не следует путать с вопросом о способе вычисления энтропии). Не понимая, «что» возрастает в неживой природе, нельзя понять и «что» убывает в явлениях жизни. Однако можно указать действительного посредника между двумя законами; этим посредником является лучистая энергия. Выделение лучистой энергии в мировое пространство является следствием второго закона термодинамики. Воздействие лучистой энергии на атомно-молекулярные структуры вещества вызывает его перестройку с возникновением органических веществ живой природы. Это воздействие лучистой энергии, которое осуществляется извне и

проявляется в явлениях жизни как воздействие среды, является, видимо, причиной «антиэнтропийных» процессов.

Литература

1. Кузнецов П.Г. в кн.: Философские проблемы современного естествознания. — М., 1959, с. 608–609.
2. Кузнецов П.Г. Противоречие между первым и вторым законами термодинамики. — Изд. АН Эст. ССР. Сер. технич. и физ.-мат. наук, 1959, №3.
3. Философские проблемы современного естествознания. Тр. Всесоюзн. совещания по философ. вопросам естествознания. — М., 1959.
4. Физика и химия жизни. — М., 1960.