

ИМЫСАНТЭАН ОУЧЕСТВА



ПОДОЛИНСКИЙ  
Сергей  
Андреевич



*Портрет С. А. Подольинского работы художника А. Г. Литцкого.*

**МЫСЛИТЕЛИ ОТЕЧЕСТВА**

**ПОДОЛИНСКИЙ**  
**Сергей**  
**Андреевич**

**МОСКВА, «НООСФЕРА», 1991**

Ответственный редактор серии  
доктор философских наук

**И. И. Мочалов**

На обложке использован фрагмент картины И. Шишкина «Рожь».

© Предисловие. П. Г. Кузнецов, 1991.

© Издание, оформление. «Ноосфера», 1991.



## ОТ ИЗДАТЕЛЯ



мя Сергея Андреевича Подолинского — автора монографии «Труд человека и его отношение к распределению энергии», существовавшей до сих пор в редчайших ксерокопиях и в нескольких библиотеках страны в фондах с ограниченным доступом, — практически не знакомо ни философам, ни экономистам, ни историкам. Ему не нашлось места ни в одном из изданных энциклопедических словарей. Да и в Большой Советской Энциклопедии о нем упоминается лишь как о крупном революционном демократе, развивавшем экономические идеи... с неизменным «приговором» Энгельса: Подолинский «сбился с пути...»<sup>1</sup>.

А между тем выводы ученого, не понятого и отвергнутого классиками марксизма, давали уже тогда и дают теперь прекрасную возможность разобраться в стихии жизни, сделать выбор в пользу научного мировоззрения, а значит и заложить прочные основания общественности, отсутствие которых все более трагическим образом определяет судьбу мира, все более зримо рисует перспективу социального инферно.

«Забытым научным новатором» назвал С. А. Подолинского наш соотечественник В. И. Вернадский. Работы С. А. Подолинского, и прежде всего статья «Труд человека и его отношение к распределению энергии», заложили основы новой, совершенно оригинальной теории труда, не только как экономической, но и нравственной категории, рассматриваемой под углом естественнонаучных процессов. Если бы не оборвалась трагически научная карьера этого умного и начитанного социолога-естественника; если бы общественное устройство действительно диктовалось волей разума; если бы на «Труде» Подолинского зиждлся «Капитал» Маркса... Впрочем, история не терпит слагательного склонения.

Идеи С. А. Подолинского получили подтверждение и усиленное развитие в учении о ноосфере; его мысли все чаще звучат в последнее время на различных научных и научно-практических конференциях, включая международные, успешно доказывая свою плодотворность в,

<sup>1</sup> Большая Советская Энциклопедия, 2-е изд., т. 44. — М., 1956, с. 134.

казалось бы, совершенно далеких от первоначального предмета непосредственного исследования направлениях социальной практики. И все же им еще только предстоит по-настоящему утвердиться в современном научном знании. Именно с этой целью предпринимается издание главного и наиболее интересного произведения С. А. Подолинского — мыслителя, деятеля, столь много обещавшего и отечеству и науке, — «Труд человека и его отношение к распределению энергии». Это тем более примечательное событие, что отдельной книгой монография выходит впервые со времени ее написания в 1880 году.

\* \* \*

Предлагаемый здесь текст статьи С. А. Подолинского в общем соответствует тому виду, в каком она была напечатана при жизни автора в журнале «Слово»; в некоторых случаях, когда можно было с большой вероятностью предполагать опisku или опечатку, редактором сделаны соответствующие изменения<sup>1</sup>.

Орфография и пунктуация подлинника в настоящем издании сохранились настолько, насколько они не вступали в слишком явное противоречие с ныне существующими на этот счет нормами. Кроме того, оригинальная пунктуация, насыщенная и довольно сложная, впрочем, не настолько, чтобы делала необходимым более простое и ясное — «линейное», если так можно выразиться, — изложение, сохраняет особую смысловую выразительность и стилистическую окрашенность, лишить которых статью было бы против замысла ее автора.

---

<sup>1</sup> В ряде случаев наличие опечатки не подлежало никакому сомнению. Вот некоторые примеры. Вместо **магнетизм** было напечатано **механизм** (с. 13); вместо **отверделую** напечатано **отведенную** (с. 24).



## «ЕГО ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ ОТКРЫТИЕ...»



ачнем с того пункта, который принимается любым участником любого обсуждения: все хотят увеличить темп роста производства. Для увеличения темпа роста производства надо производить больше, чем потребляется на «простое воспроизводство». Этот излишек над простым воспроизводством есть:

1. В натуральном выражении — прибавочный продукт.

2. В денежном выражении — прибыль.

Но и прибавочный продукт и прибыль — это излишек над системой простого воспроизводства.

Мы утверждаем, что этот излишек над системой простого воспроизводства, выраженный языком физико-математических наук, есть излишек над «кажущимся коэффициентом полезного действия в сто

процентов»! Мы знаем, что это утверждение порождает эффект удивления. Действительно, каждый из нас по курсам физики как средней, так и высшей школы знает, что этого не может быть потому, что этого не может быть никогда!

Если бы это не было действительно удивительным, то не было бы ничего нового. Теперь мы стоим перед выбором: или высказанное утверждение не научно, или мы имеем дело с «действительным открытием», совершенным более века назад С. А. Подолинским.

Между тем можно дать исчерпывающее объяснение этому весьма удивительному факту.

Известно, что к социализму ведут два пути: первый — от обездоленных пролетариев, которым нечего терять, кроме своих цепей, второй — со стороны бесстрашных ученых-теоретиков, которые открывают объективный закон исторического развития человечества, прокладывая свой путь через хаос кажущихся блужданий. К числу последних и принадлежит Сергей Андреевич Подолинский.

С. А. Подолинский окончил физико-математический факультет Киевского университета в 1871 году. Во время учебы в университете он посещал занятия кружка Н. И. Зибера, известного популяризатора экономического учения К. Маркса. В 1876 году С. А. Подолинский кончает медицинский факультет Вроцлавского университета, основательно изучает политическую экономию, историю, философию и другие науки.

Казалось бы, что нет никакой связи между украинским социалистом Сергеем Андреевичем Подолинским и лауреатом Нобелевской премии, иностранным членом АН СССР Ильей Романовичем Пригожиным.

И. Р. Пригожин, известный бельгийский ученый, в своей книге «Порядок из хаоса» (1984 г., перевод 1986 г.) пишет: «Идея истории

природы как неотъемлемой части материализма принадлежит К. Марксу и была более подробно развита Энгельсом. Таким образом, последние события в физике, в частности открытие конструктивной роли необратимости, поставили в естественных науках вопрос, который давно задавали материалисты. Для них понимание природы означало понимание ее как способной порождать человека и человеческое общество».

Но этот же самый научный результат, о котором пишет И. Пригожин, был получен С. А. Подолинским более ста лет назад. В этом нет ничего удивительного: когда наступает момент признания некоторой новой идеи, то легко обнаружить эту же самую идею в давно забытых трудах наших предшественников.

Так произошло и с Сергеем Андреевичем Подолинским, изучавшим вопрос: может ли существовать такой класс процессов природы, который характеризуется коэффициентом полезного действия свыше ста процентов?

Историческая традиция современной науки до работ И. Пригожина отвечала совершенно однозначно: «Нет!».

Сергей Андреевич Подолинский еще в 1880 году ответил: «Да».

Таким процессом, который характеризуется коэффициентом полезного действия свыше ста процентов, является **человеческий труд!** Изучив весьма тщательно «Капитал» К. Маркса, он поставил перед собою сверхзадачу — найти **естественнонаучные основы социализма.**

Приняв во внимание эти соображения, легко теперь понять, что процесс **человеческого труда** есть такой особенный процесс природы, который можно считать **усилителем мощности.** Само собою разумеется, что для «усиления» мощности на самом деле необходимо «улавливать» тот или иной **поток энергии.** Одним из самых простых примеров «улавливания» **потока энергии** является фотосинтез — тот самый фотосинтез, который и обеспечивает рост растений.

Эффект усиления мощности прямо бьет нам в глаза в условиях сельскохозяйственного производства: затраты энергии земледельца на вспашку, посев, уход за посевом и уборку урожая **меньше,** чем тот запас энергии, который (под влиянием солнечного света) накоплен в самом урожае. Часть этой энергии вполне достаточна для выполнения всех работ будущего года, а **излишек** (он-то и делает коэффициент полезного действия **больше ста процентов!**) образует субстанцию «прибавочного продукта». Та часть энергии, которая позволяет выполнить все работы будущего года, то есть характеризует процесс «простого воспроизводства», и есть те самые 100%!

Здесь-то и раскрывается физическая природа «прибавочного продукта». Этот результат Подолинского (по отношению к сельскохозяйственному производству) Энгельс и назвал «его действительным открытием...».

С другой стороны, Энгельс отметил, «...то, что человек делает посредством труда сознательно (выделено мной. — П. К.), то растение делает бессознательно. Растения — это давно уже известно — представляют собой великих поглотителей и хранителей солнечной теплоты в измененной форме. Следовательно, своим трудом, поскольку труд фиксирует солнечную теплоту... человеку удается соединить естественные функции потребляющего энергию животного и накапливающего энергию растения».

Сформулированная проблема порождает неизбежные вопросы у современных инженеров и физиков! Но где и как произошло изме-

нение физической теории, что теперь им неизвестны некоторые факты из истории развития физики, которые были известны инженерам и физикам прошлого века?

Уже у Лагранжа был закон сохранения мощности, который он образовывал из произведения силы, умноженной на скорость. Это легко показать на таком механизме, как полиспаг, который использовался для подъема тяжелых грузов и состоял из множества блоков: его действие основано на равенстве произведений — силы тяги работника на скорость перемещения веревки, с одной стороны, и веса поднимаемого груза (много большего веса) на скорость его подъема (которая уменьшалась во столько раз, во сколько вес груза был больше усилия работающего), — с другой.

Действительно, все машины работают на принципе сохранения мощности: выходная мощность = полезной выходной мощности + + мощность потерь внутри машины. Именно это правило встречается у Г. Крона (смотри «Тензорный анализ сетей»); им же в 1855 году пользовался Максвелл; наконец обнаружилось, что сформулировано оно было Лагранжем еще в 1788 году! Тем не менее «закона сохранения мощности» ни в одном учебнике нет.

Между тем именно закон сохранения потока энергии, или сохранения мощности, важен для строгого рассмотрения, например, сельскохозяйственного производства.

Крестьянин расходует мощность на вспашку, посев, уход, уборку, молотбу и помол зерна. Но к его мощности добавляется мощность потока солнечного света, который и используется растением. Этот поток солнечного света во время вегетационного периода накапливается в зерне получаемого урожая, и накопленная энергия больше, чем та, которую израсходовал крестьянин!

По отношению к энергии, затраченной крестьянином, и возникает «кажущийся» коэффициент полезного действия свыше ста процентов.

Результат С. А. Подолинского по естественнонаучному объяснению процесса труда, безусловно, является выдающимся открытием для науки всего человечества. Но Энгельс не понимал, как это правило может использоваться за рамками сельского хозяйства, т. е. в промышленном производстве.

Конечно, нам необходимо дать ответ Энгельсу, выражавшему сомнение в пригодности подхода Подолинского к различным общественным явлениям, к производству, которые не являются сельскохозяйственным производством.

Обратимся к простейшему механизму — парусу для парусного корабля. Никто не станет расходовать энергию на изготовление паруса, если он не будет экономить мускульную силу гребцов — физиологический источник мощности, — заменяя эту мощность на улавливаемый поток энергии (мощность) ветра.

Никто не станет строить ветряную или водяную мельницу, если эти затраты энергии не дадут экономии силы при помоле зерна, за счет использования потока энергии (мощности) ветра или падающей воды!

Как только мы начинаем обсуждать управление потоками энергии, так сразу исчезают все трудности — поток энергии, захватываемый тем или иным устройством, и является «силой природы», поставленной на службу человеку взамен его мускульной силы.

Но почему же некоторые достижения науки в целом так медленно доходят до практического использования?

Еще в 1880 году С. А. Подолинский опубликовал свой выдающийся-

ся научный результат в различных изданиях социалистов на многих языках. Теперь он заслуживает того, чтобы назвать его «законом Подолинского». У нас в России его статья «Труд человека и его отношение к распределению энергии» была опубликована в журнале «Слово» (апрель — май) 1880 г. В том же 1880 году он послал свою статью на французском языке К. Марксу и получил от него теплый и доброжелательный отзыв. Существует, но до сих пор еще не опубликован конспект К. Маркса этой статьи С. А. Подолинского, хранящийся в архиве ИМЛ. В 1881 году он опубликовал свою статью в итальянском журнале «Народ» под названием «Социализм и единство сил природы». В 1883 году была опубликована его статья на немецком языке в «Новом времени».

С. А. Подолинский — физик, математик и врач по образованию, блестящий знаток истории, философии — настолько опередил свое время своим открытием, что, подобно Н. И. Лобачевскому, не дожидаясь до его признания. В 1880 году ему было только 30 лет!

Тем более может показаться неожиданным тот факт, что Россия весьма богата продолжателями развития закона Подолинского, т. е. указывающими на противоположность обмена веществ в живой и неживой природе вообще.

Уже в 1901 году Н. А. Умов предложил ввести в физику закон, который противоположен второму закону термодинамики и который охватывает специфическую особенность всех форм жизни. В 1903 году об этом же говорил К. А. Тимирязев в своей Крунианской лекции в Лондоне. Но завершающий удар противникам этого закона нанес всей своей жизнью в науке В. И. Вернадский.

Два вопроса естественнонаучного знания — проблема жизни и проблема второго закона термодинамики — в действительности являются разными сторонами одной и той же задачи целостного понимания сущности жизни как формы движения, в которой излученная теплота имеет возможность снова сосредоточиться и начать активно функционировать.

Такое развитие сущности дела мы и находим у В. И. Вернадского. В его учении о биосфере рассматриваются именно все формы жизни в их взаимной связи. «Живое вещество» В. И. Вернадского охватывает все формы жизни на протяжении всей истории: «живое вещество» — не тело, а процесс! И только для этого процесса как целого и может быть установлен тот «особенный» обмен веществ, а именно «обмен веществ в живой природе», который отличается от «обмена веществ в неживой природе». При этом диалектическое мышление требует, чтобы «предикаты» обмена веществ в живой и неживой природе были не просто различными, а прямо противоположными.

Природный механизм накопления свободной энергии в биосфере исследуется В. И. Вернадским в его учении о живом веществе, или о биосфере, процесс же активного функционирования концентрированной энергии под влиянием трудовой деятельности человека изложен им в учении о ноосфере. Важно заметить, что «понятие ноосферы, которое вытекает из биогеохимических представлений, находится в полном созвучии с основной идеей, проникающей «научный социализм» (В. И. Вернадский. Размышления натуралиста, кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М., «Наука», 1977, стр. 67). Таким образом, В. И. Вернадский — блестящий знаток работ Подолинского — успешно завершил его дело.

П. Г. КУЗНЕЦОВ.

С. А. ПОДОЛИНСКИЙ

**ТРУД ЧЕЛОВЕКА  
И ЕГО ОТНОШЕНИЕ  
К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ  
ЭНЕРГИИ**

## Глава I

# ЧТО ТАКОЕ ЭНЕРГИЯ! ЕЕ СОХРАНЕНИЕ И РАССЕЯНИЕ



руд человека и тех животных, к действиям которых приложимо понятие о труде, есть один из многочисленных видов проявления общей мировой энергии. Как ни разнообразны и сбивчивы в настоящее время понятия о труде, мы надеемся, что в таком общем виде наше определение не встретит возражений. Целью нашей будет попытка, выходя из этого общего положения, выяснить значение условий, сопровождающих происхождение труда, представить главные проявления его в жизни организмов и указать на последствия потребления труда, то есть на последствия воздействия трудящихся людей и животных на окружающую природу. Настоящая статья есть не более как введение к такой работе, и потому вопросы эти затрагиваются в ней только самым общим образом.

Для более удобного понимания нам необходимо начать с краткого очерка учения об энергии, о родах ее, их взаимных превращениях и о мировом рассеянии энергии. Под словом «энергия» какой-либо системы тел нынешняя наука понимает сумму способностей тел этой системы к каким бы то ни было действиям. «Полная энергия системы тел есть величина неизменная для всех состояний, в которые эта система может быть последовательно приведена взаимными действиями различных ее точек». «Полная энергия какой-либо конечной системы есть величина конечная»<sup>1</sup>.

Так как все действия тел обуславливаются которою-либо из физических сил, то, следовательно, энергия и представляет собой сумму всех физических сил, заключающихся в данной системе тел. Обыкновенно принимают существование семи различных физических сил: теплоты, света, электричества, магнетизма, химического сродства, частичных сил и всемирного тяготения<sup>2</sup>. Сумма этих семи сил, заключающихся в какой-либо уединенной системе тел, то есть такой системе, которая не подвергается никаким внешним влияниям, равна энергии этой системы и представляет собой величину абсолютно не-

<sup>1</sup> См. Verdet. Théorie mécanique de la chaleur. T. I, p. 4—16.

<sup>2</sup> Секки. Единство сил, стр. XXX.

изменную. Примером такой уединенной системы может служить все-ленная, количество энергии которой есть величина вечно неизменная. Закон сохранения энергии, в сущности, есть не более как недавнее обобщение давно известного закона механики, начало которому положено еще Гюйгенсом в его предположении, что общий центр тяжести группы тел, колеблющихся под влиянием тяготения около горизонтальной оси, может подняться до своей первоначальной высоты, но не выше ее<sup>1</sup>. Это положение, принятое в начале за аксиому, стало впоследствии зародышем той общей идеи, из которой Лейбниц развил принцип сохранения живой силы. Еще более общий вид этому закону был придан Лагранжем, выразившим его в той форме, что сумма виртуальных (возможных) действий системы, находящейся в равновесии, равняется нулю<sup>2</sup>.

Закон этот, выведенный первоначально для механики, то есть для непосредственно ощущаемого человеком движения, был применен впоследствии ко всем родам энергии, как только с открытием механической теории тепла была доказана превратимость всех физических сил, всех форм энергии, одних в другие. Такое широкое обобщение было значительно облегчено тем обстоятельством, что в настоящее время все физические силы уже сведены или сводятся на различные формы движения, к которым вполне приложимы законы, выработанные механикой. Теплота, свет, электричество, магнетизм, химическое сродство и частичные силы представляются нам теперь уже не иначе, как под видом колебательных или иных движений мельчайших частиц веществ. Одно тяготение стоит пока в стороне, так как многие принимают его еще за коренное свойство материи, способное обнаруживать свое действие на расстоянии, непосредственно, вопреки ныне известным законам механики. Но и для тяготения теперь уже существуют теории, объясняющие более или менее удовлетворительно все явления его предположением движения мельчайших частиц и непосредственными толчками их о тяготеющие тела; такова, между прочим, известная теория Лесажа<sup>3</sup>. Рано или поздно одна из подобных теорий, вероятно, будет принята, и тогда, по справедливому замечанию Тэта<sup>4</sup>, мы должны будем признать все роды энергии в конце концов кинетическими, т. е. представляющими собой движение. В различных родах энергии эти движения отличаются между собой, вероятно, только скоростями и кривыми путей,ходимыми движущимися частицами вещества. Тем не менее с практической точки зрения теперь еще выгодно поддерживать различие, существующее между общепринятыми понятиями энергии кинетической и потенциальной. Различие это, совершенно не существенное, если действительно все проявления энергии основаны на движении мельчайших частиц вещества, — очень важно для нас, потому что в тех случаях, где мы имеем кинетическую энергию, движение непосредственно доступно нашему ощущению, например, в текущей воде, падающей лавине, работающей паровой машине, снаряде, выброшен-

<sup>1</sup> Dühring. Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik. 1873, стр. 120.

<sup>2</sup> Dühring, l. c., стр. 318.

<sup>3</sup> Le Sage. Lucrèce Newtonien Memoires de Berlin, 1782 и Prevost. Deux traités de Physique mécanique. Geneve, 1818.

<sup>4</sup> Тэт. О новейших успехах физических знаний. 1877, стр. 328.

ном из орудия, в движении Луны вокруг Земли и т. д. Напротив, в потенциальной энергии движение вещества, хотя также существует, но еще не приняло формы, доступной нашему ощущению, хотя и может принять ее при известных обстоятельствах. Лавина, нависшая над обрывом, паровая машина, нагретая, но еще не работающая, заряженная пушка, пища человека, еще не превращенная в мышечное сокращение при работе, — вот примеры потенциальной энергии.

Мы уже сказали, что сумма энергии всей вселенной есть величина абсолютно неизменная, но нельзя сказать то же о различных частях вселенной. Мы не будем входить уже теперь в рассмотрение атомистических теорий, но из самого того факта, что некоторые небесные тела передают различные виды энергии в большом количестве через мировое пространство другим небесным телам, мы вправе заключить, что эти небесные тела, солнца, содержат в себе сравнительно больше энергии, чем мировое пространство и те небесные тела, планеты и спутники, которые получают энергию под видом тепловых, световых, химических лучей, магнетизма и т. п. от ближайших к ним солнц. Несомненно, что такая постоянная передача энергии из мест, обладающих большим ее запасом, в другие места, где ее менее, должна через очень долгий период времени повести к повсеместному уравнению энергии.

Но этого мало. Не следует забывать, что все колебания, которыми совершается уравновешение энергии между различными небесными телами и мировым пространством, неоднократно сопровождаются превращениями энергии одного рода в энергию другого. Свет нередко превращается в химическое действие, которое в свою очередь часто дает свет и тепло. Но не все роды энергии одинаково легко превращаются в другие, и всякий раз, когда происходит такое превращение, в энергии появляется склонность переходить, по крайней мере, частью, от легко видоизменяемой формы, например, движения, к форме, которая видоизменяется с большим трудом, например, теплоте.

Таким образом, энергия вселенной постоянно переходит от легко превратимых форм к более устойчивым, и, вследствие этого, возможность превращений в ней постоянно уменьшается. После долгого промежутка веков вся энергия примет форму, уже неспособную к превращениям, которая будет состоять в теплоте, равномерно распространенной по всей вселенной. В таком случае всякая жизнь и всякое осязаемое нами движение, по-видимому, должны прекратиться, так как известно, что для превращения теплоты в какую бы то ни было другую форму энергии совершенно необходимо иметь тела различной температуры<sup>1</sup>. Это стремление мировой энергии к повсеместному уравновешению называется рассеянием энергии, или, по Клаузиусу, энтропией<sup>2</sup>. Под этим именем Клаузиус понимает величину уже превращенной энергии, то есть поставленной в такие условия, что она уже не совершает обратных превращений. Такова, например, теплота, рассеянная в мировом пространстве. Отсюда становятся понятными основные положения Клаузиуса: 1) энергия вселенной постоянна; 2) энтропия вселенной стремится достигнуть максимума<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> W. Thomson. О всеобщем стремлении в природе к рассеянию энергии. Цитир. у Тэта, I. с., стр. 19.

<sup>2</sup> Clausius. Théorie mécanique de la chaleur, 1868. T. I, стр. 411.

<sup>3</sup> Clousius, I. с., т. I, стр. 420.

Теория рассеяния энергии, выраженная Томсоном и Клаузиусом, вызвала возражения со стороны Ранкина<sup>1</sup>, который предположил, что вселенная может со всех сторон быть окружена абсолютно пустым пространством, от вогнутой поверхности которого равномерно распределенная теплота вселенной будет сполна отражаться и затем собираться в фокусах с высшей температурой, способной произвести в успокоившейся вселенной ряд обратных превращений. На это Клаузиус возразил, доказывая, что отраженное тепло, даже собранное в фокус, никогда не может превзойти температуры своего источника<sup>2</sup>. Таким образом, пока не явится новых возражений, закон рассеяния энергии можно считать настолько же доказанным, как и закон ее сохранения.

Понятно, что если такова судьба всей энергии, обладающей высокой температурой, то легко представить себе, что совершится и с ощутимым нами движением во вселенной. Все пространство мира наполнено веществом, хотя очень редким, но достаточным для того, чтобы в конце концов уравнивать всякое различие в движении, так же точно, как оно стремится уравнивать и всякое различие в температуре. Таким образом, мир должен превратиться в массу, равномерно нагретую и совершенно неспособную производить какую-либо ощутимую работу, так как последнее возможно только при существовании различий в температурах.

Таким образом, только в чисто механическом смысле энергия вполне сохраняется. Но эта уравновешенная энергия уже неспособна давать начало разнообразным явлениям, в том числе неспособна поддерживать жизни организмов. Они существуют не самой энергией, а ее превращениями, а в энергии, превращенной в равномерную теплоту, нет ни малейшего повода к началу каких бы то ни было процессов, в том числе и жизненных. Превращенная энергия представляется как бы негодным остатком мировой деятельности, накапливающимся из года в год все более и более. В настоящее время накопление этого остатка еще не очень заметно, но никто не может поручиться, что со временем оно не станет очень значительным и для нашего ощущения<sup>3</sup>.

Для того, чтобы нагляднее показать, что при полном уравновешении температуры и прочих физических сил, т. е. насыщении химического сродства и пр., не может проявляться никакого движения, — приведем следующее рассуждение Пуассона, ясно показывающее, что никакая система тел, находящихся в равновесии, не может выйти из него, если всякие внешние влияния на эту систему совершенно устранены: «Животное, как бы оно ни старалось, никогда не может переместить свой центр тяжести при помощи одной своей воли, без всякой внешней точки опоры. Человек и животное могут в вертикальном направлении опускаться или поднимать свой центр тяжести, опираясь на землю. Они могут также двигаться в горизонтальном направлении при помощи трения о ее поверхность, но всякое передвижение станет для них невозможным, если их поместить на плоско-

<sup>1</sup> Rankine. *Philosoph. Magaz. Serie 4. T. IV.*

<sup>2</sup> Clausius, *l. c.*, т. I, стр. 346.

<sup>3</sup> Balfour-Stuart. *Conservation de l'énergie. 1875, стр. 157.*

сти чрезвычайно гладкой, где сопротивление трения стало бы совершенно неощутимым<sup>1</sup>.

Установив эти общие положения, мы уже можем обратиться к распределению энергии на нашей планете. Уже при самом своем происхождении Земля, если применять Канто-Лапласовскую теорию образования небесных тел, получила сравнительно небольшой запас превратимой энергии. Близость Земли к Солнцу, небольшой объем ее и значительная плотность, именно 5,5, т. е. далеко превышающая плотность всех верхних планет и самого Солнца, ясно указывают на сравнительно позднее отделение Земли от Солнечной туманности. Тем не менее до настоящего времени Земля охладилась уже гораздо более верхних планет. Большая плотность Земли способствовала этому двояким способом. Во-первых, она указывает на то, что Земля в значительной мере состоит из металлов, которые, как известно, обладают малой теплоемкостью. Во-вторых, она заставляет предполагать, что Земля произошла из самых плотных, т. е. наиболее охлажденных частей Солнца. При этом мы имеем право предположить, что вещество, из которого произошли верхние планеты, находилось в большей мере в состоянии диссоциации, чем то, из которого произошла Земля. Поэтому Земля и охладилась гораздо быстрее. Из опытов Сэн-Клар-Девилля мы знаем, например, что для того, чтобы довести один грамм воды до температуры  $2500^{\circ}$ , нужно всего 1680 единиц тепла, между тем как при образовании одного грамма водяного пара из водорода и кислорода развивается 3833 единицы тепла<sup>2</sup>. Отсюда понятно, что один грамм диссоциированной воды заключает в себе  $3833 - 1680 = 2153$  единицы тепла более, чем один грамм водяного пара при  $2500^{\circ}$ . Если, как мы имеем из вышесказанного достаточное основание предполагать, верхние планеты во время своего отделения от Солнца получили более диссоциированного вещества, чем Земля, то легко становится понятным, почему они менее охладились, хотя отделились ранее от Солнца и получали с тех пор от него менее лучистого тепла, чем Земля. Наконец и небольшой объем Земли сам по себе очень важная причина ее быстрого охлаждения, так как понятно, что тело, имеющее сравнительно со своей массой большую поверхность, охлаждается скорее.

Тем не менее, вероятно, внутренность Земли и теперь еще состоит из расплавленного вещества. По расчету В. Томсона<sup>3</sup>, повышение температуры, равное на всей земной поверхности, средним числом, одному градусу на 100 футов углубления, дает возможность предполагать, что около десяти миллионов лет тому назад земная поверхность уже успела отвердеть или начала отвердевать, а по истечении сравнительно немногих тысяч лет после этого отвердевания кора охладилась уже настолько, что могла, по крайней мере, местами, служить обиталищем для живых существ в той форме, как мы знаем их теперь. Степень повышения температуры при опускании внутрь Земли равнялась тогда приблизительно  $1^{\circ}$  на каждые 6 или 10 дюймов, — обстоятельство, которое не могло иметь вредного влияния на жизнь растений.

<sup>1</sup> Poisson. Traité de mécanique. T. II, стр. 451.

<sup>2</sup> Henri Sainte-Claire-Deville. Compt. Rend. d. l'Acad. d. Scienc. T. LVI, стр. 200.

<sup>3</sup> Тэт, I. c., стр. 153.







































































































































