

Э.С. Бауэр

Теоретическая биология

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 57
ББК 28
Э1

Э1 **Э.С. Бауэр**
Теоретическая биология / Э.С. Бауэр – М.: Книга по Требованию, 2017. –
150 с.

ISBN 978-5-458-59203-1

Эрвин Бауэр останется в истории науки, как автор книги, даже название которой «Теоретическая биология» привлекает внимание своей необычностью. Книга эта замечательна во многих отношениях. В ней представлена стройная концепция, основанная на постулате особого физического состояния «живого вещества». Постулат этот соответствовал «научному мировоззрению» того времени. Мало кто принимает этот постулат сейчас, когда мы так много узнали о физических свойствах биологически важных молекул. Мы знаем, что никаких свойственных лишь биологическим объектам физических свойств нет, т.е. в сущности нет БИОфизики. Бауэр думал иначе. Но книга его замечательна своей логической конструкцией и четкостью постановки вопросов. Кроме того книга Бауэра интересна нам и как исторический документ — свидетельство научных взглядов 1920—1930-х гг.

ISBN 978-5-458-59203-1

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2017

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2017

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

движения живой материи, приводящего к этим явлениям. Эволюционная теория является, таким образом, теоретическим завершением, величайшим научным достижением первого описательного периода биологии. Когда мы обозначаем эволюционную теорию как теоретическое завершение первого, описательного периода биологии, то этому ни в какой мере не противоречит то, что для обоснования этой теории послужил также и богатый экспериментальный материал (особенно животно- и растениеводов). Для содержания и значения теории решающим являются не методы обоснования, а явления, подлежащие объяснению.

Соответственно этому все более развивались те направления и ветви биологии, которые изучали законы движения живой организованной материи, находящие свое выражение в различных наблюдаемых жизненных проявлениях и формах. Это привело к развитию физиологии, механики развития, генетики, т.е. экспериментальных наук, вследствие стремления анализировать те отдельные действующие силы или движения и изменения внутри организма, которые приводят к данным жизненным проявлениям. Так, физиология изучает функции и механизм отдельных органов, составляющих организм в целом, их обмен веществ и энергии, законы, по которым они реагируют на внешние воздействия, т.е. их раздражимость; механика развития исследует те факторы, или условия, которые определяют образование форм и функций во время эмбрионального развития, причем, также пользуясь экспериментальными методами, она планомерно воздействует на ход этого развития и изменяет или исключает определенные условия. Так, современная генетика стремится путем систематических скрещиваний и одновременного цитологического исследования хромосом вывести наблюдаемые законы наследственности из тех законов, по которым происходят реакции и изменения наследственной массы, находящейся в половых клетках. Параллельно с развитием этих наук и с более глубоким проникновением в отдельные процессы и их механизм, т.е. с выяснением действующих при этом закономерностей и сил, обращалось все больше внимания на физические и химические явления, участвующие в этих процессах, на изучение этих явлений, причем, делались даже попытки свести отдельные жизненные процессы в организме исключительно к ним.

Здесь мы должны указать на следующее. Существенное отличие наук, вроде физиологии, механики развития, генетики и вообще тех, которые мы объединяем под названием экспериментальной биологии, заключается вовсе не в их экспериментальном характере (как это часто изображают) в противовес более ранним ветвям биологии, как сравнительная морфология и описательная биология. Существенное отличие этих вновь развившихся отделов биологии лежит в новой и углубленной постановке вопроса и в тех новых задачах, которые поставили перед собой эти науки. При этом экспериментальный метод является естественным, но отнюдь не единственным и решающим средством для разрешения этих задач. Существенное же отличие и новизна задач, поставленных перед собой этими науками, заключались именно в стремлении найти законы движения живой материи и при их помощи объяснить закономерности различных форм их проявлений при различных условиях. Эти науки ставили себе задачу изучить те законы движения живой материи, которые свойственны ей самой и с необходимостью проявляются во всех жизненных явлениях. Как разрешение первой задачи – нахождение закономерностей в формах проявления живой материи – неизбежно должно было начаться с описания отдельных форм и жизненных явлений, их классификации и систематизации, так же естественно разрешение второй задачи должно было начаться с описания и нахождения единичных законов движения живой материи, лежащих в основе различных единичных проявлений жизни и процессов формообразований.

Так развились различные специальные отделы физиологии как учение об обмене веществ и энергии, распавшееся на отдельные ветви соответственно различным, поставляющим энергию процессам, как учение о дыхании, о брожении, об азотном, жировом, межуточном обмене, о синтезах в организме; далее учение о реакциях организма и его раздражимости, распавшееся на учение о мышечном сокращении, о проведении раздражения вместе с химическими и физическими явлениями, сопутствующими этим процессам; учение о рефлексах и т.д. Подобное мы наблюдаем и в эмбриологии, где основанная В. Ру механика развития (или, как ее теперь часто называют, физиология

развития) подвергла анализу отдельные, особенно самые ранние стадии развития, исследуя различную судьбу отдельных клеток, и определяющие эту судьбу факторы, в том числе и химические и физические явления. То же самое мы видим и в генетике, которая в своей современной форме превратилась главным образом в экспериментальное исследование строения хромосом, его изменений и т.д., чтобы таким образом вывести внешнее проявление признаков и закономерности их наследования из законов движения и действующих сил, свойственных носителям этих наследственных признаков.

Итак, теория Дарвина дала общий принцип для объяснения многообразия форм и функций организмов, как они появились на земной коре, теорию, охватывающую закономерности форм живых существ, их происхождения и их закона движения для всех живых организмов; теперь возникает вопрос, возможна ли такая же теория и для всякой живой организованной материи независимо от исторических условий ее развития. Иными словами, возможно ли найти такие всеобщие законы движения живой материи, которые действительны во всех ее формах проявления, как бы многообразны ни были эти формы, т.е. лежат ли в основе всех различных законов движения, которые уже найдены или еще будут открыты отдельными биологическими дисциплинами в области генетики, физиологии, механики развития и т.д., – лежат ли в их основе такие всеобщие законы движения живой материи, различные проявления которых представляют собой эти отдельные законы называемых специальных отделов биологии, так же как специальные, отдельные законы описательных наук – морфологии и описательной биологии – представляют собой различные проявления всеобщих закономерностей эволюции. Но этот вопрос равнозначен вопросу, имеет ли живая материя свои особенные законы движения. А так как мы определили биологию как науку о законах движения организованной живой материи, то этот вопрос аналогичен вопросу, существует ли наука о жизни, биология, или же она является лишь отделом прикладной физики и химии. Ведь если мы живой, организованной материи приписываем собственные законы движения, свойственные именно живой материи и только ей, являющиеся ее атрибутом, формой ее существования, то эти законы должны выявиться во всякой форме проявления живой материи. Тогда все специальные законы движения, которые были и будут открыты отдельными ветвями биологии, как закономерности физиологии, механики развития, генетики и т.д., должны оказаться специальными случаями, специальными проявлениями всеобщих законов движения, свойственных живой материи, хотя бы эти проявления, и происходили при исторически обусловленных и существенно измененных условиях, а поэтому и в существенно измененной форме. Имеются лишь две возможности обойти неизбежность этого вывода.

1. Мы можем утверждать, что живая материя не имеет собственных законов движения, что законы движения живой материи по существу те же, что и неживой. Тогда мы, будучи последовательными, не имеем права вообще говорить о живой материи. Но тогда биология есть не что иное, как прикладная физика и химия, т.е. применение законов физики и химии к тем сложным системам, какими являются живые существа.

2. Или же мы утверждаем, что живые существа имеют свои собственные закономерности, свои собственные законы движения, но что эти законы обусловлены не состоянием, организацией, структурой материи живых существ, т.е. не являются формой проявления и существования, атрибутом живой материи, а результатом (и этот вывод является тогда неизбежным) сверхматериальных, божественных сил, не изменяющих законов физики и химии, но постоянно направляющих их.

Первую из этих точек зрения защищает направление, которое известно в биологии под именем механицизма, вторую – витализм. Оба направления останавливаются до достижения решающего пункта и стараются прикрыть эту остановку ложной философией. Но научное исследование не стоит на месте и, невзирая на задерживающее влияние этих двух направлений, проникает все глубже и глубже в специальные и общие закономерности движения живой материи. Существует, конечно, только один правильный путь, чтобы доказать недопустимость обеих указанных точек зрения, отрицающих существование общих законов движения, свойственных всякой живой материи и только ей, как формы существования этой организованной, живой материи: этот путь заключается в нахождении и

исследовании общих законов живой материи, в выявлении того, как они проявляются в различной форме у разных форм живых существ, с другой же стороны – в том, чтобы показать, что во всех различных частных закономерностях проявляются одни и те же общие закономерности живой материи, что в многообразных, изменяющихся в ходе развития живых существ на земле закономерностях жизненных явлений находят свое выражение одни и те же законы движения, свойственные живой материи и только ей.

Итак, мы приходим к выводу, что если мы живой организованной материи приписываем особые, свойственные только ей законы движения, т.е. говорим об особой науке – биологии – и в то же время хотим оставаться на почве материализма, то мы должны не только дать утвердительный ответ на наш вопрос, возможно ли найти такие общие законы, которые лежат в основе всех законов движения в отдельных, специальных областях биологии, или частным конкретным проявлением которых служат эти специальные закономерности физиологии, механики развития, генетики и т.д., но мы также должны сказать, что найти эти законы, произвести эти обобщения и применить их результаты в качестве ведущей теории в исследовании является насущной очередной задачей теоретической биологии.

На основании всего вышесказанного мы можем составить себе следующее схематическое представление о развитии биологии, ее специальной, экспериментально-описательной, и общетеоретической части:

Специальная или описательная биология	Общая или теоретическая биология
Зоология, ботаника, морфология, описательная эмбриология, описательная биология, экология и т.д. Физиология, механика развития, генетика, исследование протоплазмы.	Эволюционная теория или учение о происхождении видов. Общая теория живой материи.

Конечно каждый пункт этой схемы нуждается в пояснениях.

Во-первых, мы приравниваем специальное к описательно-экспериментальному, с одной стороны, и теоретическое к общему – с другой. Нам кажется, что это приравнивание оправдано и в основном правильно. Ведь теоретическая обработка какого-либо явления заключается именно в том, что мы из большого многообразия специальных, конкретных явлений абстрагируем общее, закономерное и исследуем эту частную отвлеченную закономерность, анализируем и выявляем ее различные возможные формы. Мы допускаем определенные условия и определяем, как процесс должен протекать при данных условиях, в какой форме проявится закономерность при данных конкретных условиях. Затем мы сравниваем полученный таким образом результат с данными опыта, исследуя, как протекают эти явления в природе там, где осуществлены принятые нами условия, или же мы сами создаем эти условия в эксперименте и исследуем, действительно ли протекает процесс так, как мы это вывели из абстрагированного нами общего закона при допущенных нами условиях. Если полученный таким образом абстрагированный общий закон действительно оправдается, т.е. если на опыте или в эксперименте подтверждаются сделанные из него при допущении различных условий выводы, если наш закон действительно является общей закономерностью, то мы можем при его помощи и на основании анализа данных в опыте конкретных условий предсказать ход процессов или же при помощи соответственного изменения условий направить их в желаемом направлении, т.е. тогда этот абстрактный общий закон сделается достоянием теоретической науки. В этом смысле мы и говорим о теоретической науке в противоположность экспериментальной или описательной. О теоретической науке мы говорим тогда, когда мы исходим из полученной на основании всего опыта данной науки совокупности чисто абстрактных, общих законов данной области явлений и представляем наблюдаемые на опыте явления в качестве частных случаев этих законов при определенных условиях. Об описательной или экспериментальной науке мы, напротив, говорим тогда, когда исходя из наблюдений и отдельных экспериментальных результатов, мы собираем фактический материал для теоретической науки, или, обобщая его,

приходим к общим закономерностям.

На первый взгляд может показаться, что здесь различие сводится только к методу изложения. Но это представление совершенно неправильно, так как, во-первых, экспериментальная, описательная наука отличается от теоретической не только тем, как она представляет факты и общие закономерности: помимо того законы экспериментальной, описательной науки выводятся в теоретической науке совершенно иным способом, так что различие между обеими науками заключается не только в методе изложения, но и в методе исследования, а во-вторых, законы, полученные теоретической наукой, и по своему содержанию неравнозначны с законами, полученными экспериментально-описательной наукой путем обобщений.

Что касается первого различия, то описательно-экспериментальная наука получает законы путем обобщения наблюдений и экспериментальных данных, но выведенный таким образом закон еще отнюдь не является теорией данной группы явлений и поэтому отнюдь не составляет содержания теоретической науки. Этот закон лишь тогда становится содержанием теоретической науки, когда его можно вывести из определенных общих законов и теоретических представлений в качестве частного случая для тех условий, при которых закон был найден. Тогда и только тогда мы говорим о теории данных явлений. Таким образом, экспериментальная наука получает свои законы из опыта путем обобщения, в то время как теоретическая наука получает те же самые законы на основе общих абстрактных положений и допущений, причем принимаются определенные конкретизирующие условия. Конечно, эти абстрактные законы и допущения также абстрагируются из опыта и допускаются на основании его, но они выходят за границы непосредственных данных опыта.

Поясним эту разницу несколькими примерами.

В качестве первого возьмем закон падения тел из механики. В учебниках экспериментальной физики этот закон представляется как результат обобщения планомерно проведенных наблюдений и опытов и измерений пути, пройденного падающими телами в различные промежутки времени. Действительно Галилей получил этот закон именно таким путем, и со временем Галилея путь планомерного каузально-аналитического эксперимента считается образцом экспериментального исследования и в биологии. Об этом образце думал В. Ру, основывая механику развития. На него указывает и Гартман в своей «Общей биологии», как на путь, который поведет вперед биологию:

«Великая заслуга Галилея заключается в том, что он ввел планомерный эксперимент и открыл благодаря этому новый вид индукции, которая, приведя с неизбежностью логической необходимости к причинному познанию, в то же время оказалась в высшей степени творчески плодотворна для движения науки вперед»¹. Полученный этим путем закон гласит, как известно, что всякое свободно падающее тело (если можно пренебречь сопротивлением воздуха) падает с постоянным ускорением и что пройденный путь равен полу произведению этого ускорения на квадрат времени, т.е.

$$s = \frac{1}{2}gt^2,$$

где s – пройденный путь, g – ускорение и t – время.

Но этот же самый закон в теоретической механике получается иным путем: не на основании обобщения наблюдений, а в качестве частного случая гораздо более общих положений. Этими всеобщими положениями являются ньютоновские законы движения и его же закон притяжения масс. Как известно, последний гласит, что сила, с которой притягиваются две массы, пропорциональна этим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния, т.е.

$$K = f \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

где K – сила притяжения, m_1 и m_2 – обе массы, r – их расстояние друг от друга, f – фактор пропорциональности или сама сила в случае единицы масс при единице расстояния.

Второй закон движения Ньютона гласит, что сила равна произведению массы на

¹ М. Гартман, Общая биология, 1, 7

ускорение движущегося тела, т.е.

$$K = m \frac{d^2 s}{dt^2}.$$

Из этих общих законов в теоретической механике и выводится галилеевский закон падения в качестве частного случая. А именно, если мы обозначим массу падающего тела через m , массу земли M , то мы получаем

$$f \frac{M_m}{r^2} = m \frac{d^2 s}{dt^2}$$

или

$$f \frac{M}{r^2} = \frac{d^2 s}{dt^2},$$

так как по сравнению с радиусом земли можно пренебречь изменением расстояния, т.е. r может рассматриваться как постоянное, то мы имеем:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = \text{Const.} = g,$$

т.е. при падении ускорение постоянно, и пройденный за время t путь мы получаем из этой формулы при помощи двойного интегрирования по dt , что непосредственно приводит нас к закону падения

$$S = \frac{1}{2} g t^2$$

Насколько мы здесь уже можем говорить о теории закона падения и откуда, каким путем были получены эти общие законы движения, об этом мы скажем дальше, когда исследуем несколько примеров из различных областей. Во всяком случае, мы видим, что полученный вторым путем закон падения и по своему содержанию дает больше, чем закон, полученный путем обобщения аналитических экспериментов и наблюдений. Так, например он показывает, что это приближенный закон, что он действителен лишь, поскольку можно пренебречь длиной пройденного при падении пути по сравнению с радиусом земли. Из полученных путем обобщения экспериментальных данных закона всего этого вывести нельзя.

Возьмем в качестве второго примера известный закон Бойля – Мариотта. Он гласит, что при постоянной температуре давление газа пропорционально его плотности или обратно пропорционально объему единицы массы, т.е.:

$$pV = \text{Const.},$$

если p – давление, а V – объем единицы массы. Этот закон также изображается в экспериментальной физике как обобщение планомерно проведенных аналитических экспериментов и наблюдений над различными газами при различных давлениях и т.д., и действительно он был получен таким образом.

В теоретической же физике этот закон выводится как частный случай из некоторых общих представлений и законов движения газовых молекул. Принимается, что газ состоит из отдельных молекул, движущихся с различной скоростью, причем допускается, что скорости распределяются по трем координатам согласно кривой ошибок Гаусса, и что средний квадрат скоростей пропорционален температуре и, следовательно, постоянен при постоянной температуре. Кроме того, принимается, что общие законы движения действительны и для молекул. При допущении этих общих представлений и законов можно вывести закон Бойля – Мариотта в качестве частного случая.

Действительно обозначим вес отдельных молекул данного газа равным m , число молекул, движущихся со скоростью между v и $v + dv$ в единице массы, равным N , тогда число молекул, проходящих в единицу времени с этой скоростью единицу поверхности, будет равно Nv , а количество их движения – $-mNv^2$; если мы возьмем средний квадрат скорости соответственной нормальной компоненты, то давление на стенку будет равняться одной трети этой величины, т.е.

$$p = \frac{1}{3} m N \bar{v}^2$$

если p – давление, а $\overline{v^2}$ – средний квадрат скорости. Но так как mN – не что иное, как вес единицы массы, т.е. плотность ρ , то мы имеем

$$p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}$$

или

$$pV = \frac{1}{3} \overline{v^2}$$

а это является законом Бойля – Мариотта

$$pV = \text{Const}$$

если мы вспомним общее допущение, что средний квадрат скорости молекул зависит от температуры и следовательно постоянен при постоянной температуре.

В этом случае мы опять вывели обобщенный из данных опыта закон как частный случай более общих законов и положений. Опять мы видим, что во втором случае тот же самый закон по своему содержанию высказывает больше: он содержит высказывания еще и о молекулах и их движении, о которых ничего не говорит закон, полученный каузально-аналитическим путем при помощи обобщения, и которые не даны непосредственно в опыте. Опять возникает вопрос, откуда мы берем эти общие представления и положения, которые, с одной стороны, абстрактны и общи, а с другой – имеют более богатое содержание. Из этих общих, абстрактных представлений и положений можно ведь, как известно, вывести не только закон Бойля – Мариотта, но, приняв соответствующие условия, также и остальные газовые законы, полученные путем обобщения из опыта. Поэтому мы говорим о кинетической теории газов как о части теоретической физики. Эти общие представления и законы кинетической теории газов содержат частные законы движения всякой газообразной материи, при каких бы условиях они ни проявлялись, пока не подвергаются изменениям составляющие эту материю части, т.е. сами молекулы, – иными словами, пока в ней не возникают химические изменения. Это приводит нас также к ответу на вопрос, откуда и каким образом получаются эти общие абстрактные положения и представления, как например ньютоновские законы движения в механике, ньютоновский общий закон притяжения масс, положения и представления кинетической теории газов. Они являются не результатом дальнейшего обобщения какого-либо эмпирического закона, например закона падения, или закона Бойля – Мариотта, а результатом сведения воедино различных эмпирических законов и отдельных данных опыта, сгущения всех этих данных опыта и эмпирических законов в определенные общие положения и представления, которые сами уже выходят за пределы непосредственного опыта и по необходимости отвлечены, так как они абстрагируют общее, существенное, а именно свойственные данному материальному состоянию общие законы движения. Только при условии, что мы можем абстрагировать эти общие законы движения, свойственные данному материальному состоянию, и изобразить различные отдельные эмпирические законы как проявление этих общих законов движения при определенных условиях, – только тогда мы говорим о теоретической или общей науке данной области. Собирание и изложение отдельных законов данной области, полученных путем обобщения, является задачей описательной и экспериментальной науки.

Сказанное правильно не только для механики и для других областей физики. То же самое мы находим в химии, где мы на основании того же критерия различаем общую или теоретическую и специальную, органическую и неорганическую химию. Общая или теоретическая химия занимается только теми процессами и законами, которые общи всем химическим процессам и действительны для всех них, при каких бы специальных условиях эти процессы ни протекали. Она излагает те законы движения, которые сопровождаются изменением в строении молекул, каким бы специальным строением эти молекулы ни обладали. Она формулирует эти законы как частные случаи при данных условиях некоторых более общих представлений и положений о строении молекул и их движении, она выводит их из этих положений. Так, найденные Фарадеем путем обобщения результатов каузально-аналитических экспериментов законы электролиза, как известно, выводятся в теоретической химии из общих представлений и положений о строении молекул и об их электролитической диссоциации. Так, в теоретической химии выводятся из общих

представлений о движении, и строении те закономерности, по которым происходят различные реакции в отношении устанавливающегося равновесия, скорости и протекания во времени, а полученные таким образом законы химической динамики составляют предмет теоретической химии. Изложение различных законов электролиза, химической статики и динамики на основании обобщения соответственных наблюдений и опытов еще не являлось бы теоретической химией. Только когда мы можем представить эти законы на основании представлений и общих положений, полученных путем абстракции, т.е. сгущения различных эмпирических положений о движении химических соединений, когда мы можем вывести их в качестве частных случаев, только тогда и только постолько мы говорим о теоретической или общей химии. Приведенные выше примеры достаточно поясняют это.

Здесь, следовательно, правильно наше приравнивание общего с теоретическим, с одной стороны, частного с описательно-экспериментальным – с другой.

Как же обстоит дело с биологией? На первый взгляд кажется, что между физикой и химией, с одной стороны, и биологией – с другой, имеется существенное различие. Физика занимается законами движения неживой материи, поскольку в ней не происходят изменения химического строения и независимо от того, в какой форме существуют эти тела, встречаются ли данные движения действительно в природе и каким закономерностям отношении существования, распределения и изменений во времени подчинены многообразные конкретные физические формы движения. Также и химия занимается законами химического строения и его изменений независимо от того, где и в каком количестве встречаются эти различные химические тела в природе и каким закономерностям в отношении существования, распространения и изменения во времени подчинены в природе многообразные конкретные химические тела. Так, например физика газов не занимается закономерностями изменений давления, образования и т.д., существующих в природе скоплений газов и их изменений во времени. Частично этим занимается из практических побуждений прикладная физика газов: метеорология, изучающая закономерности ветров, и т.д. Гидродинамика не занимается закономерностями, которым подчинены встречающиеся в природе жидкости с их движениями, возникновением и изменениями во времени; так например она не занимается закономерностями движения встречающихся на земле рек и их изменений во времени. То же относится и к электродинамике и пр. Также и химия не занимается закономерностями, которым подчинены существование, количество, образование, распространение и изменения во времени разнообразных химических соединений в природе. Этим частично занимается отдел прикладной химии в геологии.

Биология, напротив, имеет дело с существующими в природе живыми существами, с естественными телами, как они даны в природе, и первой ее задачей было, как мы видим, исследование именно существования формы этих живых существ, а также закономерностей их образования, распространения на земле и их изменений во времени.

Однако это различие является лишь различием в историческом развитии направления исследований в этих науках и не обусловлено самим существом предмета.

Мы думаем, что различие в развитии направления исследований было обусловлено различным значением, которое имеют для человечества, для удовлетворения его практических потребностей неорганическая и органическая, живая природа и их законы движения.

Неорганическая природа и ее законы движения всегда имели для человека то значение, что он мог при данных условиях существования использовать и направлять их, мог при их помощи изготовить свои первые рабочие инструменты, а впоследствии построить свои машины. Первыми, примитивными рабочими инструментами были простые машины, как рычаг и т.д. Механика развилась из практической потребности усовершенствовать эти машины: из тех же потребностей развилась динамика, чтобы строить лучшие орудия или чтобы лучше использовать их при помощи законов баллистики. Гидродинамика возникла из практической потребности построить гидравлические насосы и машины на основании законов жидкостей, но не из потребности использовать природные водяные силы как таковые, так как для лучшего использования последних необходимы соответствующие машины с соответствующими знаниями законов гидродинамики и механики. Аэродинамика развилась особенно в связи с аeronавтикой. Термодинамика также развилась в связи с

развитием паролей машины, а не в связи с вопросом о том, где и в какой форме происходят в природе полезные для нас превращения энергии и т.д. То же самое относится в большой степени и к химии, которая возникла из практической потребности создать из естественных продуктов полезные для человека соединения и вещества, чтобы не зависеть от имеющихся в природе продуктов, встречающихся лишь в ограниченном количестве. Предшественницей современной научной химии была алхимия, собравшая много ценных химических наблюдений и знаний в стремлении создать из не имеющих ценности веществ драгоценное золото.

Но организованная живая материя, живые существа всегда играли для человечества другую роль. Растения и животные всегда были для человека условиями существования первостепенной важности; они были его пищей и притом в той форме, как они встречаются в природе; человек мог их использовать лишь постольку, поскольку он знал их распространение, условия существования в природе, размножение и образ жизни. Первыми способами, при помощи которых человек добывал себе пищу, были рыболовство, охота и сбор определенных плодов, встречающихся в природе. Даже и в настоящее время еще не может быть речи об изготовлении продуктов питания независимо от встречающихся в природе живых существ, растений и животных. Этим обусловливалось то, что человек в первую очередь был заинтересован в познании различных живых существ, встречающихся в природе, их распространения и размножения, их образа жизни и тех закономерностей, которым подчинены условия их появления в природе. В силу этого в биологии сначала и сильнее всего развился естественноисторический момент, в то время как экспериментальное направление, исследующее общие законы движения живой материи независимо от случайных условий ее появления, возникло лишь позже. В неорганических же науках мы наблюдаем обратную картину. Было бы однако неправильно думать, что это различие обусловлено самим объектом, подлежащим исследованию, различием в состоянии и законах движения между живой и неживой материи. Неживая природа так же имеет свою историю, как и неживая, и конечная цель всякой науки заключается в том, чтобы исследовать закономерности этой истории природы и на основании их предвидеть явления и управлять ими.

Но для того, чтобы найти закономерности истории живой или неживой природы, отнюдь не достаточно знать условия существования, распространения и изменения во времени данных разнообразных форм явления и движения. Только в том случае можем мы говорить об исторической закономерности, если мы из свойственных данной материи законов движения можем вывести необходимость, закономерность этих изменений во времени, возникновение и исчезновение одних форм движения и появления других, – если мы на основании этих общих, характерных для данной материи и свойственных только ей внутренних законов движения можем показать, что эти закономерности и их изменения во времени с внутренней необходимостью осуществляются через частное и случайное. Существует лишь одна область знания, одна наука, где эта задача решена, где на основании общих внутренних законов движения, полученных путем далеко идущей абстракции, т.е. сущения самых разнообразных эмпирических положений, показана необходимость исторической закономерности в вышеуказанном смысле. Это – марксистское учение об обществе. Найденные Марксом общие законы движения человеческого общества дали метод для исследования любой формы общества, и именно поэтому на основании их можно при помощи анализа какого-либо общественного строя с неизбежностью закона природы предсказать изменения (и их направление) этого строя, а также планомерно воздействовать на ход этих изменений.

Сопоставляя все сказанное, мы видим, что различие между неорганическими науками и биологией обусловлено только историческим развитием этих наук, а не принципиальными различиями цели, которую они себе ставят, или различиями в методе, при помощи которого эта цель достигается или может быть достигнута.

Итак, наши выводы относительно теоретических наук полностью применимы и к биологии. Больше того, мы видим и в неорганических науках, что исторические закономерности неживой материи, неизбежность возникновения, старения, гибели и изменений небесных тел, а также направление этих изменений, поскольку их до сих пор

исследовали с успехом, могли быть исследуемы именно только на основании и при помощи полученных теоретической физикой и химией общих представлений и законов движения. Без общих законов движения механики, силы притяжения, законов газов, термодинамики, законов радиоактивности и т.д. естественные науки не пришли бы к современным представлениям о возникновении и истории небесных тел. То же самое относится и к истории нашей земли, ее слоев и т.д.

Мы приходим теперь ко второму пункту нашей схемы, нуждающемуся в объяснениях, – это вопрос о содержании и значении эволюционной теории и ее отношении к общей теории живой материи в рамках теоретической или общей биологии. Что касается содержания эволюционной теории, то, несомненно, правильно представлять последнюю как достижение теоретической биологии в указанном выше смысле. Эволюционная теория есть не только обобщение непосредственных эмпирических данных или эмпирического закона. Она является сгустком большого числа различных эмпирических данных и закономерностей сравнительной морфологии, описательной биологии и т.д. и выходит за пределы непосредственного опыта; она высказывает общую закономерность, полученную путем абстракции и на основании некоторых общих представлений о живых существах, – закономерность, гласящую, что живые существа на земле, животные и растения возникли одно из другого в течение, истории земли, что они обладают общим родословным деревом, т.е. находятся в более или менее близком «кровном» родстве друг с другом. Все отдельные эмпирические данные, полученные сравнительной морфологией, зоогеографией, палеонтологией и т.д., могут быть представлены как некоторые частные случаи этого общего принципа, или этой общей закономерности. Даже больше того: эволюционная теория обладает исторически временным моментом, поскольку содержит в себе необходимость появления новых форм и гибели других. Но она не высказывает никакой исторической закономерности. Из эволюционной теории в ее современной форме и с ее современным обоснованием нельзя ничего вывести относительно того, какие формы живых существ могли или должны были появиться при определенных условиях и в определенный исторический период, какие закономерности с необходимостью осуществляются в ходе истории живых существ через частное и случайное. Ничего нельзя сказать о том, в чем и в каком направлении более поздние формы жизни должны были отличаться от более ранних. Принципы эволюции и эволюционной теории в их современной форме содержат положение, что различные формы живых существ, что живая материя имеют свою историю, о законах же этой истории они ничего не говорят и не допускают никаких высказываний. Что эволюционная теория, как ее обосновал и разработал Дарвин, не вышла за эти пределы, конечно, не является случайностью. Это стоит в связи с тем, что она является теоретическим достижением именно первой, описательной фазы биологии. По тогдашней степени развития науки она и не могла пойти дальше. На ней отразились недостатки ее эпохи. Истинные исторические закономерности в изложенном выше смысле могут быть узнаны только на основании общих свойственных живой материи законов движения. Только зная эти общие законы движения, мы можем показать, как они меняют свою форму при изменении условий и в каком направлении возможно и должно наступить такое изменение. На какие же общие, характерные для живых существ законы мог опираться Дарвин? На те, которые могли быть получены путем обобщения из эмпирических данных первой, описательной фазы биологии, т.е. на законы размножения, изменчивости и наследственности. При обосновании своего учения Дарвин полностью использовал их. Но он мог опираться только на эти общие законы проявлений живой материи, а не на внутренние законы движения самой этой материи. Общей теории живой материи тогда еще не существовало. Не было также и специальных законов движения отдельных явлений. Не было теории наследственности в смысле современной генетики, пытающейся вывести явления наследственности из свойственных наследственной субстанции законов движения. Подобная теория изменчивости, размножения и т.д. отсутствует и по сей день. Поэтому понятно, что в современной биологии наблюдаются попытки со стороны генетики углубить эволюционную теорию, свести ее к теории наследственности. Что эти попытки остаются неудовлетворительными, объясняется именно тем, что сама генетика может оперировать только теми специальными законами движения живой материи, на которых основаны законы наследственности, а не теми

всеобщими законами живой материи, которые получаются путем сгущения, т.е. абстракции, не только из явлений наследственности, но и из явлений роста, размножения, приспособления, развития и т.д., т.е. из эмпирических данных также и физиологии, механики развития и т.д. Только на основе и при помощи таких общих законов живой материи может быть достигнуто успешное дальнейшее углубление эволюционной теории, только на основе и при помощи таких законов, т.е. общей теории живой материи, эволюционная теория может быть разработана и углублена в истинную историческую теорию, которая охватывает исторические закономерности и их необходимость и допускает высказывания относительно них.

В своей современной форме эволюционная теория не только не допускает никаких высказываний относительно исторических закономерностей, т.е. закономерностей, касающихся разных видов животных и растений по сравнению с их прошлым; она даже принципиально отрицает всякую закономерность в смысле закономерности, осуществляющейся во времени с необходимостью через частное и случайное, т.е. в смысле направленности во времени. Таким образом, мы имеем в современной эволюционной теории некоторым образом парадоксальное положение, а именно теорию, которая постулирует и обосновывает историю живых существ, но принципиально отрицает существование закономерностей этой истории. В ней господствует момент случайного, прикрывающий момент исторически необходимого, закономерного.

Это парадоксальное явление имеет две причины: во-первых, любая наука должна категорически отклонять всякую теорию, которая допускает, что исторические закономерности, в смысле направленности, ортогенеза вызываются имманентными, нематериальными, направляющими силами, или пытается объяснить эти закономерности таким образом, т.е. в виталистическом направлении. Поэтому следует принципиально отклонять в качестве ненаучных всякие объяснения и теории, исходящие из таких допущений и приводящие или даже только могущие привести к ним. В борьбе против этих тенденций развивалась однако научная биология, которая, придерживаясь постулата истории живых существ, все более доказывала наличие в этой истории элемента случайного.

Во-вторых, момент исторически необходимого, закономерного, осуществляющегося через частное и случайное, не мог и не может быть узнан, схвачен и материалистически объяснен, если он не опирается на общие,ственные живой материи законы движения.

Эти две причины соединяются в современной биологии таким образом, что ввиду отсутствия материалистического объяснения для исторических закономерностей, т.е. для таких, которые с необходимостью осуществляются во времени в определенном направлении, биологи принципиально отрицают эти закономерности и их существование, представляя их как противоречие материалистически-диалектическому, научному образу мышления и мировоззрению.

Но что такая точка зрения неправильна, показывает нам то, что при определенной степени развития производительных сил направление развития общественного строя с необходимостью предопределено и «колесо истории не может быть повернуто обратно». Достаточно, например, знать основанную на общих законах движения общества аргументацию Ленина против народников, чтобы увидеть, что допущение исторической закономерности в смысле такой, которая с необходимостью осуществляется в определенном направлении, ни в какой мере не противоречит диалектическому материализму, а, наоборот, представляет собой существенный элемент последнего. С другой стороны, на примере как марксизма, так и некоторых вышеупомянутых областей неорганических естественных наук мы видим, что материалистически, т.е. научно, постигнуть и объяснить эти исторические закономерности можно лишь на основе и при помощи общих законов движения данной материи.

Этим мы дали ответ и на вопрос о взаимоотношениях между теорией эволюции и общей теорией живой материи в рамках теоретической биологии согласно нашей вышеприведенной схеме. Теория эволюции нуждается в углублении для того, чтобы стать истинной исторической теорией живой материи. Этого дальнейшего развития можно достичь только на основе общих законов движения живой материи. Поэтому ближайшей задачей теоретической биологии является разработка общих законов движения живой