

РУДОЛЬФ ШТЕЙНЕР

Духовнонаучные импульсы к
развитию
физики

Первый естественнонаучный
курс
свет, цвет, тон — масса, электричество,
магнетизм

10 докладов. Штутгарт
23 декабря 1919 года — 3 января 1920 года
и одно выступление на дискуссии
8 августа 1921 года
и факсимиле

Москва
«Антропософия»

СОДЕРЖАНИЕ

Штейнер Р.

Духовнонаучные импульсы к развитию физики.
М.: Антропософия, 2000. — 204 с.

ISBN 5-86951-017-1

Первыми слушателями Естественного курса доктора Рудольфа Штейнера были антропософы и преподаватели вальдорфских школ. В настоящее время прочесть этот курс будет интересно и современному ученому, и даже человеку, не слишком много времени посвятившему науке.

В данном Естественном курсе представлена система естествознания так, что в ней действует человек. Однако это не антропоморфный аспект естествознания, но антропософское понимание его.

Духовно-научные импульсы к развитию физики применены в данной книге к свету, цвету, звуку, массе, электричеству и магнетизму.

Книга будет интересна физикам и математикам всех уровней знания, но для действительного понимания ее

требуется высокий мыслительный потенциал и высокая культура мысли.

ISBN 5-86951-017-1

© Оформление
Антропософия, 2000

Вместо предисловия, Дорнах, 8 августа 1921

года	9
Первый доклад, Штутгарт, 23 декабря 1919 года	23
Три направления исследований обычного естествознания. Противоположность метода Гёте обычному естествознанию. Положение математики: фономия и механика. Центральные силы с потенциалом — периферические космические силы без потенциала.	
Второй доклад, Штутгарт, 24 декабря 1919 года	40
Наведение моста через пропасть между фономией и механикой. Противоположность между массой и светом в отношении сознания. Возникновение цветов благодаря призме. Противоположность мускула и глаза в отношении астрального тела.	
Третий доклад, Штутгарт, 25 декабря 1919 года	57
Первый опыт Гёте с призмой. Цвета как краевые явления, двойная призма. Собирающая и рассеивающая линзы. Сужение или расширение светового пучка вместо преломленных световых лучей. Поднятие, зрительная сила глаза. Устройство	

глаза.

Четвертый доклад, Штутгарт, 26 декабря 1919
года ...74

Прафеномен учения о цвете. Субъективный
спектр.

Ньютоновские понятия световых
корпускул. Опыт

Френеля. Теория колебаний. Гашение света
пламе-
нем натрия. "Разложение" тьмы.

Пятый доклад, Штутгарт, 27 декабря 1919
года

8

9

Опыт Кирхгофа—Бунзена.
Фосфоресценция, флуорес-
ценция, окраска тел. Противоположное
отношение че-
ловека к пространству и времени, с одной
стороны, к
скорости — с другой стороны; к свету и
цвету.

Шестой доклад, Штутгарт, 29 декабря 1919
года 9

Реальность нахождения темного над светлым. Всасывание света душой, высасывание сознания тьмою. Тьма и материя. Переживание тепла и переживание света. Хорошо выражаются, мысленно добавляя известные причины. Сила тяжести. Целое и часть. Неорганическое. Звук как действительное колебание воздуха, свет как гипотетическое колебание эфира. Открытие взаимодействия света с электромагнитными силами.

Седьмой доклад, Штутгарт, 30 декабря 1919
года 15

Цветные тени, их объективность. Область применимости понятий "субъективное" и "объективное". Три ступени отношения людей к внешнему миру в свете, теплоте и воздухе. Процесс дыхания и восприятие тона. Разнообразие чувств. Механический эквивалент теплоты.

Восьмой доклад, Штутгарт, 31 декабря 1919

года 28 1

Тон и колебание. Скорость как реальность. Является ли тон субъективным? Симпатические явления. Устройство чувства слуха: лира Аполлона. Лишь вместе с гортанью ухо является одним целым, сопоставимым с глазом. Отношение тона к колебанию воздуха.

Девятый доклад, Штутгарт, 2 января 1920 года 1

42
Явления электричества. Стремление XIX века к абстрактной схожести различных природных сил. Герцевы волны как коронование этого подхода. Революционизирующие феномены катодных лучей. Их модификация: рентгеновские лучи, а-, р-, у-лучи. Бодствование и сон, мысли и воля, свет и электричество. В электричестве и магнетизме конкретно изучают материю.

58

Опыты с катодными и рентгеновскими лучами. Ре-
зюмирующая точка зрения: путь
физической науки
минует удочки материализма.
Необходимость самим
проникать представлениями в явления.
Потрясение
древней геометрии в XIX веке:
Лобачевский. Форо-
номические представления не
происходят из чувстви-
тельных явлений, но из воли. Сон о природе
современ-
ного человечества. Статистический
метод теряет мыс-
ли и входит благодаря этому в
действительность.
Явления электричества и тон.

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Дорнах, 8 августа 1921 года

Госпожа доктор Рабель в заключение своего весьма примечательного выступления напомнила о том, как я однажды заметил, что новые опыты могут служить подтверждением гётевского учения о цвете. Тогда же госпожа доктор Рабель дала мне одну из своих статей, написанных непосредственно в русле этих исследований, и я сказал ей, что факты, полученные благодаря современной физике, на самом деле соответствуют тому направлению, которое постепенно должно привести к учению Гёте о цвете.

Сегодня не существует никакой возможности входить во все "за" и "против" гётевского учения о цвете, а также во все "за" и "против", скажем, антигётевского учения о цвете. Вопрос ведь ставится так: прежде всего физические представления, являющиеся сегодня обычными, исходят из таких теоретических предположений, когда в самом деле правильным является то, что я однажды услышал от одного физика, обсуждая с ним учение Гёте о цвете. Он сказал просто и, я должен безусловно подтвердить, вполне честно: современный физик — подразумевая себя в числе таких физиков — может вообще никак не касаться учения Гёте о цвете! — И это, по существу, вполне правильно.

Мы не должны забывать о том, что существуют определенные моменты, которые еще нужно преодолеть, прежде чем учение о цвете Гёте будет принято со стороны физики серьезно и только серьезно. Не правда ли, физик в настоящее время хочет прежде всего исследовать по возможности то, что он называет светом, исключив из поля исследования субъективное; оно не играет больше никакой роли, являясь некоторым образом лишь таким переживанием, которое всецело служит более внимательному наблюдению того или иного светового явления. И то, что физик хочет включить в свою

интерпретацию световых явлений, распространяемую и на
цветовые явления, должно быть сущностью, вполне незави-

I

симой от субъективного переживания.

Гёте в своем мышлении исходит совсем из других положений. Поэтому я считаю в известном смысле еще и сегодня верным то, что я сказал о воззрении Гёте на природу в 1893 году в одном докладе во Франкфурте-на-Майне: можно говорить о высказываниях Гёте в области морфологии — об этом я также в то время прочел доклад, — потому что в определенном смысле уже сегодня представления Гёте о метаморфозе и о происхождении видов в связи с метаморфозом согласуются с теми представлениями, к которым, разумеется, совсем другим способом приходят из воззрений Дарвина — Геккеля. Итак, существует, по крайней мере, в известном смысле, область, где такие воззрения могут взаимодействовать. В отношении гётевского учения о цвете, с которым скорее всего не хочет иметь дела никакая оптика, все обстоит иначе. Поэтому хотя возможно, скажем, обсуждать учение

Гёте о цвете на антропософской почве — тут вполне можно говорить об этом, — но сегодня будет еще совершенно бесмысленной дискуссия о том, что в настоящее время должен сказать о цвете физик, исходя из своих физических оснований. К тому же необходимо, чтобы еще выявились определенные основные представления, которые неявно присутствовали у Гёте и которые можно действительно взять за основу его учения о цвете.

Поэтому все, что сказано в моих книгах в связи с учением Гёте о цвете, я считаю чем-то предварительным, однажды брошенным в мир и, собственно, никак не претендующим на то, чтобы вступать в плодотворную, я подчеркиваю — плодотворную дискуссию о представлениях физики, которые не находятся в оппозиции, но просто приходят с совсем другой стороны. Тем не менее вы можете быть уверены — и об этом уже очень много было сказано предыдущим оратором, — что Гёте во всех явлениях, описанных сегодня

называемое длинноволновое излучение, в противоположность коротковолновому излучению, находится в отношении полярности к другой стороне, — это, конечно, отвечает фактическому положению вещей, но недостаточным образом. Полярность является очень абстрактным отношением, которое может подходить к самым разным противоположностям в спектре. Только здесь это совсем не то, что, собственно, получается у Гёте [...].¹ Но думают, что можно избежать ошибки в опыте, если взять пучок лучей и сужать его до тех пор, пока, наконец, толщина пучка лучей не будет сведена на нет, — это не мое выражение, однако я вправе употребить его здесь. И тогда говорят об одном луче. Думая так, приходят к тому, что нет действительно никакой разницы, никакой принципиальной разницы, имеют ли дело с широким пучком лучей или с узким. Но Гёте указывал на принципиальную разницу, проводя опыт, пользуясь узкой щелью, — и в этом все дело.

В опыте с призмой нельзя исключать того, что хотела бы исключить современная физика, потому что невозможно ввести в эксперимент тем или иным способом так называемый луч нулевой толщины. Зато можно

внимательно рассмотреть четкую границу между темной областью и светлой. Действительно, такая граница имеется. Когда говорят об этой четкой границе, тогда из опыта Гёте извлекают то, что хотела бы получить и новейшая физика. Гёте работал именно с границей, а не с пучком лучей, и это самое главное. Это требование, которое выдвигается с правом скорее в идеальном плане, оно, собственно, принципиально осуществимо потому, что Гёте работает с границей, а не с одним лучом или с пучком лучей. Он пытается осуществить свой опыт, исходя из того, что как феномен имеет место на границе; хотя, если бы надо было, в смысле Гёте, воспроизвести этот опыт сегодня, то, разумеется, он должен был бы выглядеть совсем иначе, чем у Гёте.

Я надеюсь, что именно в этом отношении удастся поставить принципиальные опыты в нашем физическом институте в Штутгарте, поскольку мы действительно научились точ-

¹ Здесь и далее так отмечается пропуск в записи доклада.

ным образом работать с границей, исключив в известном смысле также и то, что доктор Шмидель называл "вуалированием". И тогда мы сможем понять спектр как такой феномен, при котором граничные явления выступают как прафеномены. Именно о подобном подходе идет здесь речь.

Когда в этом роде работают с границей, тогда и получают полярные отношения, как их обозначил доктор Шмидель, между одной и другой частями так называемого спектра.

"Полярность", в смысле Гёте, представлена здесь в слишком абстрактном виде! Она может быть использована для выражения самых разных природных явлений. Гёте же на основе постоянно проводимых им опытов приходит к принципиальной противоположности (сегодня вечером из-за нехватки времени я, конечно, не могу входить в подробности

ти), которая, по его предположению, существует между природой красного цвета и природой синего цвета, причем надо принять во внимание, что Гёте не говорит о красном и синем свете (на это как раз можно было бы возразить, в смысле Гёте), но о природе красного цвета и о природе синего цвета. Свет, безусловно, есть недифференцированное образование, а дифференциация возникает как явление, сопутствующее свету. Можно по праву отнести к новым достижениям физики эту противоположность, которую Гёте находит между тем, что он называет сущностью света, и тем, что есть сущность тьмы как действительная сущность, а не как ничто. Теперь я могу довольно сложное представление Гёте обрисовать, собственно, только в общих чертах примерно таким образом: как в красной, так и в синей части цветовых оттенков имеют дело не со смешением, но с динамическим

взаимодействием света
и тьмы. В красной части это взаимодействие
таково, что крас-
ное есть до известной степени активность
света во тьме. Та-
ким образом, имеют дело с взаимодействием
света и тьмы.
Но если мы ведем речь о красном цвете, то
есть говорим о
какой-то области красного цвета, то перед
нами свет, актив-
ный в темноте; если же мы рассматриваем
область синего
цвета, то речь идет об активности тьмы в свете.
И это есть
точное выражение для полярности.

12

Конечно, я охотно допускаю, что современный

физик не-
многое может связать с таким
представлением. Но для Гёте
красное — это активность света во тьме, а
синее — актив-
ность тьмы в стихии светлого, стало быть, в
самом свете. И
это можно назвать полярностью, это есть
некая полярность.
Гёте проводит ее в отношении физического
или природного
цвета, то есть в отношении спектрального
цвета, а также имея
в виду химический цвет, и он, вероятно,
осознает при этом,
что всюду продвигается на ощупь, ибо он не
может, конечно,
довести этот принцип до частных. Но если
теперь при-
нять бегло намеченное мною, то там, где
выступят цвета, всю-
ду мы будем иметь нечто качественное. И тут
мы находимся
в точке, где однажды в этом отношении будет
получено ре-
шение.

Видите ли, ныне складывается так, что
люди, можно ска-
зать, переживают целый мир явлений. И
сегодня вам было
представлено достойным благодарности
способом все богат-
ство явлений, которые побуждают к тому,
чтобы прочитать
серию докладов, в которых было бы показано,
как такие яв-
ления могут входить в учение Гёте о цвете и во
всю область
естествознания. Но пережитые нами сегодня

явления долж-
ны вносить коррективы совсем иначе, чем это
происходит, на-
пример, в рассуждениях из области теории
относительности
и других теорий, касающихся скорости света.
Благодаря име-
ющим здесь место переживаниям — и это было
сказано са-
мой госпожой доктором Рабель — физик
чувствует себя вы-
нужденным вернуться к теории излучения
Ньютона, разуме-
ется, в очень модифицированной форме.
Имеется очень боль-
шая разница между ньютоновской теорией,
которая была
выведена из сравнительно простых феноменов,
и теорией из-
лучения настоящего времени. Ибо, я думаю,
современная точка
зрения основывается, главным образом, на
том, что невоз-
можно из обычных теоретико-волновых
представлений, на-
пример, создать никакой картины в отношении
следующего:
если мы направим ультрафиолетовый свет на
металл, то по-
лучим электроны, которые можно исследовать.
Они показы-
вают определенное напряжение. И это
напряжение не зави-

сит от удаленности источника ультрафиолетового света от металла. Электроны могут находиться далеко от источника света и все-таки иметь то же напряжение в вольтах. Интенсивность света должна была бы убывать с увеличением расстояния от источника света, если, как предполагается, сила света остается постоянной. Но этого не происходит в случае с электронами, испускаемыми из металла. Можно видеть, что их напряжение совсем не уменьшается с удаленностью, но зависит только от цвета. Если у вас есть какой-то определенный цвет, то результат будет один и тот же: находится ли этот цвет вблизи или на более значительном удалении. Все это вынуждает иначе думать о том, что вообще называется светом. Сегодня за основу рассуждения берут квантовую теорию и с ее помощью утверждают, что свет распространяется не непрерывно, как, например, тяготение, но атомарным образом. Если свет распространяется

атомарно, то, значит, имеется в каком-то месте данный квант, и он действует. Здесь не идет речь о том [...], что квант может быть только в одном месте. Если он вообще здесь есть, то он действует, вызывая фотоэффект.

Итак, эти вещи снова возвращают к теории излучения. В то время как Ньютон представлял себе, что субстанции, реальности распространяются с помощью тяготения таким образом, что можно было бы сказать: сила тяготения убывает с квадратом расстояния, — теперь это заменяют электромагнитными полями, которые, распространяясь, действительно движутся в пространстве в соответствии с квантовой теорией. Итак, теперь имеют дело, собственно говоря, с излучением электромагнитных полей. А в волновой теории, общепринятой в то время, когда я, например, сам был молодым, речь шла о поступательном движении; при этом, по существу, ни что не излучается в пространство, но имеет место только по-

ступательное движение. Собственно, представления об объективно существующем находятся в настоящее время (по крайней мере, я так смотрю на это) в непрерывном изменении; эксперименты же, предложенные здесь, указывают на то, что справедливо подчеркнула госпожа доктор Рабель: одним

14

предположением о длинах волн не обойтись,

оно содержит в себе некий род противоречия. Но именно об этом и идет речь. Ибо по существу на протяжении долгого времени имеют дело и привыкли считаться только с длинами волн и подобными вещами как с единственной реальностью. Ведь такое представление было очень простым. Вообще, объективно считались только с волнами определенной длины и с колебаниями определенной частоты и, характеризуя спектр от фиолетового цвета до красного, говорили, что именно они воздействуют на сетчатку глаза. По другую сторону красного цвета имеются колебания, которые не оказывают никакого действия на глаз и качественно не отличаются от того, что находится также и по другую сторону фиолетового цвета. Отдельные ученые противились такому пониманию, некоторые из них, отклоняя его, искали какое-то другое; так, в 70 — 80-х годах прошлого века Евгений Дреер сделал очень много опытов, доказывающих, что свет, тепло и химизм являются тремя совершенно различными реальностями. До известной степени это вполне доказуемо. Современное состояние дел таково, что весь комплекс вопросов, по существу, находится в

движении. Как только придут к тому, что, отказавшись от субъективного и обобщив под комплекс "световых явлений" [...]. Главное, что внес Гёте в физику, сегодня возникает в ней как результат ее собственного развития. Конечно, его результаты надо рассматривать в связи с неудовлетворительным состоянием физики конца XVIII века. И тем не менее это были определенные результаты.

Если посмотреть сегодня на данный вопрос, то скажешь себе: несомненно, все это чрезвычайно интересно. Но следует признать, что, когда я был молод, обсуждение волновой теории представляло больший интерес; ибо в то время волновая теория выражала себя в своем высшем проявлении, в ней было вполне точно вычислено действительно все, вплоть до мельчайших подробностей. Теперь же молодые люди совсем не мучаются с этой уже немодной волновой теорией. И возникает нечто другое: вычисляют колебания, исходя из теоретической механики и привлекая какую-либо гипотезу

эфира, или основываются на принципе действия электромагнитных полей. Здесь все становится чем-то более неопределенным. Не имеют потребности делать точные, прямолинейные вычисления в области световых явлений, как это происходило 35 — 40 лет назад. Конечно, очень интересно вникать во всякого рода тонкости, но ведь они являются как результаты вычислений, и, собственно, решающее доказательство этого результата вычислений заключено в опыте с интерференцией. В настоящее время опыт с интерференцией ставят таким образом, что он требует нового объяснения. Современная физика признает это. И тут действительно квантовая теория достигла немногого. Вопрос стоит так: становится все более и более очевидным то, что общеизвестные числа имеют вспомогательное значение при исчислении колебаний или длин волн, они — как хорошие разменные монеты. Но никто, собственно, не может сегодня утверждать, что в их

основе лежит нечто реальное. Я хотел бы сказать, что если указывают число колебаний для так называемых красных и синих лучей, то получают при этом некоторое определенное соотношение, которое существует между красным и синим, выраженное так, как относятся эти числа между собою. Уже сегодня можно говорить о том, что намного более важным, чем абсолютная величина отдельных чисел колебаний, является отношение этих чисел друг к другу. И это ведет от количества к качеству. Сегодня мы все-таки приближаемся к тому, чтобы сказать себе: одними длинами волн не обойтись, нужно нечто другое.

Это другое становится все более похожим на то, что искал Гёте и что сегодня еще нельзя строго определить. Но кто действительно знаком с подобными вещами, тот непременно заметит, как физика постепенно ведет к этому; ведь уже говорились, что явления, которые были показаны сегодня, Гёте воспринял бы в качестве подтверждения своего воззрения.

Входить в подробности, конечно, трудно, так как для этого в настоящее время не созданы основы. И мне не хотелось бы заниматься обсуждением, можно ли, например, употреб- лять слово "поглощенный" или нет. Когда это слово исполь-

16

зуют для обозначения того, что существует, я

ничего не имею против. Однако если здесь, например, падает свет, а на его пути поставлено стекло, позади которого образуется область красного цвета, то, не правда ли, вопрос слишком упрощается, когда говорят: проходит только красный цвет, все другие цвета поглощаются стеклом. В этом случае на место констатируемого феномена ставится некое вздорное объяснение, не несущее, собственно, в себе ничего реального. Можно вполне оставаться в пределах феномена. Это правильно. Но возьмем то, что, вероятно, еще так несовершенно выражено у Гёте: активность света, активность света во тьме лежит в основе красного цвета; активность тьмы в светлом, в свете, лежит в основе синего цвета. Речь сейчас не идет об оттенках зелено-го или оранжевого. Я не буду касаться того, что лежит в их основе. Я указываю только на главный феномен. Только теперь я смог хотя бы приблизительно обрисовать его, говоря, что тут вы, разумеется, имеете дело с темной как с чем-то реальным; вам следует уяснить себе, что эта тьма определенным образом противостоит светлomu. Конечно, многое можно привести^ доказательство того, о чем я сейчас скажу, но это становится ясным и при самом

поверхностном рассмотрении вопроса. Имеется субъективное ощущение, но есть и объективные факты. — Тут как раз надо предположить наличие полярности, если мы хотим отказаться от абстракций в пользу конкретного. Думая о полярности светлого и темного, вы приближаетесь постепенно к представлению о том, что невозможно одинаковым образом говорить о распространении некой сущности в темном и в светлом. Проведенные на сегодня эксперименты совсем никак не решают этого вопроса! Конечно, такое представление покоится на сверхчувственном или наполовину сверхчувственном наблюдении, но примите это прежде всего лишь как некую возможность, как некую гипотезу. Видите ли, схематически свет можно представить себе как некое распространение. Но нельзя подобным образом охарактеризовать темноту посредством того, что она распространяется, — необходимо указать здесь на нечто, действующее некоторым образом из бесконечности как вса-

сывание. Следовательно, о помещении с черными стенами вы не скажете: здесь имеется распространение, излучение или что-то подобное. Наоборот, здесь происходит нечто вроде всасывания, действия всасывания, у которого, конечно, должен быть свой возбудитель, некий центр всасывания. Воз-можность действия всасывания представляет собой прежде всего то, что существует, говоря тривиально, в черном помеще-нии, а не в освещенном, где мы имеем дело с активностью распространения.

Если вы осознаете подобные вещи, тогда ваше представле-ние о цвете станет конкретней и вы увидите в синем нечто от всасывающего действия (здесь говорится только о прибли-зительном сходстве), а в красном — нечто от самораспрост-ранения; в зеленом цвете осуществляется, в известной степе-ни, нейтрализация. А теперь подумайте — тут мы должны войти в более глубокий слой процесса представления, — если вы рассмотрите действие всасывания в

отношении существа растений, то будете иметь позади цвета действие всасывания, составляющее противоположность некоторым другим внут-ренним силам растения. И это действие всасывания участву-ет во всей конфигурации, во всей организации растения.

Мы должны, следовательно, некоторым образом выйти за пределы цветковых явлений. Мы находим в цветковых явлени-ях лишь симптоматическое выражение того, что лежит глуб-же цветковых воздействий. Таким образом, мы приходим к полярности, но рассматриваем ее не как абстрактную поляр-ность, а вступаем в совсем особенный род полярности: если мы делаем это субъективно, то есть смотрим, например, на синий цвет, то в сущности подвергаем глаз действию всасы-вания; имея же красный цвет, мы, в известном смысле, под-вергаем глаз воздействию давления, что, однако, нужно пони-мать не механически, но физиологически.

Итак, мы получаем представления, много более сложные, чем те, когда я говорю: если, поставив стекло

на пути пучка
световых лучей, я получаю позади стекла
красную область,
это значит, что все, кроме красного,
поглощается. Мы приходим к совсем иной формулировке проблемы.
Из данного мне

18

феномена возникает требование исследовать

природу материального объекта, поставленного на пути света. Если мы начнем отсюда, то приходим к совсем другому методу рассмотрения, скажем, поляризационных явлений. Тут в известном смысле окольным путем мы приходим к очень точному пониманию того, о чем также было сказано госпожой доктором Рабель (обратившись к ней): — Вы назвали одного английского физика. — Но уже многие физики обратили внимание на тот факт, что в явлениях поляризации есть нечто такое, что указывает не на сущность света, но фактически на сущность материи, которая в этих явлениях противостоит свету, — конечно, совсем особенной, органической материи, скажем, растений.

К этому выводу все чаще будут приходиться, освобождаясь, от встраивания поляризационных фигур прямо внутрь света. Если раньше совсем удивительным образом действовало нечто из старой, чисто механической волновой теории, то при теперешнем положении вещей оно не будет иметь ценности в пределах того же самого способа. Физик приходит к тому, чтобы не просто смотреть на изменение поляризационных фигур, встраивая их внутрь света; но он видит

взаимодействие света и материи, благодаря которому до известной степени обнаруживается строение материи. То, что встречается здесь, выступает также в других явлениях, в особенности там, где рассматривается излучение электромагнитных волн. Сегодня гораздо интереснее наблюдать, как постепенно уходят от механистического представления об эфире, который конструируется то как твердый эфир, то как жидкость [...]. Поистине привыкли к определенным представлениям и никак не могут освободиться от них в полной мере [...]. Когда останавливаются на волновой теории, думают о необходимости заложить в ее основу нечто дополнительное. И здесь следует обратить внимание, что Гёте был на пути исследования подоснов. Его, собственно, не интересовала вся эта волновая теория, которую он узнал за время своей жизни, но привлекало то, что я совсем недостаточно объяснил, указав конкретным образом на полярность.

Мы входим глубже в то, к чему стремился Гёте, как раз когда постигаем все его "Учение о цвете", главу за главой, вплоть до чувственно-морального воздействия цветов, в котором цвет известным образом исчезают из поля зрения и выступают, можно сказать, духовно-душевные моральные качества. Мы переживаем их на месте красного и синего цветов, когда оказываемся (переносимся) в душевном. Гёте в этом случае сказал бы: собственно, здесь мы впервые познаем некое отношение к существу цвета, здесь цвет исчезает и выступает совсем иное.

Здесь выступает то, что есть начало путей высшего познания. Их описание дается антропософски ориентированной духовной наукой. На этих путях фактически больше нет разделения между субъектом и объектом (о нем ведь больше не говорят на известной ступени познания), но они ведут к переживанию субъекта в объекте. Это надо принять во

внимание. Если между субъектом и объектом находится абсолютная пропасть, то не может быть речи о такой теории познания, которая когда-нибудь нас удовлетворит. Ибо членение на субъект и объект есть, в сущности, лишь предварительная гипотеза, как это представляется теорией познания. Современная физика в определении, скажем, Луи Блана непременно стремится к тому, чтобы совсем исключить субъективное и представлять явления так, как они протекают в области объективного, без привлечения какого-либо внимания к человеку. Луи Блан говорит: физика должна была бы отыскать, собственно, только то, что мог бы утверждать об объективном мире и житель Марса, если бы даже этот мир был устроен совсем по-другому. Действительно, это вполне верно. Но вопрос стоит так: не находится ли в самом человеке нечто, соответствующее результатам физики, которые отыскиваются только согласно массе, числу и весу; не соответствуют

ствует ли этому также что-то в человеке на более высоком уровне познания. И тут надо сказать: да, такое соответствие имеется! В этом случае мы проходим в нашем переживании прямо через область, которой современная физика достигает, собственно, только благодаря конструкции, известной конст-

20

рукции из феномена. Но эта область

выделяется нами таким образом, что субстанциональное, лежащее в ее основе, не является больше материальным, но духовным. При этом оказывается правомерным употреблять до известных пределов формулы физики, в них вливается лишь другая субстанциональность. Ньютон полагал, что в уравнения, в формулы входит некий род весомой материи; в волновую же теорию Гюйгенса входит только волновое число, а в новейшую теорию — электромагнитные поля.

Итак, в этих формулах пребывает, по существу, нечто такое, что уже сегодня управляется известной свободой, как и в смене теорий. Поэтому не стоит особенно возражать, если духовная наука считает необходимым ввести теперь в эти летящие и танцующие сквозь мировое пространство уравнения дух. Не то, чего хотел Ньютон, не то, чего хочет нынешний физик, но тут входит именно дух! Только нужно сначала узнать, что есть дух. Это знание не из какой-либо теории, но из более высокого опыта.

Я думаю, постепенно образуется все более правильное понимание учения Гёте о цвете — с помощью фактов, какие были приведены сегодня госпожой доктором Рабель столь

достойным благодарности способом. Сегодня я не смогу, наверное, остановиться подробно еще и на вопросах, поставленных, например, доктором Штейном. В этом случае надо было бы рассмотреть сущность электричества. Речь идет о вопросах, которые, собственно, я не хочу сказать, что могут быть решены, но могут обсуждаться только в антропософской среде. Мы входим при этом в такие понятия, которые наверняка, можно сказать, поставят с ног на голову все, что в настоящее время пользуется признанием в области теоретической физики.

Если теперь все же немного отошли от привычных представлений, то это случилось совсем недавно, ибо до сих пор считались ведь с электрическими токами и тому подобным. Но в действительности — и то, что я вам скажу, является результатом более высокого познания — в электрических токах имеют дело не с чем-то наполняющим. В том месте —

Естественнонаучный курс

я позволю себе обрисовать это схематически,
— где через
провод проходит так называемый
электрический ток, в ре-
альности возникает некая выемка.

Если реальность — я говорю сейчас о
степени реальности,
с которой многие могут не считаться, — если я,
например,
хочу обозначить ее через "+a", то я должен
буду реальность
внутри провода обозначить через "-a". Тогда
мы имеем здесь
всасывание; а при всасывании, собственно,
всегда имеет мес-
то втекание. В сущности речь идет о том, что,
когда есть
проводник электричества, он представляет
собой не некое
заполнение, а пространственную пустоту в
духовном. Это
подводит нас к природе воли, о которой здесь
говорил, лишь
предчувствуя ее, доктор Штейн. Ведь она
также основыва-
ется на том, что, скажем, нервы не заполнены,
а являются,
собственно, желобками, пустыми трубками;
через них всасы-
вается духовное, через них проходит духовное.

Однако такого рода вопросы завели бы нас
слишком дале-
ко; сегодня же я смог только поставить перед
собой задачу
показать, в какой мере или, скорее, *каким*
образом мысли-
лось мною то, о чем я сказал: новые явления

лежат, собственно-
но, на линии дальнейшего развития учения
Гёте о цвете.

ПЕРВЫЙ ДОКЛАД
Штутгарт, 23 декабря 1919 года

После только что приведенных цитат, одной из которых уже более тридцати лет, я бы хотел заметить, что в это короткое время, имеющееся в нашем распоряжении, возможен, конечно, только предварительный очерк воззрения на природное бытие. Ибо, во-первых, из-за недостатка времени начатое здесь мы продолжим в не слишком отдаленном будущем; а во-вторых, мне ведь сообщили о намерении прослушать та-кой курс, когда я уже приехал сюда. Таким образом, в эти дни речь может идти лишь о чем-то очень эпизодическом.

Я бы хотел, с одной стороны, дать нечто полезное для педагога — не в отношении содержания, которое он мог бы использовать непосредственно в преподавании, но скорее в смысле некой общей научной направленности обучения. С другой стороны, для педагога будет иметь совершенно особое значение, если наряду с разными заблуждениями естествознания новейшего времени он будет знать о нем истинное, хотя бы и в общих чертах; и с этой точки зрения я хотел бы дать вам отдельные опорные пункты.

К тем моим словам, о которых дружески

напомнил доктор Штейн, я добавлю то, что должен был высказать в начале 90-х годов, когда я был приглашен свободным высшим учебным заведением во Франкфурте прочесть доклад о естественно-научном воззрении Гёте. Я должен был тогда ограничиться тем, чтобы больше говорить об отношении Гёте к органическому естествознанию. В физику и химию гётевское мировоззрение внесло бы нечто почти невозможное. Ибо физики и химики рассматривают исходящее от Гёте как род бессмыслицы, как что-то не применимое для физики и химии. И я думал тогда, что нужно подождать, пока физики и химики на пути их собственных исследований будут приведены некоторым образом к тому пункту, в котором основа их научных устремлений сама по себе будет осознаваться как абсурд. Тогда наступит время для распространения взглядов Гёте на

область физики и химии.

Теперь я постараюсь привести в согласие то, что можно назвать экспериментальным естествознанием, и то, что есть воззрение, полученное относительно результатов эксперимента. Сегодня в качестве введения я хотел бы кое-что объяснить, как часто говорят, теоретически. Моей целью как раз будет достичь истинного понимания противоположности между обычным, общепринятым естествознанием и естественнонаучным воззрением, полученным исходя из целостного взгляда Гёте на мир. Для этого мы должны, конечно, немного остановиться на теоретических предпосылках естественнонаучного мышления. Кто сегодня в общепринятом смысле размышляет о природе, тот обычно не создает себе ясного представления о том, что, собственно, есть область его исследования. Природа превратилась, я бы сказал, в довольно неопределенное понятие. Поэтому будем исходить не из ны-

нешнего воззрения на существо природы, а скорее из того, как обычно работают в естествознании. Этот способ работы, характеризуемый мною дальше, находится на самом деле в процессе своего преобразования — в нем имеется многое из того, что можно истолковать как утреннюю зарю нового мировоззрения. Но в целом все же в нем содержится то, что я только в качестве введения хотел бы охарактеризовать сегодня.

В настоящее время исследователь старается подступить к природе, исходя из одного из трех пунктов. Во-первых, он желает так наблюдать природу, чтобы ему из сути природных существ и природных явлений прийти к видовым и родовым понятиям. Сначала он по отдельности рассматривает природные явления и природные существа. Вам нужно лишь вспомнить о том, как воспринимает человек во внешнечувственном опыте, например, отдельных волков, отдельных гиен, отдельные тепловые явления, отдельные

электрические явления, и как потом он старается такие отдельные явления собрать и объединить по видам и родам; как он говорит о роде волков, о роде гиен и так далее; как он и относительно явлений природы говорит об определенных видах; как он

обобщает, следовательно, то, что дано в

отдельности. Хотелось бы сказать: эта первая важная деятельность в исследовании природы выполняется уже как нечто привычное. Не осознается, что надо было бы, собственно, исследовать отношение самого этого общего, к которому приходят после разделения и расчленения, к единичному.

Во-вторых, когда сегодня исследуют область природы, стараются прийти к так называемым причинам явлений — либо путем постановки эксперимента, либо через понятийную обработку его результатов. Когда говорят о причинах, обычно имеют в виду силы и вещества, — силу электричества, силу магнетизма, силу теплоты и так далее, — зачастую также и в более широком смысле. Говорят о том, что за световыми явлениями или же за явлениями электричества находится нечто пока не изведенное, некий эфир, и пытаются из результатов эксперимента прийти к свойствам этого эфира. Вы знаете, что все сказанное об этом эфире чрезвычайно спорно. Но на одно можно сейчас обратить внимание. Желая, как говорят, подняться к причинам явлений, ищут путь от известного к чему-то неизвестному и не особенно задаются вопросом, какое, собственно, существует

основание для перехода от этого известного к неизвестному. Например, лишь в малой степени отдают себе отчет в том, можно ли, собственно, утверждать, что воспринимаемое нами световое или цветное явление, которое мы субъективно обозначаем как цветное качество, есть результат воздействия на нас, на наше душевное состояние, на наш нервный аппарат некоего объективного процесса, существующего в мировом эфире как волновое движение. Тогда мы, в сущности, должны были бы различать двоякое: субъективный процесс и объективный процесс, который состоит в волновом движении эфира или во взаимодействии эфира с процессами в весомой материи.

Этот род воззрения, теперь несколько пошатнувшийся, господствовал в XIX веке, его, собственно, еще и сегодня можно найти повсюду в том, как рассуждают о явлениях; он проник в нашу научную литературу и в способ выражения.

Но есть еще и нечто третье, с помощью чего так называе-

мый естествоиспытатель стремится приблизиться к устройству природы. Он внимательно рассматривает то или иное явление. Возьмем простой случай, когда мы отпускаем камень, и он падает на землю, или привязанный к веревке и подвешенный, он натягивает ее в направлении к земле. Такие явления обобщают и приходят к тому, что называют законами природы. Если говорят: всякое мировое тело притягивает находящиеся на нем тела, то это рассматривается как простой закон природы. Силу, которая здесь действует, называют гравитацией, или силой тяготения, и выражают ее через известные законы. Характерным примером законов природы являются законы Кеплера.

Таковы три способа приблизиться к природе с помощью так называемого исследования природы. Теперь я бы хотел противопоставить этому гётевское воззрение на природу, которое стремится, в сущности, к прямо противоположному этому

трем способам. Во-первых, для Гёте, когда он только начал заниматься природными явлениями, деление на виды и роды как природных существ, так и природных фактов было чем-то в высшей степени проблематичным. Он не мог согласиться с тем, чтобы отдельные конкретные существа и конкретные факты сводились к определенным жестким видовым и родовым понятиям; он хотел следовать скорее постепенно-му переходу одной формы существа в другую. То, с чем он имел дело, не делилось на виды и роды, а представляло собой метаморфозу природных явлений и отдельных существ в природе. Но и восхождение к так называемым природным причинам, как это имело место во всех исследованиях природы после Гёте, не соответствовало, по существу, гётевскому способу представления; и как раз в этом отношении очень важно познакомиться с принципиальной разницей, существующей между современным исследованием природы и тем, как

подходит к ней Гёте.

При современном исследовании природы ставят эксперименты, то есть прослеживают явления, а затем пытаются об-работать их в понятиях, стремясь образовать представление!

о том, что стоит за этими явлениями в виде так называемых;

26

причин; например, объективное волновое

движение в эфире,
якобы находящееся за субъективными
световыми и цветовы-
ми явлениями.

Гёте развивает все естественнонаучное мышление не в этом стиле. В своем исследовании он вовсе не переходит от так называемого известного к так называемому неизвестному, но он с самого начала хочет всегда оставаться в известном, не заботясь о том, является известное объективным или субъективным, то есть воздействующим только на наши чувства, нервы, на нашу душу. Таких понятий, как субъективные цветовые явления и объективные волновые движения во внешнем пространстве, Гёте вовсе не образовывал; но для него то, чему он дает распространяться в пространстве, то, что он видит действующим во времени, есть единое целое, в отношении которого он не спрашивает о субъективном и объективном. Он вовсе не использует то мышление и те методы, которые применяются в естествознании, чтобы делать заключения от известного к неизвестному, но он использует так мышление и методы, таким образом сопоставляя сами феномены и явления, чтобы благодаря этому сопоставлению феноменов, явлений получить в конце концов

явления, называемые им прафеноменами. Гёте хочет выраженное в феноменах сделать основой своего рассмотрения мира и природы, оставляя в стороне субъективное и объективное. Он остается внутри ряда явлений, лишь упрощая их и рассматривая затем то, что можно увидеть как простые явления, как прафеномены.

Таким образом, все, что можно назвать естественнонаучным методом, Гёте представляет себе лишь как инструмент, с помощью которого можно группировать явления внутри самой сферы явлений так, что они сами высказывают свои тайны. Гёте нигде не пытается идти от известного к чему-либо неизвестному. Поэтому для него не существует также и то, что можно назвать законом природы.

Если я говорю: при обращении вокруг Солнца планеты совершают определенные движения, которыми описываются °ни и их орбиты, — то это закон природы. Для Гёте речь не

шла о нахождении таких законов; но то, что он выражает как основу своего исследования, суть факты; например, факт взаимодействия света и материи, находящейся на его пути. Их взаимодействие Гёте выражает в словах, формулирующих не закон, а некий факт. Такие факты он стремится положить в основу своего рассмотрения природы. Он не хочет восходить от известного к неизвестному, не хочет также иметь законы; он стремится к тому, чтобы иметь некий род рационального описания природы. Для него существует только разница между описанием сложного феномена, данного непосредственно, и описанием очищенного феномена, который состоит из простейших элементов и который затем Гёте берет за основу рассмотрения природы, как это обычно делают с неизвестным или с чисто понятийно установленной закономерной связью.

Существует, однако, еще нечто проливающее свет на наше рассмотрение природы в духе гетеизма и

на то, что из этого следует. Существует замечательный факт: едва ли кто-нибудь имел столь четкие представления о связях явлений природы с математическим рассмотрением, как Гёте. Обычно это всегда оспаривается. Поскольку Гёте сам по себе не был искусственным математиком, ставят под вопрос то, что он имел ясное воззрение на связь явлений природы с математическими формулировками, которые теперь становятся все более используемыми и образуют в сущности элементарную основу для рассмотрения природы. В новое время этот математический способ рассмотрения явлений природы — неверно было бы сказать: математическое рассмотрение природы, — посредством математических формулировок становится определяющим для способа представления самой природы.

В этих вопросах нужно прийти к ясности. Видите ли, здесь в общепринятом подходе к природе мы в сущности имеем тройное. Это тройное человек использует прежде, чем он соб-

ственно подойдет к природе. Первое — это обычная арифметика. Сегодня при рассмотрении природы мы чрезвычайно много вычисляем, вычисляем и считаем. Надо иметь ясное представление, что арифметику человек вполне понимает через самого себя. Когда мы считаем, то совсем неважно, что

именно мы считаем. Принимая в себя

арифметику, мы принимаем нечто, не имеющее никакого отношения к внешнему миру. Поэтому мы можем так же хорошо считать горошины, как и электроны. Способ, с помощью которого мы убеждаемся, что наши числовые, наши вычислительные методы являются верными, представляет собой нечто совершенно иное, чем получаемое нами приложение арифметики к внешнему процессу.

Второе выполняется нами до того, как мы подходим к природе. Это — предмет геометрии. Что такое куб, что такое октаэдр, каковы их углы, мы решаем, не обращаясь к наблюдению природы; это есть нечто извлекаемое нами из себя. Если мы эти фигуры чертим, это оказывает услугу только нашей лености. Мы могли бы все, что делаем наглядным с помощью рисунка, лишь представлять себе. Это даже полезно, если мы что-то лишь представляем себе и меньше пользуемся лесенкой наглядности. Отсюда следует, что выраженное нами в геометрической форме берется из области, весьма далеко отстоящей от внешней природы. То, что мы можем высказать о кубе, мы знаем, не заимствуя это у кубика каменной соли, хотя оно находится также и в нем. Таким образом, мы совершаем нечто

вдали от природы, а затем прилагаем это к природе.

Рис. 1

'Форономия — то же, что кинематика. (Прим. пер.).

Третье заключено в так называемой форономии¹ — учении о движении. Занимаясь форономией, мы все еще не приближаемся к природе. Весьма важно уяснить себе, что также и эта форономия в известном смысле еще далеко отстоит от

так называемого реального природного явления. Взгляните на рисунок 1. Представьте себе, что некий объект движется, скажем, из точки a в точку b , — при этом я не смотрю на этот движущийся объект, а представляю его себе. Я могу даже сказать, что точка a движется к точке b . Так я могу представить себе это. И я могу всегда представить себе также, что это движение от a к b , которое я обозначил стрелкой, составлено из двух движений. Пусть точка a должна прийти в точку b , но она не сразу приходит туда, а сначала движется в направлении точки c . Если она затем из точки c движется дальше, то в конце концов приходит в точку b . Следовательно, я могу представить себе движение от a к b так, что оно проходит не по линии $a-b$, но по линии или даже по двум линиям $a-c-b$. Я могу себе представить, что движение $a-b$ составлено из движения $a-c$ и из движения $c-b$, т. е. из двух движений. И эти движения совсем не

нуждаются в том, чтобы следовать некоему процессу в природе. Вы можете представить себе только, что движение $a-b$ состоит из двух других движений; иначе говоря, вместо одного движения могут быть выполнены с таким же результатом оба других движения. Когда я представляю себе это, то извлекаю данное представление из себя. Ибо вместо рисунка я мог бы дать вам указание, как представить данное положение, и оно должно было бы оказаться воспринятым вами.

Если в природе действительно существует нечто вроде точки a , быть может, маленькая крупинка, и она один раз движется к b , а другой раз движется сначала к c и потом к b , тогда действительно происходит то, что я себе представил. Таким образом, в учении о движении я только представляю себе то или иное движение, но это представление оказывается применимым к явлениям природы, пригодным для их описания.

Итак, можно сказать: в арифметике, в

геометрии, в форо-
номии мы имеем три предварительных этапа
рассмотрения
природы. Понятия, которые мы при этом
получаем, мы цели-
ком извлекаем из самих себя, но они также
находят соответствие происходящему в природе.

30

Теперь я прошу вас совершить маленькую

прогулку — в
 более или менее отдаленные времена занятий
 физикой и
 вспомнить, как однажды перед вами
 появилось нечто вроде
 так называемого параллелограмма сил: если
 на точку a дей-
 ствует некая сила, то эта сила может
 привести точку a к
 точке b . Здесь точку a я опять рассматриваю
 как что-то ма-
 териальное, скажем, как мельчайшую
 крупинку. Я сдвигаю
 ее посредством некой силы от a к b .
 Пожалуйста, примите во
 внимание различие в том, как я говорю
 теперь и как говорил
 до этого. Прежде я говорил только о
 движении, теперь я
 говорю о том, что некая сила тянет a к b . Если
 вы величину
 силы, скажем, в пять граммов, тянущую от a
 к b , выразите в
 виде отрезков (как это нарисовано -- рис.2):
 один грамм,
 два грамма, три грамма, четыре грамма, пять
 граммов — то вы

Рис. 2

можете сказать: я тяну a к b с силой в пять
 граммов. Но я
 мог бы изобразить процесс иначе и мог бы с
 известной силой
 тянуть a сначала к c . Я тяну a к c , а затем

выполняю еще и
 второе движение: тяну в направлении от c к b ;
 и я должен
 осуществлять это с некой силой,
 соответствующей длине дан-
 ного отрезка. Итак, если я тяну здесь с силой
 в пять граммов,
 то мне надо вычислить, исходя из этой
 фигуры, величину
 силы тяги от a к c и величину силы тяги от c
 к b . Если я
 одновременно тяну a к c и a к d , то дальше я
 тяну a так, что

в конце концов прихожу в в; и я могу вычислить, с какой силой я должен тянуть к с и с какой — к с/. Но я делаю это не так, как в первом случае. То, что я нахожу только в связи с движением, я могу вычислить в моем представлении. Но когда возникает некая реальная тяга, когда применяется некая реальная сила, эту силу надо как-то измерить. Тут я должен приблизиться к самой природе, должен идти от представления в мир фактов. И чем яснее вы установите для себя разницу между параллелограммом движений — это ведь будет параллелограмм, когда вы завершите его (рис.1, d), — и параллелограммом сил, тем яснее вы выразите разницу между всем, что может быть установлено внутри представлений, и всем, что находится там, где эти представления прекращаются. В представлении вы можете прийти к движениям, но не к силам. Силы вам надо измерять во внешнем мире. Когда два движения — отаксиотакй — выполняются под

действием силы, то вы сможете констатировать дальнейшее движение к в по закону параллелограмма сил, если только вы вообще внешним образом это экспериментально установите. Здесь нет никакого доказательства посредством представления, как это было выше. Здесь надо измерять внешним образом. И можно сказать: параллелограмм движения получается из одного лишь рассудка, параллелограмм сил надо получить эмпирическим путем — через внешние опыты. Различая между параллелограммом движения и параллелограммом сил, вы имеете перед собой очень точное различие между форономией и механикой. Механика, рассматривая не только движение, но и силы, является уже естествознанием. Истинное естествознание — это уже не арифметика, не геометрия, не форономия. Только механика имеет дело с действием сил в пространстве и во времени. Но надо поднаться над жизнью представлений, если хочешь продвигаться вперед, к этой первой науке о природе — к

механике.

Уже здесь, в этом пункте, наши современники мыслят, собственно, недостаточно ясно. Я хочу на одном примере показать вам, как велик, в сущности, прыжок от фонономии к механике. Ведь фонономические явления протекают всеце-

32

ло внутри пространства представлений, тогда

как механические явления должны быть сначала проверены во внешнем мире. Это обычно мало уясняют себе и, собственно, всегда немного смешивают постигаемое математикой с тем, внутри чего уже играют роль сущности внешнего мира. Ибо что тут должно быть, когда мы говорим о параллелограмме сил? Пока речь идет о параллелограмме движений, не нужно ничего, кроме мыслимого тела. Но в параллелограмме сил уже должна присутствовать некая масса, масса, имеющая, например, вес. Нужно уяснить себе: в a заключена некая масса. И тогда, пожалуй, необходимо спросить себя: что же это такое — масса?

Да, здесь придется некоторым образом признать: я испытываю затруднения. Выясняется, что когда покидаешь то, что может быть установлено в мире представлений, и применяешь это к природе, когдаходишь с этим в природу, то оказываешься в довольно ненадежной области. Вы ведь знаете, что, вооружившись до некоторой степени арифметикой, геометрией, форонимией и тем, что немного вносится из механики, естествоиспытатели хотят явления природы, рассматриваемые прежде всего как субъективные опыты, представлять

себе посредством механики молекул и атомов, на которые, как они думают, распадается то, что называют материей. Мы дотрагиваемся до какого-либо теплого тела. Естествоиспытатель объясняет нам: то, что ты называешь теплом, есть некое воздействие на твои тепловые нервы. Объективно существует движение молекул, атомов. Можно изучить его, следуя законам механики. Таким образом изучают законы механики, изучают атомы и молекулы. И ведь долгое время полагали, что благодаря изучению механики атомов и так далее вообще можно объяснить все природные явления. Сегодня это утверждение пошатнулось. Но если все же мысленно продвигаются до атома, то посредством всевозможных экспериментов приходят к тому, чтобы спросить самих себя: как же выступает здесь сила? как действует масса? Если проникаешь до атома, то надо поставить вопрос о массе атома и о том, как ее установить. Ведь установить массу можно

некоторым образом лишь по ее воздействию.

Теперь уже привыкли, рассматривая наименьшего носителя механической силы и распознавая его по его воздействию, так отвечать на этот вопрос: если одна мельчайшая частица приводит в движение другую малую частицу, скажем, некую малую частицу материи весом в один грамм, то из первой мельчайшей частицы материи должна исходить сила, приводящая в движение другую частицу. Если одна масса приводит в движение другую массу весом в один грамм таким образом, что эта другая масса передвигается в одну секунду на один сантиметр, то, значит, первая масса приложила силу, которую стали рассматривать как некий род мировой единицы измерения. И если можно сказать: какая-либо сила во столько-то раз больше той силы, которую нужно приложить, чтобы один грамм в одну секунду перенести на один санти-

метр, — то фактически знают отношение этой силы к известной мировой единице измерения. Мировая единица измерения силы составляет в своем весовом выражении 0,001019 грамма. И следовательно, атомарное тело, имеющее ту силу приложения, с которой мы не можем проникнуть дальше в природу, в состоянии сообщить телу величиной в один грамм такой толчок, что оно пролетает в одну секунду один сантиметр.

Как можно выразить эту силу? — Обратившись к весам. Данная сила обнаруживается, по аналогии с давлением, при взвешивании и равна 0,001019 грамма. Я должен выразаться через что-то очень внешнее и очень реальное, когда я хочу прийти к тому, что принято называть массой. Я могу придумать мною массу выразить, вводя в поле рассмотрения вес — нечто, с чем я знакомлюсь на внешних путях. Даже при атомизировании массы я выражаюсь с

помощью веса.

Здесь я хотел бы точно обозначить пункт, где мы от установленного а priori переходим, до некоторой степени, к природному. И я хотел бы обратить ваше внимание на необходимость уяснить себе, в какой мере применимо установленное нами, помимо природы, в арифметике, геометрии, [форо*] номии, насколько оно может служить мериллом приходящего»

34

к нам с совсем другой стороны, собственно, со стороны механики, и представляющего по существу содержание того, что мы называем явлением природы.

Видите ли, Гёте было ясно, что вообще о природных явлениях можно говорить только в тот момент, когда мы переходим от форономии к механике. И поскольку он это знал, ему было понятно, какое ограниченное отношение может иметь к естествознанию столь боготворимая этим естествознанием математика.

Я хотел бы пояснить это вам еще на одном примере. Мы говорим, что простейшим элементом действия сил в природе является атомарное тело, способное передвинуть один грамм за одну секунду на один сантиметр. Поэтому мы могли бы в отношении любой силы сказать, в конце концов, что она действует из какого-то одного места и в каком-то одном направлении. Мы привыкаем — и эта привычка живет в естествознании, — отыскивать в некотором роде для всех природных действий точки, из которых исходят силы. Мы видим, что во многих случаях мы в определенном смысле движемся назад, из области явлений, где преобладают те или иные силы, к точкам, из которых эти силы исходят. Поэтому о силах,

господствующих в области явлений, где необходимо найти точки, из которых исходят эти силы, говорят как о центральных силах, так как они всегда исходят из центров. Итак, можно утверждать, что о центральных силах мы вправе говорить, если идем к точке, из которой исходят совершенно определенные силы, преобладающие в некоей области явлений. Но в действительности не всегда должна иметь место эта игра сил; бывает так, что в центральной точке существует в некоторой степени лишь возможность для этой игры сил и только при известных условиях, имеющих место в окрестной сфере, эти силы приходят в действие.

В течение этих нескольких дней мы рассмотрим, как в определенных точках некоторым образом концентрируются силы, которые до поры до времени не проявляют себя. Только при выполнении определенных условий данные силы вызывают в своей окрестности те или иные явления. Но мы

должны все-таки понять, что эти силы сосредоточены в известной точке или в известном пространстве, и они могут воздействовать на свое окружение. Их мы, собственно, ищем всякий раз, когда говорим о мире в смысле физики. Все физическое исследование состоит в том, чтобы проследить силы в направлении к их центрам, чтобы попытаться проникнуть в точки, из которых могут исходить воздействия. Мы предполагаем наличие центров для таких природных воздействий, и эти центры в известной степени и в известном направлении насыщены возможностями воздействия. Возможности воздействия мы можем, конечно, измерить с помощью различных процессов и степени воздействия таких точек выразить в определенных величинах. Если в некоей точке сосредоточены силы, которые действуют при выполнении известных условий, то меру таких сил, сосредоточенных здесь, мы называем потенциалом сил. Мы можем также сказать: когда изуча-

ют природные воздействия, то стремятся проследивать центральные силы по их потенциалам. Мы идем в направлении известных центров, чтобы изучить эти центры как исходные пункты потенциальных сил. Видите ли, такой шаг, в сущности, порождает то естественнонаучное направление, которое хотело бы все свести к механике. Оно ищет центральные силы, иначе — потенциалы центральных сил. Но теперь мы будем говорить о том, как благодаря некоему важному шагу в направлении самой природы можно прийти к ясному осознанию: когда продвигаешься только с помощью этого метода, когда отыскиваешь только потенциалы центральных сил, совсем невозможно понять явление, в котором действует жизнь. Если бы вы захотели с помощью этого метода изучить действие сил в животном зародыше или в каком-нибудь растительном зачатке, то вы ни когда не смогли бы справиться с этой задачей. Идеалом современного естествознания является изучение также и орга-

нических явлений посредством потенциалов,
посредством чего-
то такого, что имеет характер центральных
сил. Но утренняя
заря нового мировоззрения взойдет в этой
области тогда, когда
придут к следующему выводу: явления, в
которых обнару-

36

живает себя жизнь, невозможно изучить

путем прослеживания таких центральных сил. Почему это невозможно? Мы стремимся изучать физически опытные подходы к природе. Мы идем к центральным точкам, изучаем возможности воздействия из таких центров. Находим данное действие. И теперь представим себе это схематически. Если я вычисляю потенциалы относительно трех точек — a , b , c , то нахожу, что a может действовать на a , p , y ; c может действовать на a^1 , p^1 , y^1 и так далее. Тогда я получу представление о том, как действует определенная сфера под влиянием известных центральных сил. Но я никогда не найду на этом пути возможности объяснить что-либо, в чем выражается живое. Почему? Потому что силы, которые следует принять во внимание в отношении живого, не имеют никакого потенциала и не являются центральными силами. Если бы вы попытались ис-кать физические воздействия в точке d под влиянием точек a , b , c , то могли бы вернуться к центральным силам; но если вы хотите изучать воздействия жизни, вы никогда так не сделаете, потому что нет никаких центров a , b , c для жизненных воздействий. Вы, однако, справитесь с данным представ-

лением, если скажете: я имею в d живое, я ищу силы, которые воздействуют на жизнь. В точках a , b , c я не могу их найти, когда я иду дальше, их там тоже нет. Только если бы я от-правился каким-то образом на край света, туда, где кончается весь окружающий мир, я нашел бы их. Мне надо было бы от точки d идти туда, где кончается весь окружающий мир, и представить себе, что из всей сферической области действуют в согласии силы, сходясь в точке d . Следовательно, это есть полная противоположность центральным силам, имеющим потенциал. Как должен был бы я вычислять потенциал для того, что действует со всех сторон из бесконечности пространства? Здесь надо было бы считать, доля силы, одну общую силу на все меньшие части и все ближе подходить к краю света. Тогда эта сила полностью раздробится, а всякое вычисление распадется. Ибо здесь уже действуют не центральные силы, а универсальные силы, без потенциала. Здесь прекращается вычисление. Это снова прыжок — от безжиз-

ненного природного бытия к живому природному бытию.

Лишь тогда правильно подходят к действительному рассмотрению природы, когда знают, как, с одной стороны, со-вершается прыжок от форономии к механике и как, в свою очередь, совершается прыжок из внешней природы в ту область, которая не может быть достигнута посредством вычисления, в которой всякий потенциал исчезает и любое вычисление распадается. Благодаря этому второму прыжку переходят от внешней неорганической природы к природе живой. Только надо ясно представить себе, как при постижении живого прекращается всякое исчисление.

Итак, я очень хорошо отделил для вас все, что ведет к потенциальным и центральным силам, от того, что ведет к универсальным силам. Но во внешней природе это так не разделено. Вы можете задать вопрос: где

существует нечто такое, в чем действуют лишь центральные силы посредством потенциалов, и где существует то, в чем действуют универсальные силы, не поддающиеся исчислению через потенциалы? Ответ на этот вопрос сразу указывает, к каким важным точкам зрения надо здесь обратиться. Можно сказать так: все, что человек производит в виде машин, что комбинируется из элементов природы, — в этом находят чисто абстрактные центральные силы по их потенциалу. Но при наблюдении как внешней, так и безжизненной природы нельзя все полностью свести к центральным силам. Такого нет. Такого не существует. Повсюду, где речь не идет о том, что искусственно создано человеком, имеет место слияние действий центральных и универсальных сил. Во всем царстве так называемой природы нет ничего, в истинном смысле слова без-

жизненного, кроме искусственно созданного человеком, кроме изготовленных им машин, кроме механизмов.

У Гёте был природный инстинкт, и из этого глубокого природного инстинкта, являющегося, хотелось бы сказать, чем-то одновременно и ясным, и неясным, он строил свое воззрение на природу. Противоположность между Гёте и естествоиспытателем, каким он может быть представлен в лице Ньютона, состоит, собственно, в том, что этот естествоиспытатель

нового времени рассматривал только одно:

внешнюю природу — исключительно в смысле наблюдения центральных сил — и выкидывал из нее все, что не может быть установлено посредством центральных сил и потенциалов. Гёте не хотел при-знавать такое рассмотрение; для него то, что называют при-родой, под влиянием такого рассмотрения — пустая абст-ракция. Для него действительно реальной является игра между центральными и периферическими силами, выступа-ющими как силы универсальные. На этой противоположнос-ти по существу построено также все его учение о цвете. Об этом подробнее можно будет говорить в ближайшие дни.

Видите ли, я должен был сделать это вступление, чтобы объяснить отношение человека к факту рассмотрения при-роды. В нашу эпоху тем более следует заняться таким рас-смотрением, какое мы сегодня провели, потому что приблизи-лось время, когда в подсознании забрезжит догадка, я бы сказал, о невозможности современного воззрения на приро-ду, а также многое из понимания того, что это воззрение дол-жно стать другим. Сегодня еще часто смеются над тем, что люди приходят к мысли о непригодности старого воззрения.

Но будет время — и оно недалеко, когда люди прекратят этот смех; время, когда смогут говорить с точки зрения Гёте и о физике. Возможно, будут говорить о цвете в смысле Гёте, если будет взята штурмом другая крепость, которая считает-ся еще более прочной, но которая сегодня уже пошатну-лась. Эта крепость есть учение о гравитации. Именно в этой области почти каждый год появляются воззрения, расшаты-вающие ньютоновские представления о гравитации и гово-рящие о том, что, собственно, невозможно иметь дело с этими ньютоновскими представлениями о гравитации, покоящими-ся на необходимости существования одного только механиз-ма центральных сил.

Я полагаю, что именно сегодня учитель юношества, а так-же тот, кто вообще хочет принять участие в культурном раз-витии, должен составить себе ясную картину взаимоотноше-ний между человеком и природой.

ВТОРОЙ
ДОКЛАД
*Штутгарт, 24
декабря 1919
года*

Вчера я говорил вам о том, что, с одной стороны, существу-ет чисто форономическое рассмотрение природы. Мы можем достичь его, формируя из жизни наших представлений те представления, которые мы хотим образовать обо всем, что проникает из исчислимого, из пространственного и из движущегося в физические процессы. Этот форономический аспект мы можем некоторым образом извлечь из жизни наших представлений. Однако сколь важным является получаемое нами в виде математических формул исчислимое, пространственное и движущееся, применимое также и к самим процессам природы, столь важно, с другой стороны, чтобы, про-

никая от исчислимого, от чисто пространственного и от дви-жущегося, например, к массе, мы подошли к внешнему опыту. Вчера нам это стало ясно и мы, возможно, поняли, что в современной физике надо совершить прыжок от внутренне-го построения природных событий посредством форономии ко внешнему физическому эмпиризму, хотя бы и без осознания этого прыжка. Видите ли, не сделав шага к пониманию необходимости такого прыжка, никогда нельзя будет полу-чить представление о том, что в физике называется эфиром. Я ведь уже говорил вам вчера: современная физика, рас-сматривая, например, световые и цветовые явления, все еще продолжает утверждать, хотя подобные представления и пошатнулись, что воздействие света и цвета на нас как на существ, обладающих

внешними чувствами, имеющих нервы и душу, является будто бы субъективным. То же, что происходит вовне, в пространстве и во времени, является объектив-ным движением в эфире. Но если вы в современной физической литературе или в самих физических явлениях обратитесь к представлениям, образованным относительно эфира, который должен вызывать световые явления, то найдете эти представления запутанными и противоречивыми. Имея их в

своем

распоряжении,

современная физика не может получить соответствующих представлений о том, что должно называться эфиром.

Мы попытаемся вступить на путь, который действительно может привести к преодолению пропасти между форономией и механикой, поскольку последняя имеет дело с силами и массами. Я представлю вам сегодня без особых доказательств одну формулу. Мы потом еще займемся тем, что в ней выражено, и кто больше не помнит ее по школьным временам, тот сможет наверстать упущенное в отношении понимания. Я сопоставлю элементы этой формулы для того, чтобы вы не-много пережили ее в своей душе.

Видите ли, если мы, в смысле форономии, предположим, что некая точка (мы должны тут, собственно, всегда говорить "точка"), что некая точка

движется в данном направлении, то она будет передвигаться (мы смотрим только на движение, а не на его причины) либо скорее, либо медленнее. Мы можем сказать: точка движется с большей или меньшей скоростью. Я обозначу скорость через v . Эта скорость является, таким образом, большей или меньшей. Оставаясь в пределах форономии, мы не принимаем во внимание ничего другого, кроме того, что точка движется с известной скоростью. С этим, однако, мы не можем подойти к природе, даже к механической природе. Если же мы хотим подойти к природе, должны обратить внимание на то, благодаря чему эта точка движется, ибо только мыслимая точка передвигаться не может, когда она движется, она должна быть чем-то во внешнем пространстве. Итак, допустим, что некая сила действует на эту

точку. Я обозначу скорость через v , а силу, действующую на точку, — через p . Предположим, что эта сила не только дает толчок точке и приводит ее в движение, в результате чего она, если нет препятствий, отскакивает с некоторой скоростью; но мы хотим исходить из предположения, что эта сила действует непрерывно, что таким образом на эту точку действует сила на протяжении всего пути. И путь, на котором эта сила действует на точку, я обозначу через s . Кроме того, надо обратить внимание на саму эту точку: она должна чем-то являть-

ся в пространстве, и это "ничто" бывает большим или меньшим. В зависимости от того, больше или меньше оно, мы можем сказать, что точка имеет большую или меньшую массу. Масса же выражается прежде всего через вес. То, что движется благодаря силе, мы можем взвесить и выразить как вес. Итак, я обозначаю массу через m . Если теперь на массу m действует сила p , то возникает определенный эффект, выражающийся в том, что масса движется не с постоянной скоростью, а все быстрее и быстрее, что скорость становится все больше и больше. То есть мы имеем здесь дело с увеличивающейся скоростью, и на это надо обратить внимание. Существует определенная мера, в соответствии с которой прибывает скорость. Когда на массу действует все меньшая и меньшая сила, эта сила меньше и меньше убыстряет движение;

когда на массу действует все большая и большая сила, она будет больше и больше убыстрять движение. Меру, в соответствии с которой прибывает скорость, я называю ускорением и обозначаю через u . То, что нас теперь прежде всего интересует, представляется следующим образом. И тут я хочу вам напомнить одну формулу. Вы, вероятно, знаете эту формулу, и вам надо только вспомнить ее. Произведение силы, действующей на массу, и пути равняется, то есть может быть также выражено через массу, умноженную на квадрат скорости и деленную на два, иначе: $ps = mv^2/2$. Если вы обратите внимание на правую часть формулы, то вы увидите здесь массу. Из уравнения можно понять, что чем больше будет масса, тем больше должна быть сила. Но сейчас нас интересует правая часть уравнения, где мы имеем массу, которую

никак нельзя получить с помощью форономии.
И речь идет
о следующем: должны ли мы теперь просто
сознаться, что
все, лежащее вне форономии, всегда остается
недостижимым,
что мы должны знакомиться с этим
некоторым образом толь-
ко путем разглядывания, рассматривания; или
все-таки меж-
ду форономическим и механическим имеется
какой-то мост,
которого современная физика не может
найти? Да, современ-
ная физика не может сегодня найти
переход (и послед-
ствия этого велики), не может потому, что она
не имеет ника-

кого истинного знания о человеке, никакой

истинной физиологии человека, — ведь физика действительно не знает человека века. Видите ли, если я пишу $x?$, то имею в виду что-то целиком выраженное посредством исчислимого и движущегося.

В отношении скорости формула представляет собой некоторым образом нечто фороническое. Если я пишу m , то следует задать себе вопрос: имеется ли что-то во мне самом, соответствующее массе, подобное массе, так же как мое представление об исчислимом, о пространственном соответствует тому, что я, например, записываю через vl . Итак, что же соответствует ml ? Что тут я, собственно, делаю? Физик обычно не осознает этого, записывая t . И вы видите, что возникает тот же вопрос: могу ли я вообще подобным образом увидеть, что заключено в m , как я могу, исходя из форонии, увидеть, что заключено в vl — Это возможно, и для этого надо осознать следующее. Если вы надавите на что-либо пальцем, то вы некоторым образом познакомитесь с простейшей формой давления. Но ведь и масса обнаруживает себя прежде всего не иначе, как через некое давление, — я говорил вам, что можно представить ее посредством взвешивания. С та-

кого рода давлением познакомишься, когда надавливаешь на что-либо пальцем. И теперь спросим себя: если мы переживаем давление, надавливая на что-либо пальцем, то происходит ли в нас нечто подобное, когда мы, например, обзираем движущееся тело? Да, происходит. Вы можете уяснить себе это при увеличении давления. Попробуйте однажды (хотя лучше так не делать), попытайтесь надавливать на одно место где-нибудь на теле и давите все больше и больше, усиливайте давление! Что произойдет? Когда давление достигнет определенной силы, вы лишитесь чувств, ваше сознание вас покинет. Из этого можно сделать вывод, что явление потери сознания имеет место до некоторой степени и в малом, когда вы еще в состоянии перенести оказываемое давление. Сознание теряется ровно настолько, насколько вы еще можете выдержать давление. То, что я вам охарактеризовал как потерю сознания при таком сильном давлении, что его уже более невозможно выдержать, существует отчасти и в малом, когда

мы каким-либо образом приходим в соприкосновение с воздействием давления, с неким воздействием, исходящим от массы. Теперь вам надо только проследить эту мысль дальше и вы приблизитесь к пониманию того, что обозначается через m . В то время как все форономическое некоторым образом нейтрально соединяется с нашим сознанием, в отношении массы мы находимся в ином положении, тут наше сознание сразу погашается. Небольшое погашение сознания мы еще можем выдержать, но сильное — нет. То же самое лежит в основе переживания массы. Когда мы записываем m , мы переносим из природы то, что, объединяясь с нашим сознанием, частично прерывает, усыпляет его. Таким образом, мы вступаем в некое отношение с природой, но в такое отношение, которое частично усыпляет наше сознание. Вы видите, почему невозможно проследить подобные вещи форономически. Все форономическое пребывает нейтрально в

нашем сознании. Когда мы выходим из форономического, то вступаем в области, противостоящие нашему сознанию и прерывающие его деятельность. Следовательно записывая формулу $ps-mv/2$, мы должны сказать себе: наш человеческий опыт содержит m , как он содержит и v , но обычного сознания не хватает, чтобы охватить m . Это m сразу высасывает силу нашего сознания. И теперь у вас есть некое реальное отношение к человеку. Некое вполне реальное отношение к человеку. Вы видите, если мы хотим понять относящееся к природе, нам надо прибегнуть к рассмотрению состояний сознания. Без такого рассмотрения не удастся продвинуться от форономического даже к механическому.

Итак, хотя мы не можем жить внутренне нашим сознанием во всем том, что, например, можно обозначить через m , мы все-таки живем внутренне в этом нашим человеческим существом. Главным образом, мы живем нашей волей, мы очень

сильно живем нашей волей внутренне в этом.
Я хочу наглядно пояснить на одном примере, как мы внутренне живем на-шей волей в природе.

Снова я буду исходить из того, что вас должно перенести в школьные времена и что вам тогда было хорошо известно.

44

Я хочу вернуть вас к вашим школьным годам.

Вы знаете, что если у нас есть весы, то мы можем, положив сюда гирю, взвесить что-либо; к другой чашке весов я подвешу предмет равного веса, чтобы привести в равновесие коромысло весов; мы взвешиваем этот предмет и находим его вес. Потом мы ставим сосуд с водой — он наполнен водой до этого уровня (см. рис. 3), — и если мы погрузим данный предмет в воду, то плечо коромысла поднимется. Благодаря тому что предмет погружается в воду, он становится легче, он теряет в своем весе.

Рис.3

И когда мы проверяем, насколько легче он стал, когда мы отмечаем, сколько мы должны снять с весов, чтобы весы снова уравнились, тогда мы находим, что предмет сделался настолько легче, сколько весит вода, вытесненная им. Взвешивая этот объем воды, мы получаем указанную потерю веса. Вы знаете, что это называется законом Архимеда, и он утверждает: каждое тело, погруженное в жидкость, становится настолько легче, сколько весит жидкость, вытесненная им. Итак, вы видите — когда некое тело находится в жидкости,

оно стремится вверх, то есть оно некоторым образом освобождается от давления, направленного вниз, от веса. То, что с точки зрения физики можно наблюдать объективно, имеет очень важное значение для конституции человека.

Видите ли, наш мозг весит в среднем 1250 граммов. Если бы мозг, который мы несем в себе, весил бы действительно

1250 граммов, то он так сильно давил бы на расположенные под ним кровеносные сосуды, что не мог бы правильным образом снабжаться кровью. Сказывалось бы сильное давление, и оно тотчас затуманивало бы сознание. В действительности мозг давит на нижнюю поверхность черепной коробки не всеми 1250 граммами, а лишь приблизительно 20 граммами. Это происходит оттого, что мозг плавает в мозговой жидкости. Как тело плавает в воде, так плавает мозг в мозговой жидкости. И вес мозговой жидкости, вытесненной мозгом, равняется примерно 1230 граммам. На это число граммов мозг становится легче и весит лишь 20 граммов. Если теперь рассмотреть мозг с известным правом как инструмент нашей интеллигенции² и нашей душевной жизни, по крайней мере, одной части нашей душевной жизни, то не следует принимать в расчет только вес мозга — не в нем одном суть; ибо благодаря наличию подъемной силы мозг

стремится, собственно, но, вверх, стремится вопреки собственной тяжести. Это значит, что мы живем нашей интеллигенцией не в увлекающих вниз силах, а в силах, устремляющихся вверх. Мы живем нашей интеллигенцией внутри устремления вверх.

Разумеется, мои разъяснения подходят только для мозга. Из других частей нашего организма от основания черепа вниз лишь спинной мозг находится почти в таком же положении. В целом другие части организма устремлены вниз. То есть в них мы живем увлекаемыми вниз. Мы живем нашим мозгом в подъемной силе, и, кроме того, мы живем в движении вниз. Наша воля полностью живет в движении вниз. Она должна объединиться с давлением, направленным вниз. И поэтому у нее отнимается сознание. Поэтому она постоянно спит. Здесь как раз проявляет себя существо воли: она гаснет как сознающая, объединяясь с направленной вниз силой тяжести. А когда мы можем объединиться с подъемной

силой, когда мозг связана с лежащей в ее основе
противодействует силе тяжести, наша
интеллигенция наполняется светом.

Вы видите, что в человеческой жизни,
которая по-разному

² В антропософии интеллигенция означает также
космическую мысль, прои-]
зывающую и наше мышление. (Прим. ред.)

материальностью, происходит, с одной стороны, погружение воли в материю, а с другой стороны, просветление воли в направлении интеллигенции. Интеллект никогда не мог бы возникнуть, если бы наше душевное существо было связано лишь со стремящейся вниз материей.

Теперь подумайте о том, что мы имеем, собственно, правительные переживания только тогда, когда рассматриваем человека не абстрактно, но таким, каков он есть в действительности. В человеке духовное встречается с физическим, однако духовное должно мыслиться очень сильным, способным охватить также и знание о физическом. Ибо у человека, с одной стороны, благодаря особому объединению с материальной жизнью, а именно, с подъемной силой, имеет место просветление до интеллигенции, а с другой стороны, происходит усыпление, когда мы должны некоторым образом позволить направленному вниз давлению всасывать волю, так что воля действует в смысле этого направленного вниз давления. И она действует таким образом. Лишь малая ее часть посредством давления в 20 граммов, пропускается вверх и входит в интеллигенцию. Поэтому интеллект

частично проникнут волей. Но по существу в интеллигенции мы имеем дело с тем, что противостоит весомой материи. Мысля, мы всегда хотим быть выше головы.

Отсюда вы видите, как на самом деле должно объединяться знание о физическом с тем, что живет в человеке. Если мы остаемся в пределах форономического, тогда мы имеем дело со столь излюбленными абстракциями сегодняшнего дня, и мы не можем построить мост между этими излюбленными абстракциями и действительностью внешней природы. Мы нуждаемся в знании с таким мощным духовным содержанием, которое могло бы реально погружаться в явления природы, и постигать, например, действие в самом человеке физического веса и подъемной силы.

Я показал вам сейчас, как человек внутри себя разбирается с давлением, направленным вниз, и с подъемной силой, как он, следовательно, вживается в связь между форономичес-

ким и материальным. Но для такого вживания необходимо новое углубление науки. Со старым научным образом мыслей этого сделать нельзя. Этот научный образ мыслей изобретает волновые движения или излучения, которые являются лишь чистыми абстракциями. Он ищет путь в материю с помощью одной лишь спекуляции и, конечно, не может найти его. Только истинная духовная наука ищет путь проникновения в материю, пытаясь реально погрузиться в нее и прослеживая душевную жизнь в воле и в интеллигенции вплоть до явлений давления и подъемной силы. Здесь вы имеете действительный монизм. Он может возникнуть только из духовной науки. Не тот словесный монизм, который сегодня так усиленно проповедуется невежеством. Необходимо, чтобы именно физика немного поумнела, (я смею употребить это выражение) и приводила в связь с физиологическим явлением плавания мозга такие явления, которые здесь упоми-

наются. Если эта связь устанавливается, то значит — так должно быть, потому что закон Архимеда не может потерять своего значения для мозга, плавающего в мозговой жидкости. Однако что же происходит благодаря тому, что мы, собственно, живем с помощью мозга в интеллектуальной сфере, исключая 20 граммов, в которых разыгрывается бессознательная воля? Поскольку мы пользуемся инструментом мозга, мы освобождены в нашей интеллигенции от устремленной вниз материальности. Материя отделяется в столь высокой мере, что мозг утрачивает вес на 1230 граммов. В столь высокой мере исключается материя. Благодаря тому, что материя исключается в столь высокой мере, мы оказываемся в состоянии дать возможность нашему эфирному телу действовать в особенной степени на наш мозг. Оно может делать что хочет, так как ему не мешает тяжесть материи. В остальном организме тяжесть материи одерживает верх над эфиром. Вы имеете, следовательно, некое

членение человека,
ибо для всего, служащего интеллигенции, вы
некоторым об-
разом получаете эфир свободным, для всего
иного эфир свя-
зывается с физической материей. Так что для
нашего мозга
эфирный организм заглушает физический
организм, а для

остального тела устройство и силы нашего

физического орга-
низма заглушают силы эфирного организма.

Я уже обратил ваше внимание на то отношение к внешне-
му миру, в которое вы вступаете, когда на вас действует дав-
ление. В этом случае имеет место некоторого рода усыпле-
ние. Но бывают также и другие отношения, и об одном я
хочу вам сегодня рассказать; это такое отношение к внешне-
му миру, которое наступает, когда мы открываем глаза и на-
ходимся в наполненном светом пространстве. Здесь, по-ви-
димому, существует совсем иное отношение к внешнему миру,
чем когда мы наталкиваемся на материю и знакомимся с дав-
лением. Если на нас воздействует свет, то от сознания ничего
не отбирается; более того, поскольку свет действует именно
как свет, каждый по своему желанию может ощутить, что его
сознание, испытывая воздействие света, принимает участие
во внешнем мире, что свет все более пробуждает. Силы со-
знания объединяются известным способом (мы это еще об-
судим более точно), объединяются некоторым образом с тем,
что выступает навстречу нам в свете. Но в свете и при свете
навстречу нам выступают также и цвета. Свет есть нечто
такое, о чем мы совсем не можем сказать, что мы его видим. С

помощью света мы видим цвета, но мы не можем, собственно,
сказать, что мы видим свет. Почему мы видим так называе-
мый белый свет, об этом мы еще поговорим.

Теперь речь пойдет о том, что все идущее нам навстречу
как цвет выступает, собственно говоря, полярно, как, скажем,
полярно выступает магнетизм: положительный магнетизм,
отрицательный магнетизм. Так же полярно выступают пе-
ред нами и цветовые явления. На одном полюсе находится
все то, что мы можем обозначить приблизительно как желтое
и как родственное желтому — оранжевое и красноватое. На
другом полюсе находится синее и все то, что мы можем обо-
значить как родственное синему: индиго, фиолетовый и даже
некоторые оттенки зеленого. Почему я говорю, что красоч-
ное выступает перед нами полярно? Видите ли, полярность
красочного — одно из значительнейших явлений во всей
природе — надо изучать правильно. Если вы хотите сразу

приступить к тому, что Гёте называет
прафеноменом в том
смысле, как я вам это вчера разъяснял, то
можно подойти к
прафеномену красочного прежде, всего через
отыскание об-
щей связи красочного со светом.

Сегодня мы будем по мере возможности
отыскивать кра-
сочное в свете в нашем первом эксперименте.
Прежде всего
я объясню вам этот эксперимент. Мы можем
провести его
следующим образом. Пропустим свет через
узкую щель —
пусть она вырезана в непрозрачной
перегородке и имеет круг-
лую форму. Итак, мы пропускаем свет через
щель (рис.4).

вынужден не просто проникать к экрану,

образуя на нем
круг, но и отклоняться от своего пути.
Вызывается это тем,
что у нас есть полая призма, устроенная с
помощью расположенных в форме клина плоских стекол. Она
наполнена водой, и мы пропускаем световой цилиндр через
эту водяную
призму. Таким образом, вы видите, если
теперь посмотрите
на экран, что круг находится не там, внизу,
где он был раньше,
но он приподнят, он возникает на другом
месте (рис.5).

Рис. 4

Если мы даем возможность свету проходить
через щель и
напротив перегородки, через которую
проникает свет, ставим
экран, то под действием светового потока на
поверхности
экрана возникает светлый круг. Лучше всего
проделать этот
эксперимент, впуская свет в отверстие,
вырезанное в оконном ставне. Рядом помещают экран и ловят
возникающей

изображение. Мы так сделать не можем, но
вместо этого все
пользуемся проекционным аппаратом с
открытым затвором
Как видите, мы получаем освещенную
круговую поверхность
Эта освещенная круговая поверхность
представляет собою*
прежде всего не что иное, как изображение,
возникающее бл
годаря световому цилиндру, который,
распространяясь, по
дает на экран. Теперь можно поставить на
пути падающего
сюда светового цилиндра так называемую

призму. Тогда с

50

Рис. 5

Кроме того, можно заметить еще нечто удивительное. Верхний край круга окрашен в голубовато-зеленый цвет. Вы видите голубоватый край, вы видите голубовато-зеленый край. А внизу вы видите красновато-желтый край. Здесь перед нами то, что называется феноменом, явлением. Задержимся на нем. Если описать суть дела, то надо сказать так: свет каким-то образом отклоняется от своего пути, проходя сквозь призму. Он отклоняется вверх и образует круг. Измерив его, мы нашли бы, что он не является точным кругом, он немного вытянут в длину, вверх и вниз, и имеет голубоватый верхний край и желтоватый нижний край. Итак, вы видите: мы пропускаем световой цилиндр сквозь воду, имеющую форму призмы, и на краях изображения возникают цветовые явления. При

51

этом мы можем не учитывать изменения, вызванные стеклянными пластинками. Теперь я хочу повторить эксперимент еще раз, но со значительно более узким световым цилиндром. Вы видите здесь круг гораздо меньшего размера. Если мы отклоним его с помощью призмы, то это световое пятно, этот световой круг снова сдвинется вверх. Однако теперь мы видим, что световой круг почти весь заполнен цветом. Посмотрите, я хочу это нарисовать. Изображение сдвигается вверх, и оно имеет фиолетовый, синий, зеленый, желтый и красный цвета. Да, если бы мы могли все точно проследить, то здесь расположилась бы полная радуга цветов. Давайте примем это просто как факт. Я прошу всех, кто изучал в школе столь прекрасные изображения световых лучей и перпендикуляров к месту падения и так далее, забыть их и при-

держиваться чистого явления, чистого факта. Мы видим, как в свете возникают цвета, и можем спросить себя: в чем причина возникновения цвета в свете? Если я теперь еще раз расширю круг, то тогда световой цилиндр, идущий сквозь пространство, падает на экран и дает световое изображение щели. Снова поставив на пути светового цилиндра призму, мы получим отклонение светового изображения, а, кроме того, на краях — цветовые явления.

Теперь я прошу вас, оставаясь внутри фактов, обратить внимание на следующее. Если вы посмотрите более внимательно, то увидите, что во время прохождения света сквозь стеклянную призму прямо внутри призмы образуется светящийся водяной цилиндр. Световой цилиндр проходит сквозь призму с водой (это только факт), и, значит, имеет место непосредственное взаимодействие света с водой. Прошу вас

обратить на это особое внимание. В то время как световой цилиндр проходит сквозь призму с водой, имеет место взаимодействие света и воды. Это взаимодействие света и воды оказывает, конечно, влияние на окружающую среду, но теперь мы должны сказать, оставаясь внутри фактов: здесь про световой цилиндр, и он имеет силу каким-то образом проникать сквозь призму на ее другую сторону. Однако световой цилиндр отклоняется призмой. Он проходит сквозь

призму не по прямой линии, а поднимается

вверх; и мы кон-
статируем, что световой цилиндр отклоняется:
здесь суще-
ствует нечто, отклоняющее световой цилиндр.
Я хочу отме-
тить то, что отклоняет световой цилиндр, и я
покажу это с
помощью стрелки (см. рис. 5). Как сказано, мы
остаемся
полностью внутри фактов, не спекулируя ими.
Можно ука-
зать направление отклонения и можно
утверждать: при по-
мощи такой призмы световой цилиндр
отклоняется вверх.

Теперь я прошу вас ко всему этому
мысленно добавить то,
что также соответствует только фактам. Если
вы дадите све-
ту проникать сквозь замутненное, молочное
стекло или сквозь
какую-то замутненную жидкость — в общем,
сквозь тот или
иной род замутненной материи, то этот свет,
конечно, осла-
бится. Когда смотрят на свет сквозь
незамутненную воду, он
не теряет своей яркости. Когда же вода
замутнена, вы видите
свет ослабленным. В бесчисленных случаях вы
можете на-
блюдать, как свет, проходя через замутненную
среду, ослаб-
ляется. Это наблюдение представляет собой
нечто выражен-
ное прежде всего как факт. В каком-то
отношении, хотя бы и
очень незначительном, любая материальность,
а следователь-

но, и то, что присутствует здесь как призма,
является такой
замутненной средой. Эта среда всегда
помрачает свет, то есть,
рассматривая свет, находящийся здесь, внутри
призмы, мы
имеем дело с помраченным светом. Слева у
нас незамутнен-
ный свет (см. рис. 5). Справа свет, прошедший
сквозь среду.
Внутри же призмы материя и свет
взаимодействуют, возни-
кает замутнение света. Здесь действует
именно замутнение,
и об этом вы можете судить по тому, что,
наблюдая свет сквозь
замутненную среду, вы видите еще нечто.
Итак, действует
замутнение, и оно воспринимаемо. Что
возникает благодаря
замутнению? Мы имеем дело не только с
проходящим и от-
клоняющимся световым конусом, но и с
возникающим здесь
замутнением света, с тем, что действует
посредством мате-
рии. Мы можем представить себе это таким
образом: в про-
странство за призмой проходит не только свет,
но сюда про-
ходит, здесь излучается в свет то, что живет в
призме как
замутнение. Здесь это излучается. Как оно
здесь излучает-

ся? Оно, конечно, распространяется вслед за светом, который прошел сквозь призму. Замутненное излучается в светлое. Обдумайте правильно этот вопрос,, и тогда вы скажете себе: сюда, наверх, светит замутненное, и если наверх отклоняется светлое, то наверх также отклоняется и замутненное. То есть замутнение отклоняется наверх в том же направлении, в каком отклоняется и свет. Некоторым образом вслед за светом, отклоняющимся наверх, посылается замутнение. Так что свет не может беспрепятственно распространяться наверх. В него посылается замутнение. Мы имеем дело с двумя взаимодействиями: с отклоненным светом и с посланным туда же замутнением; при этом отклонение замутнения происходит в том же направлении, что и отклонение света. И вы видите результат: из-за того, что наверх в свет излучается замутнение, возникают темные, синеватые цвета. А что же происходит внизу? Вниз также излучается замутнение. Посмотрите —

тогда как излучаемый свет частично уже находится наверху, в том же направлении движется замутнение, с силой проникая в свет, то есть мы имеем здесь некое распространение, излучение того, что возникает как замутнение. Имеется некое пространство, благодаря которому весь световой цилиндр отклоняется вверх. А в это отклоненное наверх световое тело излучается замутнение. Есть также область, где через верхние части призмы замутнение движется вниз. Следовательно, внизу замутнение отклоняется в противоположном свету направлении. Можно сказать: здесь замутнение, которое хочет вступить в свет; но в нижней области свет действует таким образом, что он отклоняется в направлении, противоположном замутнению. В результате, если отклонение замутнения движется за отклонением света и они, следовательно, взаимодействуют так, что замутнение проникает в свет в качестве некоего паразита, — то внизу замутнение, отражаясь

внутри света, одолевается светом, некоторым образом выталкивается вниз. Здесь, внизу, свет преобладает, он является господствующим в борьбе с замутнением. Как следствие этой борьбы между светом и замутнением, как следствие противостояния и взаимного проникновения замутнения и света в

направлении книзу возникают красные или

желтые цвета.
Так что можно сказать: наверху затемнение
втекает в свет, и
возникают оттенки синего; внизу свет
подавляет проходя-
щее замутнение, или тьму, и возникают
оттенки желтого.

Вы видите, мы имеем дело с различным
проявлением тьмы,
замутнения в светлом просто благодаря тому,
что призма в
одну сторону отклоняет полностью светлый
световой конус,
а в другую сторону отклоняет замутнение. Мы
имеем взаи-
модействие тьмы и света, которые не
смешиваются между
собой до некоего серого оттенка, но остаются
самостоятель-
ными. Только в направлении одного полюса их
самостоя-
тельность выражается так, что тьма некоторым
образом воз-
действует на свет, проявляется внутри света
лишь как тьма.
В противоположном направлении тьма, хотя и
существует
самостоятельно, хотя и противится свету, но
заглушается им.
Возникают светлые, желтоватые цвета.
Следовательно, пока
вы полностью остаетесь внутри фактов,
принимаете то, что
есть, вы можете из чистого наблюдения понять
возможность
того, почему с одной стороны появляются
желтоватые цвета,
а с другой — синеватые; в то же время вы
видите, что именно

материальность призмы весьма существенно
участвует в
возникновении цветов. Ведь благодаря призме
происходит, с
одной стороны, отклонение замутнения в том
же направлении,
что и отклонение светового конуса, а с другой
стороны — пе-
рекрещивание потоков излучающегося дальше
света и от-
клоненной тьмы, потому что призма посылает
свою тьму так-
же и в другую сторону, противоположную
отклоненному све-
ту. В последнем случае тьма отклоняется вниз,
и там, внизу,
тьма и свет взаимодействуют иначе, чем
наверху. Итак, цвета
возникают там, где взаимодействуют тьма и
свет.

Это я и хотел объяснить вам сегодня. Теперь,
если вы
подумаете, с какой точки зрения это лучше
всего понять, то
надо принять во внимание, например, что ваше
эфирное тело
по-другому включается в мышцу, чем в глаз:
оно объединено
с работой мышцы, тогда как в глазу,
(поскольку глаз очень
изолирован) эфирное тело до некоторой
степени не входит в
физический аппарат глаза, но действует
довольно самостоя-

тельно. Поэтому в глазу астральное тело может вступить в тесную связь с частью эфирного тела. Наше астральное тело внутри глаза совсем иначе проявляет свою самостоятельность, чем в отношении другой части физической организации. Предположим, что тут фрагмент физической организации мышцы, а тут физическая организация глаза (рисуется). Описывая их, мы должны сказать: наше астральное тело в обоих случаях включается в физическую организацию; но имеется одно значительное различие. В мышцу оно входит так, что занимает то же пространство, что и физическое тело, но оно здесь не самостоятельно. Физическое и астральное тела и там и там заполняют определенное пространство; но в одном случае они действуют самостоятельно, а в другом — не самостоятельно. Поэтому когда утверждают, что наше астральное тело находится внутри физического тела, то высказывают лишь половину истины. Мы должны спросить себя, каким образом оно находится внутри. Ибо оно расположено в гла-

зу иначе, чем в мышце. В глазу оно довольно самостоятельное, хотя оно находится внутри глаза, как и в мышце. Вы видите, что составные части могут проникать друг в друга и тем не менее быть самостоятельными. Таким же образом вы можете объединить свет и тьму в нечто серое; это означает, что они пронизаны друг другом, как астральное тело и мышца. Или они могут, пронизав друг друга, остаться самостоятельными, тогда они пронизывают друг друга так, как наше астральное тело и физическая организация в глазу. Один раз возникает нечто серое, другой раз — цвет. Если свет и тьма так пронизывают друг друга, как астральное тело и мышца, то возникает серое, а если они так пронизывают друг друга, как астральное тело и глаз, то возникает цвет, ибо свет и тьма остаются относительно самостоятельными, хотя они и находятся в одном и том же пространстве.

ТРЕТИЙ ДОКЛАД

Штутгарт, 25 декабря 1919 года

Мне сказали, что у многих возникли трудности в понимании явления, связанного с призмой, которое должно было стать кульминационным пунктом нашего вчерашнего рассмотрения. Я прошу вас не беспокоиться об этом. Мы займемся сейчас световыми и цветовыми явлениями несколько подробнее с тем, чтобы этот камень преткновения — каким они оказываются для всей физики — мог послужить нам хорошей основой. Прежде всего вы должны понять, что речь идет о чем-то таком, чего нельзя найти в книгах и что не является предметом обычного естественнонаучного рассмотрения, что можно до некоторой степени излагать лишь здесь. Потом, в последних докладах, мы остановимся на том, как рассмотренное нами можно использовать в преподавании. Вчера я, по существу, сделал попытку разобрать особый способ взаимодействия между светлой средой и замутненной. Я хотел показать, что благодаря разнообразным взаимодействиям между светлой средой и замутненной, в частности, при прохождении светового цилиндра через призму воз-

никают цветовые явления, которые находятся друг к другу в полярных отношениях. Прежде всего я прошу вас принять горькую пилюлю. Ведь трудность понимания этого вопроса состоит в том, что вы — это касается тех, кто встречается трудность в понимании, — хотели бы, собственно говоря, иметь учение о свете и цвете в его форономическом облике. Люди теперь уже привыкли в силу нашего странного воспитания жить с такими представлениями, которые в отношении внешней природы являются более или менее форономическими. Это означает, что имеют дело лишь с исчислимым, пространственно формальным и движущимся. Если вы попробуете думать в качественных категориях, то в определенном смысле действительно можете сказать: здесь я спотыкаюсь. Но непременно припишете это тому неестественному развитию, которое претерпела наука в новое время и влияние которого

некоторым образом испытываете и вы с вашими учениками — я имею в виду учителей вальдорфской школы и других учителей. Ибо сразу, конечно, невозможно внести здоровые представления в современную школу, и мы должны будем создавать переходные ступени.

Подойдем теперь с другого конца к световым и цветовым явлениям. Сегодня я хотел бы начать с одного спорного для многих замечания Гёте. Вы можете прочесть у Гёте, как он познакомился в 80-х годах XVIII века со всякого рода утверждениями о возникновении цвета в свете, то есть о таких явлениях, о которых мы вчера начали говорить. Он

узнал (это является общим мнением физиков), что если свет пропустить через призму, то этот свет расщепляется, разлагается на цвета. Интерпретируя эти явления, говорят примерно следующее. Если задержать световой поток цилиндрической формы, то он дает прежде всего бесцветное изображение. Если же поставить на пути этого светового цилиндра призму, то мы получим последовательность цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой (светло-синий, темно-синий), фиолетовый. Примерно так предстало это перед Гёте. Он понял: объясняют дело таким образом, что свет,

собственно, уже содержит в себе — как? это, конечно, трудно понять, но так утверждали — эти семь цветов. Если дать свету пройти через призму, то призма не производит в сущности ничего другого, как только раскладывает веерообразно уже имеющееся внутри света, то есть разлагает свет на семь цветов. Гёте намеревался основательно исследовать этот вопрос. Он достал на время всевозможные приборы, чтобы (как и мы в эти дни) самому во всем разобраться. Он велел перевезти приборы в Веймар от надворного советника Бюттнера из Йены, сложил их и хотел в

подходящее для себя время
выяснить, что может
получиться. Надворный
советник Бюттнер
был нетерпелив и потребовал
вернуть приборы, в то время
как Гёте еще ничего не
сделал. Гёте должен был
упаковать
приборы — ведь в иных
случаях и с нами происходит
так,
что мы не сразу приступаем
к делу. Между тем он быстро
взял призму и сказал: "Итак,
свет разлагается благодаря

58

призме. Я увижу это на

стене". И он ждал теперь, что свет предстанет в прекрасном семицветном виде. Окраска появилась, однако лишь по краю изображения и там, где было загрязненное место, где загрязнение, замутнение соприкасалось со светом. При взгляде в этих направлениях видны были цвета. Но на равномерно белой стене цвета не проступали. Тут Гёте смутился, вся эта теория ввела его в заблуждение. Он уже больше не думал об отсылке приборов. Он оставил их у себя и продолжил исследование. Оказалось, что дело обстоит совсем не так, как его представляли. Если мы даем свету проходить через все пространство комнаты, то на экране не получаем белый круг. Если же на пути этого светового тела, которое здесь проходит, поставить призму, то световой цилиндр отклоняется (ср. рис. 4 и 5). И прежде всего воз-

никают вовсе не семь следующих друг за другом цветов, но на нижнем крае изображения появляется красноватая окраска, переходящая в желтую, а на верхнем крае голубоватая, переходящая в зеленую. В середине свет остается белым.

Что же сказал себе Гёте? Он сказал: "Итак, дело совсем не в том, что свет расщепляется, но я, собственно говоря, создаю некий образ. Этот образ является отображением находящейся здесь щели. Щель имеет края, и цвета появляются не потому, что они возникают из света, что свет каким-то образом разлагается на цвета, но я проектирую изображение щели, и это изображение само по себе имеет края; там, где сходятся свет и тьма (снаружи от этого светового круга темно, а внутри светло), на краях встречаюсь ни с чем иным, как с возникновением цвета".

Цвета вообще выступают прежде всего как краевые явления, и мы имеем перед собой, вызывая цвета как краевые явления в сущности первичный феномен. Но когда мы уменьшаем круг и получаем непрерывное цветное изображение, то это уже не первичный феномен. Непрерывное цветное изображение возникает только благодаря тому, что если в большом круге краевые цвета остаются именно на краях, то в малом круге цвета продолжают от края к середине. Они перекрываются в середине и образуют то, что называется непрерывным спектром. Итак, при нали-

чи первичного феномена цвета возникают на краях изображения, где свет и тьма устремляются навстречу друг другу.!

Вы видите, дело обстоит так, что мы не вмешиваемся со) своими теориями в факты, но изучаем только одни факты.і Теперь речь пойдет о том, что ведь здесь появляются не только цветовые явления, но возникает сдвиг, отклонение всего светового конуса. Если вы хотите проследить в общих чертах такое отклонение, то можно это сделать еще таким образом.

Предположим, вы соединяете две призмы, и нижняя призма, образующая одно целое с верхней, расположена так, как я нарисовал вам вчера. Верхняя призма противостоит нижней. Если бы я направил световой цилиндр через эту двойную призму, то, конечно, должен был бы получить нечто, напоминающее вчерашнее изображение. Я бы получил отклонение и вниз, и вверх. Если бы у меня была здесь такая двойная призма, я бы получил более

удлиненную световую фигуру и оказалось бы, что эта удлиненная световая фигура является очень расплывчатой и затемненной. Благодаря этому я бы понял, что если я задерживаю световую фигуру с помощью экрана, то имею здесь отображение сдвоенного светового круга. Но я мог бы передвинуть экран ближе к призме. И я снова получил бы изображение. Значит, здесь есть некое пространство (и это действительный факт), в котором всегда можно получить изображение. Вы видите, как изучают свет с помощью двойной призмы. Всегда находят снаружи, по краю, красный цвет, причем в случае с двойной призмой — сверху и снизу, а в середине — фиолетовый. Если прежде я получал изображение только от красного к фиолетовому, то теперь я имею снаружи, по краям, красный цвет, а в середине фиолетовый; между ними находятся другие цвета. Итак, я могу с помощью такой двойной призмы создать возможность для возникновения световой

фигуры, но я бы ее
получил также, если бы передвинул экран.
Имеется определенное пространство, в котором существует
возможность для
возникновения изображения, окрашенного по
краям и в се-
редине, со всевозможными переходными
тонами.

Теперь мы можем воспрепятствовать тому,
чтобы здесь, где

я передвигаю экран, было бы такое широкое

пространство, в котором имеются условия для возникновения подобных изображений. Вы, вероятно, догадываетесь, что воспрепятствовать этому можно только в том случае, если я буду все время менять призму, ибо у призмы, имеющей большой угол, изображение проектируется в другое место, нежели когда я беру призму с меньшим углом и получаю изображение на меньшем расстоянии. Можно, однако, сделать это совсем иначе, если вместо призмы с плоскими поверхностями взять призму с изогнутыми поверхностями. В данном случае то, что с помощью призмы очень трудно изучить, значительно упрощается. Мы получим тогда следующую возможность: направляя световой цилиндр в пространство, мы ставим на его пути линзу, которая, собственно, есть не что иное, как двойная призма, но с изогнутыми поверхностями (рис. 6). Теперь я

Рис.6

получаю существенно уменьшенное изображение. И что же при этом происходит? Весь световой цилиндр стягивается, сужается. Мы имеем новое взаимодействие между матери-

альностью в линзе, в стеклянном теле, и проходящим через пространство светом. Эта линза действует на свет так, что она стягивает световой цилиндр.

Представим себе это схематически. У меня здесь световой цилиндр, нарисованный сбоку, и пусть этот свет проходит

через линзу. Если бы я поместил на его пути обычную стек-
 лянную пластинку или плоский сосуд с водой, то световой
 цилиндр просто прошел бы сквозь них и на экране получи-
 лось бы равное ему отображение. Этого не произойдет, если
 у меня вместо стеклянной пластинки или плоского сосуда с
 водой имеется линза. Отметив штрихами полученное, я дол-
 жен сказать: изображение уменьшилось. Следовательно, све-
 товой цилиндр стянулся.

Есть еще другая возможность двойную призму изобра-
 зить иначе, чем я это сделал; расположим эту двойную при-
 зму так, что призмы примыкают друг к другу ребром. Разу-
 меется, тогда для существенно увеличившегося круга я бы
 сделал такое же описание. Снова я бы имел возможность,
 передвигая экран туда и сюда, получать изображение — более
 или менее отчетливое в границах

определенного простран-

Рис. 7

ства. В этом случае наверху была бы фиолетовая, синяя
 окраска, внизу также фиолетовая, синяя окраска, а в середи-
 не — красный цвет (рис.7). Раньше было наоборот. И меж-
 ду указанными цветами располагались бы промежуточные
 тона.

Теперь я поставлю вместо этой двойной призмы

линзу с таким сечением: в то время как одна линза в средней части своего сечения толще, чем с краев, другая линза толще с краев, чем в середине (ср. рис. 6 и 7 внизу). В этом втором случае я также имею посредством линзы изображение, которое является значительно большим, чем просто изображение поперечного сечения светового цилиндра. Я получаю увеличенное изображение с оттенками тех же цветов на краях и по направлению к середине. Прослеживая ряд явлений, я должен сказать: световой цилиндр расширился, он в сущности раздвинулся. Это — простой факт.

Итак, что же мы усматриваем в этих явлениях? Мы видим, что господствует некое отношение между материальным, которое выступает перед нами прежде всего как прозрачная материальность в линзах или призмах, между этим материальным и тем, что обнаруживается благодаря свету. Мы видим в известном смысле определенный род взаимодействия. Мы исходим из результата, полученного с помощью линзы с утолщенными краями и тонкой серединой. И что же мы должны сказать, когда имеем перед собой такую линзу? Мы должны сказать: весь световой цилиндр

раздвинулся, он расширился. И мы видим также, каким образом возможно это расширение. Это расширение осуществляется благодаря тому, что материальность, сквозь которую проходит свет, в одном месте толще, а в другом — тоньше. Там свет должен проникать сквозь более широкий слой материальной среды, чем здесь, в середине, где он проникает сквозь менее широкий слой материальной среды. И что происходит теперь со светом? Мы ведь сказали, что он расширился, раздвинулся. Он раздвинулся в направлении этих двух стрелок. Но благодаря чему он может раздвинуться? Только благодаря тому, что в середине линзы он должен проходить через меньший материальный слой, а на краях — через больший. Теперь обдумайте такой вопрос: в середине свет проходит через меньший материальный слой, следовательно, ему легче проходить через середину; и, проходя, он имеет больше силы. Итак, у света больше силы там, где он проходит сквозь меньший ма-

термальный слой, чем там, где он проходит
сквозь **больший**
материальный слой. Избыточная сила в
середине, **вызванная**
тем, что свет проходит сквозь **меньший**
материальный **слой**,
расширяет световой цилиндр. Вот то, что вы
можете **прочесть**
непосредственно в самих фактах. Я прошу вас
совершенно
ясно сознавать, что речь идет о правильном
обращении **с** **ме-**
тодом, о верном действии мышления. Нужно
уяснить **себе**, **что**
если световые явления прослеживают в линиях,
то, **в** **сущнос-**
ти, лишь пририсовывают нечто, не имеющее
никакого **отноше-**
ния к свету. Если я здесь черчу линии, то я
отмечаю **одни**
лишь границы светового цилиндра. Световой
цилиндр **обра-**
зуется **благодаря** **этому** **отверстияю.**
Следовательно, **я** **не** **ри-**
сую ничего такого, что имеет отношение к свету,
а **только** **то**,
что вызвано прохождением света через щель. И
когда **я** **го-**
ворю: свет движется в этом направлении, то это
опять **не**
имеет никакого отношения к свету; ибо если я
перемещу

источник света вверх, то свет, падая через щель,
сдвинется, **и**
я должен буду изобразить направление стрелки
таким **обра-**
зом. Это все не имело бы ничего общего со
светом **как** **тако-**
вым. Стало привычным врисовывание линий в
свет **и** **из-за**
этого постепенно пришли к тому, что говорят о
световых
лучах. Нигде не имеют дела со световыми
лучами; **имеют**
дело со световым конусом, появляющимся
благодаря **щели**,
через которую пропускают свет; имеют дело с
расширением
светового конуса, и надо сказать: расширение
светового **ко-**
нуса должно быть как-то связано с тем, что свет
проходит
здесь, в середине линзы, **меньший** путь, чем там,
с **краю.** **Бла-**
годаря **меньшему** пути в середине линзы у света
сохраняется
больше силы, а из-за более длинного пути у края
линзы **у**
него забирается больше силы. Более слабый свет
у **края** **линзы**
оттесняется более сильным светом, проходящим
в **середине**,
и световой конус расширяется. Это — то, что вы
можете **об-**
наружить.

Вы видите: пока в физике имеют дело, собственно, только с изображениями, говорят о всевозможных вещах, о световых лучах и тому подобном. Эти световые лучи стали по существу подоплекой материалистического мышления в этой

64

области. Сделаем еще более наглядным то, что

я обсудил с вами; и для этого рассмотрим нечто другое. Предположим, у нас есть ванночка, небольшой сосуд. В этом сосуде — жидкость, например, вода, а на дне лежит какой-нибудь предмет, что хотите, талер или что-нибудь подобное. Здесь находится мой глаз, и я могу сделать следующий эксперимент: сначала я вылью воду и взгляну на этот предмет. Я увижу предмет в этом направлении (рис. 8). В чем же состоит существо дела?

Рис. 8

На дне сосуда лежит предмет. Я гляжу туда и вижу предмет в определенном направлении. В этом вся суть. Если же я начинаю рисовать: от предмета исходит световой луч, он посылается в глаз и воздействует на глаз, — то я уже занимаюсь всевозможными фантазиями. Теперь я наполняю сосуд до этого уровня водой или какой-то другой жидкостью. И выявляется нечто совсем особенное. Я устанавливаю то же направление от глаза к предмету, какое было раньше, смотрю в том же направлении, в котором смотрел раньше. Я мог бы ожидать, что увижу то же самое, но происходит нечто в

высшей степени странное: я вижу предмет несколько поднятым. Я вижу его так, что он вместе со всем дном приподнят на определенную высоту (рис. 9). Как это можно определить — я имею в виду, как это измерить, — об этом мы еще обязательно поговорим. Я хочу сказать сейчас главное. Если я отвечаю на вопрос только из существа предмета, то от чего же может это зависеть? Итак, я думаю, что снова найду

предмет в том же направлении, в каком я видел его раньше, я направляю туда свой взгляд, но я не вижу предмета в этом направлении, я вижу его в другом направлении. Раньше, когда еще не было воды в ванночке, я мог смотреть сверху вниз

Рис. 9

до самого дна, и между моим глазом и дном был только воздух. Теперь линия моего зрения упирается здесь в воду. Вода не так легко пропускает силу моего зрения, как воздух, оказывая ей более сильное сопротивление, и я должен отступить перед этим более сильным сопротивлением. Именно здесь должен я отступить перед более сильным сопротивлением. Это отступление выражается в том, что я уже не вижу

Рис. 10

до самого дна, и все кажется мне приподнятым. Мне до не- которой степени труднее смотреть сквозь воду, чем сквозь воздух, труднее преодолевать сопротивление воды, чем со-

противление воздуха. Поэтому я должен

сократить путь, на
который проникает сила зрения, должен,
следовательно, сам
поднять предмет. Я сокращаю путь из-за того,
что встречаю
более сильное сопротивление. Если бы я мог
заполнить со-
суд газом, который был бы более легким, чем
воздух, тогда
предмет опустился бы, тогда я встретил бы
меньшее сопро-
тивление и потому переместил бы предмет вниз
(рис.10).

Физик не констатирует существо дела таким
образом, но он
говорит: световой луч отбрасывается к
поверхности воды.

Здесь этот световой луч преломляется, так как
имеется пере-
ход из более плотной среды в более
разреженную; прелом-
ляясь относительно перпендикуляра в точке
падения, свето-
вой луч попадает в глаз. И дальше физик говорит
нечто в

высшей степени курьезное: глаз, после того как
он получил
весть от светового луча, продлевает путь вовне и
проецирует
предмет в другом месте. Иначе говоря,
разыскивают всевоз-
можные понятия, не считаясь с фактами, с тем
сопротивлени-
ем, которое испытывает зрительная сила самого
глаза в бо-
лее уплотненной среде, в которую она должна
проникнуть.

Хотели бы некоторым образом все остальное
отбросить и все

приписать самому свету таким же образом, как
это делают,
когда говорят об опытах с призмой: "О, призма
здесь совсем
не причем, эти семь цветов находятся уже
внутри света. При-
зма дает лишь повод к тому, чтобы эти цвета
красиво встали
рядом друг с другом, как солдаты; но там, внутри
света, они
уже находятся вместе, эти семеро шалунов,
которых застав-
ляют разойтись. Сама призма вовсе ничего не
производит".

— Однако мы видели: именно то, что происходит
в призме,
именно замутненная в виде клина среда
является причиной
возникновения цветов. Сами цвета не имеют
отношения к
свету как таковому. Также и в рассматриваемом
теперь слу-
чае мы должны ясно представить себе, что
выполняем актив-
ное действие, визируем глаз, испытываем более
сильное со-
противление воды и из-за этого более сильного
сопротивле-
ния воды принуждены сократить зрительный
путь глаза. А
физик говорит: лучи света падают, они
преломляются и так
далее. Потом следует самый прекрасный
момент! Посмотри-

те, как современный физик говорит: сначала свет, преломляясь, достигает глаза, затем глаз проецирует изображение вовне. — Как это понять, когда он говорит: глаз проецирует?

Он постулирует лишь некое форономическое представление, представление, далекое от всех фактов; абсолютно фантастическое действие вместо того, что выступает, а именно: сопротивление более плотной воды зрительной силе глаза. Как раз в таких вопросах вы яснее всего ощущаете, как в нашей физике все абстрагируется, как все сводится к форономии, как не хотят входить в понимание качества. Итак, с одной стороны, он должен проецировать вовне то, что получает как раздражение. Однако надо с самого начала исходить из активности глаза и уяснить себе: глаз есть живое и деятельное образование.

Теперь взглянем на модель глаза и поговорим немного о

сущности человеческого глаза. Человеческий глаз имеет шаровидную форму, несколько сжатую спереди назад, форму шара, который расположен в костном углублении таким об-

Рис. 11

разом, что внутренняя часть глаза окружена рядом оболочек. Если я захочу изобразить глаз в его поперечном разрезе, это следует сделать так; я сейчас рисую правый глаз (Рис.11). Когда глаз извлекают из черепа и препарируют, то

снаружи находят соединительную ткань и жир.

Затем следует первая оболочка глаза, так называемая склера или роговая оболочка, роговица. Эта самая внешняя оболочка выглядит как костное, хрящевидное или жилистое образование. Я нарисовал ее здесь. Спереди она прозрачна, так что свет отсюда может проникать в глаз. Второй слой, покрывающий внутреннее пространство, называется сосудистой оболочкой. Эта оболочка содержит кровеносные сосуды. На рис. 11 она находится примерно здесь. В качестве третьего слоя мы бы получили самый внутренний слой, так называемую сетчатку, которая имеет своим продолжением в черепе зрительный нерв. Здесь, на рисунке, зрительный нерв проходит внутрь глаза, образуя сетчатку. Итак, мы упомянули о трех оболочках глаза. За роговицей помещается окруженная цилиарным мускулом своего рода линза — хрусталик. Он поддерживается этим цилиарным мускулом. Перед ним находится прозрачная роговица, а между хрусталиком и роговицей — то, что называют водянистой жидкостью. Когда свет проникает в глаз, он сперва проходит сквозь прозрачную роговицу, сквозь водянистую жидкость и поступает в хрусталик, обла-

дающий благодаря мышцам собственной подвижностью. Но дальше, за хрусталиком, свет оказывается во внутреннем пространстве глаза, которое заполнено тем, что обычно называется стекловидным телом. Итак, свет минует прозрачную роговицу, водянистую жидкость, хрусталик, стекловидное тело и затем попадает на сетчатку — разветвление зрительного нерва, который уходит в головной мозг. Эти вещи даны схематически — ибо мы хотим прежде всего иметь перед глазами главное, — и они могут сделать для нас наглядными отдельные части глаза, заключенного в углублении черепных костей. Но этот глаз обнаруживает в высшей степени примечательные особенности. Прежде всего, если мы изучаем водянистую жидкость, которая находится между хрусталиком и роговицей и через которую должен проходить свет, то эта жидкость является по своему составу почти настоящей жидкостью, почти внешней жидкостью. В том месте, где у человека находится глазная жидкость, между хрусталиком

и наружной роговицей, человек представляется в своей телесности некоторым образом совсем как часть внешнего мира. Эта жидкость, которая находится на самой внешней периферии глаза, почти не отличается от жидкости, которую бы ялил на руку. И хрусталик также является еще чем-то очень объективным, чем-то совсем безжизненным. Напротив, когда я перехожу к стекловидному телу, заполняющему внутреннюю часть глаза и соприкасающемуся с нервной оболочкой, с сетчаткой, то я никоим образом не могу рассматривать это стекловидное тело как внешнюю жидкость или внешнее тело. Ибо внутри уже находится жизненная сила; там, внутри, — жизнь, и чем дальше в глаз мы отступаем, тем больше проникаем в жизнь. Здесь у нас водянистая жидкость — объективно оно почти внешняя жидкость, хрусталик представляется тоже еще внешним образованием; но, переходя к стекловидному телу, мы находимся уже внутри

структуры, которая имеет в себе жизненную силу. Это различие между тем, что вовне, и тем, что внутри, сказывается еще и в другом отношении. И это также можно было бы уже сегодня изучать естественнонаучным путем. Если, например, проследить в сравнительном аспекте образование глаза, начиная с царства низших животных, можно обнаружить следующее: объем водянистой жидкости и хрусталика увеличиваются не изнутри наружу, а за счет прилегающих клеток. Итак, я должен был бы представлять себе образование хрусталика таким образом, что ткань хрусталика, а также находящаяся спереди глазная жидкость возникают из соседних частей организма, а не изнутри наружу, в то время как внутри растет, двигаясь навстречу, стекловидное тело. Взгляните, мы имеем нечто примечательное: здесь творит, преобразуя, природа внешнего света и производит глазную жидкость и хрусталик. Существо реагирует на это изнутри и

выдвигает на-
встречу этим частям более оживленное,
исполненное боль-
шей жизненной силой стекловидное тело.
Именно в глазу
происходит весьма примечательная встреча —
между обра-
зованиями, побуждаемыми к развитию снаружи,
и образова-
ниями, побуждаемыми к развитию изнутри. Это
первая осо-

70

бенность глаза.

Есть еще и другая особенность. Она состоит в том, что сетчатка — это, в сущности, широко распространившийся зрительный нерв. И место, где зрительный нерв входит в глаз, оказывается нечувствительным (завтра я попытаюсь показать эксперимент, подтверждающий это). В этом месте глаз слеп. Затем зрительный нерв разветвляется; в другом месте, которое для правого глаза лежит несколько правее места вхождения зрительного нерва, сетчатка наиболее чувствительна. Итак, можно сказать: именно нерв ощущает свет. Но он ощущает свет как раз не в месте своего вхождения. Можно было бы думать, что если свет в самом деле ощущается нервом, то нерв должен был бы ощущать его наиболее интенсивно в месте своего вхождения. Но этого не происходит. И это я прошу прежде всего иметь в виду.

Из следующего наблюдения вы можете заключить, что устройство глаза исполнено необычайной мудростью природы. Если вы днем рассматриваете окружающие вас предметы, то вы находите — поскольку ваши глаза видят хорошо, — что эти предметы имеют более или менее четкие контуры, и эта четкость и ясность достаточны для вашей

ориентации.

Но если вы пробуждаетесь утром, то вы порой
очень неясно
видите края предметов, вы видите их как бы в
легкой дымке.

Если это круг, то вы, пробуждаясь утром, видите
его в смут-
ных очертаниях. От чего это зависит? Это
зависит от того,

что в нашем глазу заключено тройное; прежде
всего, стекло-
видное тело, мы даже хотим обратить внимание
только на

две части — стекловидное тело и хрусталик. Они
имеют, как

мы видели, совсем разное происхождение.
Хрусталик обра-

зован больше извне, стекловидное тело —
больше изнутри;

хрусталик в большей степени лишен жизни,
стекловидное

тело пронизано жизненной силой. В тот момент,
когда мы

пробуждаемся, они еще не приспособились друг
к другу. Стек-

ловидное тело хочет еще так отображать нам
предметы, как

оно может, а хрусталик — так, как может он. И
мы должны

выждать, пока они приноровятся друг к другу.
В этом фак-

те вы видите внутреннюю подвижность
органического нача-

ла. Действие органического основано на том, что прежде всего происходит дифференциация между хрусталиком и стекловидным телом, а затем из этой дифференциации следует новое объединение. Ибо одно должно приспособиться к другому.

Исходя из всех этих фактов, попытаемся постепенно приблизиться к тому, как из взаимоотношения глаза и внешнего мира получается пестрый мир цвета. С этой целью, чтобы завтра иметь возможность начать с рассмотрения связи глаза с внешним миром, проведем еще один эксперимент.

Взгляните, здесь у меня диск, окрашенный красками, которые прежде являлись нам в цветах радуги, — фиолетовый, индиго, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный. Если вы посмотрите на диск, вы увидите семь цветов; я нанес их наилучшим образом, насколько это вообще возможно с данными красками. Теперь начнем вращать диск. Хотя и в дви-

жении, но вы все еще различаете семь цветов. Я могу вращать довольно сильно, и вы видите все семь цветов в движении. Но вот я привожу диск в очень быстрое вращение. Когда все вращается достаточно быстро, вы больше не различаете цветов, а видите, я думаю, однотонный серый цвет. Не так ли? Или вы увидели что-то другое? ("Лиловый", "красноватый"). Да, это так по той причине, что красное выступает несколько сильнее, чем другие цвета. Правда, я пытался силу цвета выровнять в пространстве, но если бы расположение было совсем правильным, вы увидели бы в сущности однотонный серый цвет. Тогда мы, наверное, спросим себя: почему эти семь цветов кажутся нам однотонным серым цветом? На этот вопрос мы ответим завтра. А сегодня мы выясним только, что говорит об этом физика. Физика говорит то, что она говорила во времена Гёте: "У меня имеются цвета радуги — красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, индиго,

фиолетовый. Теперь я привожу диск во
вращение. Вслед-
ствии этого вращения впечатление от цвета не
проявляется в
глазу, ибо если я увидел красный цвет, то из-за
быстрого
вращения здесь уже оранжевый, а когда я
увидел оранже-
вый, здесь уже желтый и так далее. И в то
время, как я еще

72

сохраняю впечатление от остальных цветов,

снова появляется красный. В результате я получаю впечатление от всех цветов в одно и то же время. Еще не прошло впечатление от красного, как приходит фиолетовый. Глаз видит семь цветов вместе, и благодаря этому создается впечатление белого цвета". — Такова была теория во времена Гёте. И Гёте воспринял это как теорию: если сделать цветной волчок и заставить его быстро вращаться, то семь цветов, которые были такими послушными, что разделялись, выходя из светового цилиндра, снова сами соединятся в глазу. Но Гёте так и не увидел белого цвета, и он сказал: никогда ничего не получается, кроме одного серого цвета. Конечно, в новых книгах по физике признают, что получается только серый цвет. Но для того, чтобы этот цвет все же стал белым, они советуют сделать в центре черный круг, и тогда серый цвет по контрасту будет казаться белым. Итак, вы видите, каким милым образом это делается. Многие люди проделывают это с судьбой (fortune), физики проделывают это с природой (nature). Так исправляется природа. Вообще, это происходит с целым рядом фундаментальных фактов, когда природа исправляется.

Вы видите, я стараюсь так продвигаться вперед, чтобы иметь основу. Если мы создадим правильную основу, то получим возможность преуспеть и во всех других областях физики.

ЧЕТВЕРТЫЙ ДОКЛАД

Штутгарт, 26 декабря 1919 года

К сожалению, мы еще недостаточно далеко продвинулись с подбором экспериментального материала. Поэтому некоторые опыты, которые мы хотели провести сегодня, мы сделаем завтра, а сегодня я должен буду так построить свой доклад, чтобы, в какой-то мере немного изменив свои планы, подготавливать вас к тому, что нам потребуется в ближайшие дни.

Прежде всего я хотел бы просто представить вам феномен учения о цвете. Речь пойдет о том, чтобы вы малопомалу нашли этот феномен учения о цвете оправданным и подтвержденным в явлениях, которые вы можете наблюдать во всем объеме так называемой оптики, или учения о цвете. Конечно, явления могут усложняться, и простой феномен не везде одинаково легко обнаруживает себя в своем внешнем проявлении. Но если сделать усилие, то можно найти его повсюду. Этот простой феномен, прежде всего выраженный по способу Гёте, таков. Сквозь темноту взирают на нечто более светлое, и тогда этот свет, проходя через

предстает в виде светлых цветов — желтоватого или красноватого цвета (рис. 12); другими словами, я вижу, например, сквозь

светлое сквозь темное красновато-желтое

Рис. 12

достаточно толстую затемненную пластинку какой-либо источник света, так называемый белый сияющий свет; и то, что я обычно, смотря прямо на свет, вижу беловатым, предстает

окрашенным в желтоватый или красновато-

желтый цвет. Свет-
лое, проходя сквозь тьму, предстает желтым или
желтовато-
красноватым. Это один полюс. Напротив, если у
вас есть
просто черная поверхность, и вы ее
непосредственно созер-
цаете, то вы видите именно черную поверхность.
Но допус-
тим, у меня здесь ванночка с водой и сквозь нее
я пропускаю
свет так, что она освещается им; тогда я имею
здесь освещен-
ную жидкость, я вижу темное сквозь светлое
темным, вижу
темное сквозь освещенное (рис. 13). И тут
появляется си-

темное сквозь освещенное—сине-фиолетовое

Рис. 13

ний цвет или фиолетовый, красно-синий, то есть
другой цве-
товой полюс. Это — прафеномен: светлое сквозь
темное —
желтое; темное сквозь светлое — синее.
Этот простой феномен можно видеть повсюду,
если только
привыкнешь думать реально, а не абстрактно,
как думают
именно в современной науке. Теперь давайте
вспомним с этой
точки зрения об опыте, который мы уже
сделали, когда про-
пускали сквозь призму световой цилиндр и
получали при
прохождении светового цилиндра через призму

реальную
цветовую шкалу — от фиолетового до красного,
которую мы
улавливали на экране. Этот феномен я вам уже
показывал.

Мы могли тогда сказать: если у нас здесь
призма, а здесь —
световой цилиндр, то свет проходит каким-то
образом сквозь
призму, отклоняясь вверх. И мы сказали: здесь
имеет место
не только некое отклонение. Это отклонение
произошло бы
и в том случае, если бы на пути света был
помещен какой-то
прозрачный предмет, имеющий параллельные
плоскости. Но
на пути света ставится призма, у которой
плоскости сходят-

ся. Благодаря этому при прохождении света через призму мы получаем затемнение этого света. Итак, пропуская свет через призму, мы имеем дело с двояким: во-первых, с протым излиянием света, а затем с помутнением, находящимся на пути света. Но это помутнение, говорили мы, таким образом расположено на пути света, что в то время как свет, по существу, отклоняется вверх, то, что возникает как помутнение при отклонении света вверх, будет распространяться в направлении отклонения этого света. Это означает, что тьма распространяется в отклоненный свет, тьма некоторым образом живет в отклоненном свете. Поэтому здесь возникает голубоватый, фиолетовый цвет. Но тьма распространяется также и вниз. Здесь она распространяется вниз, в то время как световой цилиндр отклоняется наверх, и она действует в направлении, противоположном отклоненному свету, не вступая с ним во взаимодействие; и мы можем

сказать: здесь отклоненный свет рассеивает тьму, и образуются желтоватые или желтовато-красноватые цвета. Если у нас есть достаточный тонкий световой цилиндр, то вместо того, чтобы снаружи рассматривать проецируемое на экране изображение, мы можем, глядя в направлении этого светового цилиндра, при том, что наши глаза ведь смотрят сквозь призму, поместить наш глаз там, где находится изображение. Тогда, если мы смотрим сквозь призму, мы видим, что щель, через которую к нам проникает световой цилиндр, сдвинута. Итак, мы опять имеем здесь, оставаясь внутри фактов, следующий феномен: когда я смотрю в этом направлении, я вижу, как то, что иначе попадало бы прямо в глаз, сдвигается вниз благодаря призмe. Но кроме того, это предстает в окрашенном виде. Вы всегда видите окрашенное изображение. Что же, собственно, вы видите? Если вы представите себе то, что вы здесь видите, и если вы правильно выразите то, что вы видите

В связи с тем,
что мы только что установили, тогда то, что вы
на самом деле
видите, обнаруживает себя непосредственно,
вплоть до под-
робностей. Но вы должны держаться увиденного.
Не правда
ли, когда вы таким образом смотрите на
световой цилиндр
(ибо он устремляется на вас, этот светлый
световой цилиндр),

76

то видите нечто светлое, но вы видите это

светлое сквозь
затемненное, сквозь синий цвет, светлое сквозь
темное. Сле-
довательно, вы должны здесь видеть желтое или
красновато-
желтое, желтое и красное. Не правда ли, то, что
у вас здесь,
наверху, имеется нечто затемненное, ясно
доказывается воз-
никновением синего цвета. — А внизу красный
цвет, в свою
очередь, подтверждает вам наличие
осветленной среды. Я
сказал вам, что здесь свет пересиливает тьму.
Итак, глядя в
этом направлении, вы видите световой цилиндр,
каким бы свет-
лым он ни был, сквозь осветленное. И он
выглядит темным
по сравнению с этим осветленным местом. Так
что вы видите
темное сквозь светлое, и вы должны видеть это
темное внизу
синим или сине-красным. Вам стоит только
обнаружить фено-
мен — и вы получите то, что вы можете тогда
видеть. Глазу
представляется то, что вы в данном случае
обычно видите: го-
лубое, сквозь которое вы смотрите. Так
возникает красноватый

Рис. 14

цвет. У нижнего края светового Цилиндра вы
имеете освет-
ленное место. Каким бы светлым ни был сам

световой ци-
линдр, вы видите его через осветленное.
Следовательно, вы
воспринимаете более темное через осветленное,
и вы видите
его синим. Все дело в полярностях. Одно, что
есть на экране,
можно назвать, выражаясь по-ученому,
объективным спект-
ром (рис. 14). Другое, что видят, смотря сквозь
призму, мож-

но назвать субъективным спектром. Субъективный спектр появляется как обращение объективного спектра. Когда мы сказали так, то мы выразились вполне научно. Над этими явлениями очень многие ломали голову, особенно в новое время. Не только рассматривали явления в их чистом выражении, как мы пытались сделать сейчас, но именно ломали над этим голову, и начало такому самому внешнему обдумыванию было положено знаменитым Ньютоном, когда он размышлял о свете прежде всего в связи с представшим перед ним цветовым спектром. Ньютон, разумеется, сравнительно легко нашел так называемое объяснение — ведь это всегда легко сделать. Он сказал: пусть у нас имеется призма, и мы пропустим сквозь нее белый свет. Там, внутри света, уже со-держатся цвета, призма выманивает их, и тогда они выходят по порядку, образуя развернутый строй. Я просто разложил свет. Теперь Ньютон представил себе: каждому

цвету соответствует определенное вещество, так что в световом целом семь цветов содержатся вещественным образом. И для Ньютона это пропускание света через призму в известной степени является способом химического разложения света на семь отдельных веществ. Он даже создал себе представление о том, какие вещества излучают корпускулы (шарики) больших размеров, а какие — меньших. В этом смысле дело обстоит так: солнце посылает нам свет, мы пропускаем свет через круглую щель, и свет падает на призму в виде светового цилиндра. Но этот свет состоит из одних только маленьких корпускул, маленьких тел, которые натываются на призму, потом отклоняются от своего направления, а потом бомбардируют экран. Вот эти маленькие пушечные ядрышки падают на призму. Имеющие меньший размер летят вверх, имеющие больший — летят вниз, маленькие — фиолетовые, большие — красные, не правда ли? Так

отделяются большие
ядрышки от маленьких. Это воззрение, что
вещество или
разные вещества стремительно движутся через
мир, было
очень скоро поколеблено Гюйгенсом, Юнгом и
другими фи-
зиками. И в конце концов физики пришли к
тому, что сказа-
ли себе: все же так быть не может, чтобы эти
маленькие ша-

78

рики откуда-то приходили, подгоняемые или не

подгоняе-
мые средой, и либо попадали на экран, создавая
изображе-
ние, либо попадали в глаз, чтобы вызвать перед
нами явление
красного цвета, и так далее. Такое все же
невозможно. — И
я хотел бы сказать: в конце концов люди были
приведены к
тому, чтобы убедиться в невозможности этого
благодаря од-
ному опыту, который, правда, уже был
подготовлен иезуитом
Гримальди и другими. Все это воззрение было
существенно
поколеблено опытами Френеля.

Опыты Френеля необыкновенно интересны.
Прежде все-
го надо ясно представить себе, что, собственно,
совершается в
процессе осуществления опытов Френеля. Но я
прошу вас
отнестись теперь внимательно к фактам, чтобы
мы совершен-
но точно изучили феномен. — Представьте себе,
что у меня
имелось бы два зеркала, а здесь источник света;
и тогда с
помощью пламени я посылаю свет отсюда таким
образом,
что, поставив экран, получаю отражение от
этого зеркала и
получаю отражение от другого зеркала (рис.
15). Представьте
себе (я нарисую это в разрезе) два слегка
наклоненных друг
к другу зеркала. Если у меня здесь источник
света — я
обозначу его буквой "L" — и экран, то свет,

падая на зеркало,
отражается, и я могу освещать экран
отраженным светом.
Когда я заставляю свет падать сюда, то я могу
благодаря
зеркалу осветить здесь экран так, что он будет в
середине
светлее, чем по краям. Но у меня здесь имеется
второе зер-
кало, благодаря которому свет отражается
немного по-дру-
гому, и некоторая часть этого светового конуса,
направлен-
ная отсюда вниз, на экран, падает на верхнее
зеркало; благо-
даря расположению зеркал на экран
отбрасывается и отра-
жение от верхнего зеркала, и отражение от
нижнего зеркала.
Можно сказать, что с этим экраном дело
обстоит так, как
если бы он освещался из двух мест. Теперь
представьте себе
физика, который видел бы это. Смотри на это, он
мыслил бы
в духе Ньютона. Тогда он сказал бы себе: здесь
находится
источник света, он бомбардирует сначала
первое зеркало, от-
брасывающее его ядрышки сюда. Они
отскакивают, прибли-
жаются к экрану и освещают его. Но также и от
нижнего

зеркала отскакивают ядрышки. В результате сюда приходит много частиц. И должно быть значительно светлее, когда здесь два зеркала, чем когда здесь лишь одно зеркало. Когда я убираю второе зеркало, то экран отраженным светом освещается слабее, чем если бы имелось два зеркала. Разумеется, этому физику могла бы придти мысль, которая была бы по

Рис.15

истине фатальной. Ибо одни корпускулы, одни тельца должны следовать этим путем, в то время как сюда спускаются другие корпускулы. И чрезвычайно трудно понять, почему именно теперь спускающиеся сюда корпускулы совсем не наталкиваются на эти другие корпускулы и не отбрасывают их прочь. — Вообще, вы можете найти в наших книгах по физике весьма прекрасные рассказы о волновой теории. Но в то время как эти вещи очень хорошо

вычисляются, нужно понимать то, что никогда не рассчитывают, каким образом одна волна пронесется сквозь другую. Это всегда так и обстоит совсем незамеченным. Давайте рассмотрим, что на самом деле здесь в сущности происходит. Верно, что свет падает сюда, вниз, и отбрасывается отсюда,

падает также на второе зеркало и тоже

отбрасывается. Итак, сначала свет находится на пути к зеркалу, а потом отбрасывается — таков всегда путь света. Но что, собственно, происходит? Допустим, у нас имелось бы здесь движение света в некотором направлении. Здесь он бы отбрасывался. Но теперь сюда приходит свет, направленный иначе, и он сталкивается с первым световым потоком. Это — феномен, который нельзя отрицать. Оба потока мешают друг другу. Один должен промчаться в этом месте, другой становится на пути (рис. 16). В результате, если свет должен промчаться в этом

Рис.16

месте, он прежде всего гасит приходящий оттуда свет. Из-за этого мы вообще не получаем здесь (на экране) света, сюда на самом деле приходит, отражаясь от зеркала, тьма, и мы ловим здесь тьму. Вся эта картина, однако, не пребывает в покое, она непрерывно движется. То, что здесь было погашено, движется дальше. Тогда образуется как бы дыра в свете.

Проносится поток света, и возникает дыра. Она выглядит темной. Но благодаря этому тем легче пройдет следующее световое тело, и у вас будет рядом с тьмой светлое пятно. Вслед за этим происходит так, что, пока светлое пятно движется дальше, один такой маленький световой цилиндр, который идет сверху, наталкивается снова на свет, имеющий другое направление, и приглушает его, снова вызывая тьму. И благодаря тому что она продвигается дальше, свету здесь опять легче пройти. Мы имеем дело с такой поступательно движущейся решеткой, когда свет, приходящий сверху, всегда пронизывает свет, имеющий другое направление, и гасит его, снова вызывая тьму, которая, однако, продвигается дальше. Следовательно, мы должны получить здесь попеременно свет и тьму, и из-за того, что верхний свет проходит сквозь

нижний, образуется некая решетка. Я бы хотел, чтобы вы это точно представили себе. Ибо вы должны исследовать, как возникает решетка. Вы имеете попеременно свет и тьму из-за того, что свет проносится сквозь свет. Если свет проносится сквозь свет, то свет уничтожается, свет превращается в тьму. Возникновение такой решетки мы должны, таким образом, объяснить расположением этих зеркал. Скорость света и вообще то, что выступает здесь как различие в скорости света, не имеет большого значения. Но я хотел бы показать, как внутри самого света с помощью зеркал выступает светлое, темное, светлое, темное — и на экране отражается решетка. Однако физик (это был сам Френель) сказал себе: если свет является истечением неких маленьких тел, то само собой разумеется, что чем больше этих маленьких тел будет выброшено, тем должно быть светлее, в

противном случае
одно тельце должно уничтожить другое. Итак,
только теори-
ей излучения нельзя объяснить чередование
света и тьмы.
Как это можно объяснить — в этом мы уже
убедились. Вы
теперь видите, что воспринимать феномен
таким, каким он,
собственно, должен быть, — это ведь как раз и
не приходило
на ум физикам, но они пытались в связи с
другими извест-
ными явлениями найти объяснение этому в духе
материализма. Представление о бомбардирующих
материальных ша-

риках больше не подходило. Поэтому стали

говорить: допу-
стим, что свет является не истечением тонких
веществ, но
лишь движением в тонкой субстанции, в эфире,
движением в
эфире. И сперва представляли себе, как это
сделал Эйлер,
что свет распространяется в эфире примерно
так, как звук в
воздухе. Если я вызываю звук, то он
распространяется в
воздухе таким образом, что когда здесь
образуется звук, то
воздух окружающей среды сжимается.
Возникает сгущение
воздуха. Сгущенный воздух, который здесь
возникает, в свою
очередь, оказывает давление на окружающую
среду. Она
расширяется. Но из-за этого в
непосредственной близости
она спорадически вызывает разреженный слой
воздуха. Бла-
годаря таким сгущениям и разрежениям,
которые называют-
ся волнами, представляют себе, как
распространяется звук.
Считали, что подобные волны возбуждаются
также и в эфи-
ре. Но с известными явлениями это положение
не согласо-
вывалось, и тогда сказали себе: возможно, свет
и является
волновым движением, но он не колеблется так,
как это про-
исходит со звуком. Со звуком происходит так:
сначала про-
исходит некое сжатие, потом — разрежение, и
все это дви-

жется поступательно. Образуются продольные
волны. Итак,
разрежение следует за сжатием, некое тело
движется в на-
правлении распространения туда и обратно. Со
светом этого
нельзя представить. Происходит так, что при
распростране-
нии света частицы эфира движутся
перпендикулярно к на-
правлению распространения; и если то, что
называют свето-
вым лучом, проносится сквозь воздух (а ведь
мчится свето-
вой луч со скоростью 300 000 километров в
секунду), то
маленькие частицы всегда колеблются
перпендикулярно к
направлению, в котором мчится свет. Если
потом это колеба-
ние попадает*в наш глаз, мы ощущаем это.
Применительно к
опыту Френеля движение света, собственно,
есть колебание,
перпендикулярное к направлению, в котором
распростра-
нется свет. Здесь этот луч, идущий к нижнему
зеркалу и со-
вершающий такого рода колебание, движется,
наталкиваясь
на зеркало. Что касается прохождения одного
цуга волн
сквозь другой, то на это закрывают глаза. В
представлении

так думающих физиков они не мешают друг другу. Но на экране они сразу начинают мешать друг другу или же, наоборот, действуют сообща. Что тут должно теперь происходить? Не правда ли, может быть так, что если этот волновой пучок приходит сюда, одна мельчайшая частица, колеблющаяся перпендикулярно, как раз совершает колебание вниз, когда другая совершает колебание вверх. И тогда эти колебания взаимно уничтожаются, тогда должна была бы возникнуть тьма. Но если одна частица здесь совершает колебание вниз, когда другая отклоняется вниз или совершает колебание вверх, когда другая отклоняется вверх, то должен был бы возникнуть свет; так что колебаниями мельчайших частиц

объясняется то же самое, что мы объяснили, исходя из самого света. Я сказал, что здесь имеется чередование светлых и темных мест, но так называемая волновая теория объясняет это тем, что свет представляет собой колебания эфира: если мельчайшие частицы так колеблются, что они поддерживают друг друга, тогда возникает более светлое пятно; если они колеблются в противоположном соотношении, тогда возникает более темное пятно. И теперь вы должны внимательно взглянуть на различие, которое существует между чистым пониманием феномена, пребыванием внутри феномена, между прослеживанием и представлением феноменов и тем, что добавляется к феноменам и что является лишь вымыслен-

ным. Ибо ведь все это движение эфира является выдумкой. Конечно, можно то, что придумано, вычислить. Но вычисленное не доказывает того, что вещь на самом деле существует. Ибо одно только форономическое представление есть нечто только помысленное, и то, что только вычислено, есть также только помысленное. Вы видите отсюда, что мы должны объяснить феномены согласно нашему основному способу мышления так, чтобы они сами оказались для нас объяснением, чтобы они содержали объяснения в самих себе — к этому я прошу вас отнестись особенно серьезно, — чтобы голое мудрствование было изгнано. Можно все объяснить, прибавляя что-нибудь такое, о чем ни один человек ничего не знает. Эти волны, например, могли

бы здесь, разумеется, быть, и
мог-

84

ло бы быть, что они при

отклонении одной волны вниз, а другой вверх взаимно уничтожаются, — однако их выдумали. Но что тут безусловно имеется, так это решетка, которая, как мы видим, отражается наилучшим образом. Надо ведь смотреть на свет, если мы хотим придти к тому, что является неискаженным объяснением.

Итак, я сказал вам: если один световой поток проходит через другой световой поток, вступая с ним в какие-либо отношения, то при известных условиях один световой поток действует затемняяще на другой световой поток, гасит его, так же затемняяще действует и призма. Это выявляется совершенно особенным образом благодаря следующему опыту, и мы обязательно его сделаем. Посмотрите, я хочу нарисовать то, о чем идет речь. Предположим, у нас есть спектр, который я вчера вам показывал, полученный непосредственно с помощью солнца, и мы действительно имеем такой

спектр, от фиолетового цвета до красного. Мы могли бы создать такой спектр и в том случае, если бы мы пропускали сквозь щель не солнечный свет, а поместили бы здесь раскаленное твердое тело (рис. 17). Тогда бы мы постепенно, по мере того

Рис.17

как оно доходит до белого каления, получили бы возможность иметь такой спектр. Это безразлично, имеем ли мы солнечный спектр или спектр, возникающий от раскаленного добела тела.

Но теперь мы можем создать спектр еще другим, несколько модифицированным способом. Предположим, у нас здесь

призма и мы имеем натриевое пламя, то есть испаряющийся металл — натрий (рис. 18). Натрий превращается в газ. Газ горит, улетучивается, и мы получаем спектр от этого испаряющегося натрия. Так возникает нечто очень своеобразное. Когда мы образуем спектр не от солнца и не от раскаленного твердого тела, но от раскаленного газа, тогда в спектре проявляется очень сильно одно особое место, в котором свет

опыте Френеля (рис. 19). Можно было бы

ожидать, что здесь особенно сильно выступил бы желтый цвет, так как желтый уже находится внутри светового цилиндра и к этому еще присоединяется желтый цвет натрия. Но этого не происхо

Рис.18

натрия выглядит совсем желтым. Не правда ли, у нас здесь красный, оранжевый, желтый цвета. Желтая часть спектра у натрия особенно сильно развита. Остальной спектр металла натрия редуцирован, почти совсем не выражен. Так что все, от фиолетового до желтого и от желтого до красного, погашено. И мы получаем внешне видимой одну, совсем узкую желтую полосу или, как говорят, желтую линию. Она возникает как часть всего спектра.

Другая часть спектра редуцирована. У самых разных тел находят такие спектры, которые в сущности не являются спектрами, но лишь светящимися линиями. Из этого вы можете усмотреть и обратное: если неизвестно, что, собственно, содержится внутри какого-либо пламени, и возникает подобный спектр, то тогда, если получают желтый спектр, в пламени должен быть натрий. И можно узнать, с каким металлом имеют дело.

Если соединить теперь эти два опыта, когда тут образуется световой цилиндр, а тут —

спектр, и в то же самое время сюда вставляется натриевое пламя, так что пары раскаленного натрия сочетаются со светом, то возникает такая особенность, которая весьма напоминает то, что я вам показал на

Рис.19

дит, а, напротив, желтое от натрия гасит другое желтое, и возникает темное место. Итак, там, где ожидалось возникновение еще большего света, возникает темное место! Почему?

Это зависит исключительно от силы, которая развивается. Представьте себе, что возникающий здесь свет натрия был бы так бескорыстен, что просто пропустил бы через себя родственный ему желтый свет; и тогда он должен был бы совсем

себя угасить. Но он этого не делает, а, напротив, становится

на пути прямо на том месте, где должен проходить желтый свет. Он находится там и несмотря на то, что он желтый,

действует не усиливающе, но гасяще, потому что он ставит себя просто как силу на пути, безразличный к тому, есть ли здесь на пути нечто другое или нет. Это все равно. Желтая

часть спектра гасится. Возникает темное место. Вы видите

отсюда, что нужно лишь снова обдумать то, что здесь проис-

ходит. Тогда объяснение возникает из самого люющего света. Это как раз те обстоятельства, на которые я хотел бы вам указать. — Посмотрите, физик, объясняющий вещи в смысле Ньютона, должен был бы, разумеется, сказать: если у меня здесь белый свет, то есть некая светящаяся полоса, и если я разглядываю эту светящуюся полосу сквозь призму, то она

представляется мне таким образом, что я получаю спектр. Он имеет цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый (рис. 20). Посмотрите теперь, что говорил Гёте. Если природа действительно такова, что она созда-

Рис.20

ла свет, сделав его составным, то можно было бы предположить, что этот свет, проходя через призму, действительно разлагается на свои составные части. Прекрасно, но при этом те же самые люди, которые говорят, что свет состоит из этих семи цветов как из своих частей, они же утверждают, что тьмы нет совсем, есть лишь отсутствие света. Пусть так, но если я здесь проведу черную полосу на белом и буду глядеть

сквозь призму, то я также получу некую радугу, только ее цвета будут расположены иначе. В середине она фиолетовая, и имеется переход с одной стороны в голубовато-зеленое. Здесь я получаю иначе устроенную полосу. В духе теории разложения я должен был бы сказать: черное также разложимо. Таким образом, я признаю, что тьма — это не только отсутствие света. Тьма должна была бы быть также разложимой. Она должна была бы также состоять из семи цветов. Это то, в чем заблуждался Гёте, когда он и черную полосу видел семицветной, лишь в другом расположении. Итак, это то, что вновь вынуждает воспринимать феномены такими, какие они есть. Завтра, снова в половине двенадцатого, мы сможем продемонстрировать вам то, что сегодня я, к сожалению, мог разъяснить лишь теоретически.

ПЯТЫЙ ДОКЛАД

Штутгарт, 27 декабря 1919 года

По мере возможности, при наших ограниченных средствах начнем с показа опыта, о котором мы говорили вчера. Я сказал, и вы, наверное, еще помните, что когда раскаленное твердое тело распространяет свой свет, и мы пропускаем этот свет сквозь призму, тогда получается спектр, световое изображение, подобное тому, какое мы получаем от солнца. Если же у нас источником света служит раскаленный газ, то мы также получаем световое изображение, но оно появляется только в одном месте, а при наличии разных веществ — в нескольких местах в виде световых линий или небольших световых полос. Остальная часть спектра в этом случае не выражена. Подготовив и поставив опыты точно, мы заметили бы, что в сущности, все светящиеся объекты имеют полный спектр, то есть такой спектр, который простирается от красного до фиолетового. Но если мы, например, получаем спектр от раскаленных паров натрия, то он становится очень и очень тусклым, а в одном месте этого спектра есть более яркая желтая линия, приглушающая по контрасту все остальное. Поэтому

говорят: натрий, в общем, дает лишь желтую линию. Но вот имеется одна особенность — о ней, по существу, было известно и раньше с разных сторон. Вновь пересмотренная благодаря опыту Кирхгофа-Бунзена в 1859 году, она состоит в том, что если дать возможность некоторым образом одновременно действовать тому источнику света, который производит сплошной спектр, и тому источнику света, из которого возникает нечто вроде линии натрия, то эта линия натрия действует просто как непрозрачное тело; она противопоставляет себя цветовому качеству — здесь желтому, которое может быть на этом месте, и гасит его, так что желтая линия замещается черной. Итак, если основываться на фактах, можно сказать, что для желтого цвета в сплошном спектре другой желтый цвет, по своей силе равный силе, развиваемой именно в этом месте сплошного спектра, действует как непрозрачное

тело. Вы увидите, как будут найдены основы для понимания уже собранных нами элементов. Мы только должны прежде всего придерживаться фактов. Теперь мы покажем вам, по мере возможности, что действительно в спектре имеется эта черная линия, когда мы вводим в действие раскаленный натрий. Только теперь мы сделаем этот опыт по-другому — не задерживая спектр с помощью экрана, но рассматривая его непосредственно глазом. Можно ведь и так смотреть на спектр, только при этом он сдвинут не вверх, а вниз, и цвета расположены в обратном порядке. Мы уже говорили о том, почему эти цвета появляются в таком порядке, когда я просто смотрю сквозь призму. Мы образуем световой цилиндр с помощью этого прибора, проводим его сюда и видим, как световой цилиндр здесь преломляется; смотря на него, мы созерцаем одновременно темную линию натрия. Я надеюсь, что вы увидите те это; но вы должны в полном боевом порядке

— в Германии теперь этого достичь не так уж трудно — подходить и смотреть. (Эксперимент демонстрируется каждому в отдельности.)

Теперь воспользуемся тем коротким промежутком времени, который у нас остался, и перейдем к рассмотрению известных отношений цветов к так называемым телам. Чтобы можно было перейти к проблеме связи, существующей между цветами и так называемыми телами, я бы все-таки хотел показать вам еще один опыт. Вы видите на экране полный спектр. Теперь я ставлю на пути светового цилиндра маленькую ванночку, в которой находится сероуглерод, а в нем растворено некоторое количество йода, — и я прошу вас обратить внимание на изменение спектра. То, что вы видите сначала, представляет собой четко выраженный спектр; когда же я на пути светового цилиндра ставлю раствор йода в сероуглероде, он совсем гасит свет. Теперь вы ясно видите,

как спектр распадается на две части из-за того, что его средняя часть погашена. Перед вами только фиолетовый цвет на одном конце спектра и красно-желтый цвет на другом конце. Из-за того, что я провожу свет сквозь раствор йода в сероуглероде, полный спектр распадается на две части, и вы

90

видите только два его полюса.

Ну вот, у меня осталось теперь мало времени, и я смогу рассказать вам только о некоторых принципиальных вещах. Не правда ли, главный вопрос, касающийся отношений, существующих между цветами и телами, которые мы видим вокруг (а все тела так или иначе окрашены), главный вопрос должен состоять в том, чтобы объяснить, каким образом окружающие нас тела оказываются цветными, то есть имеют со своей стороны определенное отношение к свету, в какой-то мере развивая отношение к свету через свое материальное бытие. Одно тело является красным, другое — синим и так далее. Конечно, проще всего справиться с этим вопросом, ска-
зав: когда белый солнечный свет, под которым физик понимает совокупность всех цветов, падает на тело, имеющее красный цвет, то красный цвет происходит оттого, что данное тело поглощает все другие цвета, кроме красного, и отражает только красный цвет. Так же просто можно объяснить синюю окраску тела. Оно отражает только синий цвет, а все другие цвета поглощает. Но все дело в том, чтобы вообще исключить подобный умозрительный принцип объяснения, прибли-

зиться к довольно сложному факту видения так называемых цветных тел с помощью какого-то другого факта и, прослеживая факт за фактом, уловить представленный здесь сложнейший феномен. Мы окажемся на верном пути, если вспомним, что еще в XVII веке, когда люди много занимались алхимией, в ходу были разговоры о так называемых фосфорах, о носителях света. Под фосфорами понимали в то время следующее. Возьмем такой пример: некий сапожник в Болонье делал алхимические опыты с одним видом тяжело-го шпата, с так называемым болонским камнем. Он выставлял его на свет, и ему являлось удивительное зрелище: камень, который находился на свету, еще долгое время после этого светился, излучая определенный цвет. Следовательно, болонский камень приобретал какое-то особое отношение к свету, и это отношение выражалось у болонского камня таким образом, что он, подвергшись действию света, продолжал светиться после того, как свет был убран. Поэтому такие

камни, неоднократно исследованные в этом отношении, называли фосфорами. Если бы в литературе того времени встретилось слово "фосфор", то вы не должны понимать так, как оно понимается сегодня, но только как фосфоресцирующие тела, носители света, фосфоры. Все же это послесвечения, фосфоресценции оказывается не таким простым; простым будет другое явление.

Если вы берете обычный керосин и смотрите сквозь него на какой-нибудь источник света, вы видите керосин желтым. Но если вы становитесь так, что даете свету проходить сквозь керосин, рассматривая его сзади, керосин представляется вам в синеватом сиянии, — однако

лишь до тех пор, пока на него падает свет. Этот опыт можно проделывать с самыми разными веществами. Он становится особенно интересным, когда растворяешь хлорофилл, растительное вещество зеленого цвета (рис. 21). Если смотреть

Рис. 21

сквозь такой раствор на свет, то раствор выглядит зеленым; но если стать каким-либо образом сзади, так, что здесь раствор, а здесь проходящий свет, и если теперь смотреть сзади на то место, где проходит свет, то хлорофилл отсвечивает красноватым цветом, тогда как керосин имеет синее свечение. Есть самые разные вещества,

показывающие, что они
светятся иначе, когда свет проходит сквозь них,
как сквозь
прозрачное тело, чем когда они отбрасывают
свет от себя, то

92

есть вступают в некое отношение со светом,

изменяющимся
благодаря их собственной природе. Если мы
смотрим на хло-
рофилл сзади, то мы видим некоторым образом
то, что свет
вызвал в хлорофилле, видим отношение между
светом и хло-
рофиллом. Это явление свечения вещества в то
время, когда
оно само освещается светом, называется
флуоресценцией. И
мы можем сказать: фосфоресценция — что же
она такое?
Это дрящаяся флуоресценция. Флуоресценция
состоит в том,
что, например, хлорофилл до тех пор остается
красноватым,
пока на него действует свет; при
фосфоресценции это проис-
ходит так, что мы можем убрать свет, а тяжелый
шпат, напри-
мер, продолжает еще некоторое время
светиться. Таким об-
разом, в нем сохраняется это качество цветного
свечения, тогда
как у хлорофилла качество цветного свечения не
сохраняет-
ся. Теперь у вас имеется две ступени. Одна
представляет
собой флуоресценцию: мы делаем тело цветным,
пока осве-
щаем его. Вторая ступень — это
фосфоресценция: мы дела-
ем тело цветным еще на некоторое время после
освещения.
И есть третья ступень: тело является постоянно
цветным
благодаря чему-то такому, что делает с ним
свет. Итак, суще-
ствуют флуоресценция, фосфоресценция и

окрашенность тел.

До некоторой степени мы сопоставили разные
явления.
Теперь все дело только в том, чтобы
надлежащим образом
приблизиться к этим явлениям с помощью
наших представ-
лений. Для этого необходимо, чтобы мы сегодня
усвоили еще
одно определенное представление, которое мы
потом, в тече-
ние ближайшего времени, будем прорабатывать
вместе со всем
сказанным.

Я прошу вас сейчас думать непременно лишь
о том, что я
высказываю вам, думать по возможности точно
и основатель-
но; я напоминаю вам формулу скорости v , мы
ведь уже гово-
рили о ней. Скорость выражается, как вы знаете,
с помощью
деления пути s , который проходит движущееся
тело, на вре-
мя t , так что формула читается: $v=s/t$.
Предполагают, что
где-то в природе есть некий путь s и время t , в
течение кото-
рого этот путь s преодолевается в пространстве;
потом делят
реальный пространственный путь s на реальное
время и по-

лучают скорость, рассматриваемую как нечто не вполне ре-альное, скорее, как функцию, как что-то, полученное в ре-зультате вычисления. Но в природе это не так. Из этих трех величин: скорость, пространство и время — единственной истинной реальностью, единственно существующей, является скорость. То, что вне нас, — это скорость; другое — s и t — мы получаем только потому, что, производя некоторым обра-зом деление, мы расщепляем единую скорость v на две абст-рактные вещи, которые образуются нами на основе имею-щейся скорости. Мы поступаем примерно следующим обра-зом. Мы видим, как то, что мы называем телом, летит с опре-деленной скоростью через пространство. Тело имеет скорость, и это — единственная реальность. Но мы вместо того, чтобы внимательно следить за этой целостной скоростью, за быстро

летающим телом, думаем теперь о двух абстракциях, мы разде-ляем то, что едино, на две абстракции. Благодаря тому что тут имеется скорость, имеется и определенный путь. Его мы рассматриваем прежде всего. Затем мы отдельно рассматри-ваем время, в течение которого проходит путь, и из скоро-сти, единственно здесь присутствующей, извлекаем в процессе восприятия пространство и время. Но это пространство здесь есть не что иное как создаваемое скоростью, таково же и время. Пространство и время, отнесенные к той действитель-ности, которую мы приписываем скорости v , не являются ре-альностями, но есть абстракции, образуемые нами из скорос-ти. И мы только тогда справляемся с внешней реальностью, когда мы ясно представляем себе, что мы сами в процессе нашего восприятия создали эту двойственность — простран-ство и время; что вне нас как реальность

существует лишь
скорость, и мы сами сначала создали
пространство и время с
помощью двух абстракций, на которые может
распадаться
скорость. От скорости мы можем себя отделить,
но от про-
странства и времени не можем; они существуют
в процессе
нашего восприятия, внутри нашей
воспринимающей деятель-
ности; мы суть одно с пространством и
временем. То, о чем я
теперь говорю, имеет большое значение: мы
суть одно с про-
странством и временем. Обдумайте это! Мы суть
одно не со

94

скоростью во вне, но с пространством и

временем. То, с чем мы едины, мы ни в коем случае не должны сразу приписывать внешним телам, но нам надо использовать это только для того, чтобы соответствующим образом придти к представлению о внешних телах. Мы должны были бы сказать: благодаря пространству и времени, с которыми мы внутренне не связаны, мы учимся познавать скорость; нам не следовало бы, однако, говорить: тело проходит путь, но лишь: тело имеет скорость. И мы не должны были бы также говорить: телу требуется время, но лишь: тело имеет скорость. Мы измеряем скорость с помощью пространства и времени. Пространство и время — наши инструменты, они связаны с нами, и именно это важно. Вы снова видите здесь резкую границу между так называемым субъективным, связанным с пространством и временем, и объективным, каковым является скорость. Будет очень хорошо, если вы именно это вполне уясните себе; вам станет ясно, что v не есть только частное от деления s на t , что, хотя v выражается в числах через частное от деления s на t , но, выраженное мною s с помощью числа, оно внутренне само по себе есть нечто реальное, его внутренняя сущность

состоит в том, чтобы быть скоростью. То, что я показал вам в отношении пространства и времени, что они совсем не отделяемы от нас, что нам нельзя отделять себя от них, — это относится также и к чему-то другому.

Теперь еще есть много "кенигсбергства" в людях, я имею в виду кантианство. Это "кенигсбергство" должно быть совершенно преодолено. Ибо кто-нибудь мог подумать, что я сам сейчас говорил в смысле "кенигсбергства". Тут это означало бы: пространство и время находятся в нас. Однако я не говорю: пространство и время находятся в нас, но: восприимчивая объективное — скорость, мы пользуемся для этого восприятия пространством и временем. Пространство и время суть одновременно в нас и вне нас, но мы связываем себя с пространством и временем, тогда как со скоростью мы себя не связываем. Она проносится мимо нас. Итак, это есть нечто существенно иное, нежели кантовско-кенигсбергское.

То, что я говорил о пространстве и времени, можно отнес-

ти также и к чему-то другому. Точно так же, как мы связаны с объективным через пространство и время и должны искать прежде всего скорость, так мы находимся в одной стихии с так называемыми твердыми телами, в то время как мы видим их благодаря свету. Мы можем так же мало говорить об объективности света, как и об объективности пространства и времени. Мы так же плаваем в пространстве и времени, как проплываем с определенной скоростью внутри тел. Мы плаваем в свете, и тела плавают в свете. Свет есть общая стихия между нами и тем, что находится вне нас в виде так называемых тел. Итак, вы можете представить себе, что если постепенно освещать темноту, то пространство наполняется чем-то таким (назовем это %), внутри чего вы находитесь, внутри чего находится также и то, что вне вас. Это — общая стихия, в которой плаваете вы и окружающие вас

элементы. Мы должны теперь спросить себя: как мы, собственно, это делаем, что мы плаваем в свете? Нашим так называемым физическим телом мы не можем плавать внутри света, но мы плаваем внутри света на самом деле нашим эфирным телом. Если не переходить к фактам, не возникнет никакого понимания света. Мы плаваем нашим эфирным телом внутри света, вы можете сказать: в световом эфире — но дело не в этом. Итак, мы плаваем с помощью эфирного тела внутри света.

В течение этого времени мы рассмотрели, как в свете самими разными способами образуются цвета. Самыми разными способами создаются в свете цвета, а с другой стороны — цвета возникают в так называемых телах или уже существуют в них. Мы видим в какой-то мере призрачные цвета, которые возникают и исчезают в свете. Если я создаю спектр, то он

ведет себя, как призрак, он некоторым образом
скользит в
пространстве. Внутри света мы плаваем нашим
эфирным те-
лом; как же мы относимся к скользящим в
пространстве цве-
там? Тут имеет место не что иное, как то, что
внутри цвета мы
пребываем нашим астральным телом, мы
связаны с цветами
нашим астральным телом. Вам ничего не
остается, как уяс-
нить себе: там, где вы видите цвета, там вы
связаны с ними
вашей астральностью. И чтобы придти к
действительному

96

познанию, вам не остается ничего иного, как

сказать себе: мы плаваем внутри света, в то время как свет в сущности остается невидимым для нас. Как мы не должны объективизировать пространство и время, поскольку мы плаваем внутри них совместно с другими телами, так же мы должны были бы рассматривать свет как общий элемент; но цвета могут появиться лишь благодаря тому, что мы с помощью нашего астрального тела вступаем в связь с деяниями света.

Теперь, однако, предположите, что вы каким-то образом вызвали в пространстве $A B C D$ какое-либо цветное явление, какой-то спектр или нечто подобное — явление, протекающее только в свете (рис. 22). Тогда вы должны обратить-

Рис.22

ся к астральной связи со светом. Но, возможно, что вы, например, окрасили некую поверхность так, что она, в известном смысле, в виде тела AC представляется вам, скажем, красной. Мы говорим: $A-C$ красного цвета. Ибо вы смотрите на поверхность тела и представляете себе примерно так, что это тело под поверхностью тоже все сплошь красное. Вы видите тут нечто совсем другое. Вы имеете астральную

связь, но от этой астральной связи, в которую вы вступаете по отношению к цвету, отделены поверхностью тела. Хорошо поймите это! Вы видите цвета в свете, спектральные цвета, вы имеете не-

посредственные астральные связи более прямой природы, ничто не стоит между вами и этими цветами; вы видите цвета тел; тут уже нечто находится между ними и вашим астральным телом, и через это нечто вы все же вступаете в астральные связи с цветами тел. Я прошу вас точно воспринять и продумать эти вещи в вашем сердце, ибо они являются важными основными понятиями, которые мы будем здесь прорабатывать. Мы получим основные понятия для истинной физики только благодаря такому подходу.

В заключение я бы хотел упомянуть еще о следующем.

Как вы видите, у меня не было желания сообщать вам о том, что вы легко можете узнать, купив себе первый попавшийся учебник. Я не пытаюсь также излагать вам то, что вы можете прочесть в "Учении о цвете" Гёте; я говорю о том, что вы не найдете ни в учебнике по физике, ни у Гёте, но благодаря чему и то и другое соответствующим образом

будет духовно питать вас. Не будучи правоверными физиками, мы вовсе не должны становиться также ортодоксальными последователями Гёте, ибо Гёте умер в 1832 году; мы не придерживаемся гётеанизма 1832 года, но признаем гётеанизм 1919 года, то есть гётеанизм, который развивается дальше. И я прошу вас отдельно продумать также то, что сказал вам об астральной связи.

ШЕСТОЙ ДОКЛАД

Штутгарт, 29 декабря 1919 года

Сегодня я хотел бы разъяснить вам дальше начатое по-завчера принципиальное изложение. Если мы исходим из проведенных со светом опытов, то мы сможем потом наблюдать и понимать явления, представляющие перед нами в виде других природных событий, которые мы еще будем исследовать. Поэтому сегодня я предложу рассмотрение, имеющее более принципиальный характер, а экспериментальную часть отложу до завтра — ведь мы должны еще точнее и строже определить образ действия, методику действия на пути нашего следования. Речь идет в действительности о точном прослеживании того, что на самом деле существует в явлениях природы. И свет фактически дает для этого больше всего отправных точек.

В ходе исторического развития произошло так, что люди сравнительно поздно начали изучать световые явления. Вообще, сам способ думать о физических явлениях, каким он дается в наших школах, едва достигает XVI века. Род и образ мышления о физических явлениях был до XVI века

совсем иным. Но сегодня в школе этот способ мышления усваивается так основательно, что тому, кто прошел известную подготовку в области физики, чрезвычайно трудно снова вернуться к чисто фактическому содержанию. Надо прежде всего привыкнуть — и я прошу вас не воспринимать это выражение только в его тривиальности — к ощущению, к чувствованию чисто фактического. К этому надо сперва привыкнуть. Таким образом, я хотел бы исходить из возможности сравнения устоявшегося школьного способа мышления в отношении какого-то определенного случая с тем, что можно получить благодаря надлежащему следованию фактам.

Представьте себе, что здесь имелось бы сечение стеклянной пластинки. И сквозь эту стеклянную пластинку вы наблюдали бы нечто светящееся. Я хочу обозначить

это схематически и нарисовать вместо источника света просто светящийся кружок (рис. 23). Если вы снова вернетесь ко временам школьной скамьи, то вспомните, как вы

Рис.23

учились наблюдать глазом за данным явлением из данного пункта. Тогда вам говорили, что из этого светящегося кружка исходят лучи — мы хотим изобразить их идущими в определенном направлении, — и в этом направлении луч света проникает в глаз, как говорят, из более разреженной среды в более плотную. Если просто посмотреть на кружок, а потом сравнить то, что тут есть, с тем, что получится после рассматривания сквозь пластинку, то можно заметить, прежде всего сдвиг светящегося кружка — он

находится в другом месте, когда разглядываешь его сквозь пластинку. В этом случае говорят, что свет преломляется. Там, где свет переходит из более разреженной в более плотную среду, в точке падения света проводят так называемый перпендикуляр и получают направление, в котором преломляется свет. Если бы свет продолжал свой путь через более плотную среду, и она бы не препятствовала ему, то он двигался бы в пер-

100

воначальном направлении; но свет, как говорят,

преломляется, он преломляется здесь по отношению к перпендикуляру, к тому перпендикуляру, который восстанавливают в точке падения. И когда свет снова выходит, после того как мы следим за световым лучом в более плотной среде, надо опять восстановить перпендикуляр в точке падения; здесь луч, если бы он просто продолжал свой путь, шел бы иначе, но он в другой раз преломляется, причем преломляется настолько, что его направление теперь параллельно первоначальному. Глаз удлиняет для себя это направление и на некоторое расстояние вверх перемещает светящийся кружок. Если смотришь таким образом, то нужно представить себе: сюда падает свет, он дважды преломляется — первый раз относительно перпендикуляра, опущенного в точку падения, и второй раз относительно перпендикуляра, восстановленного в точке падения; благодаря внутренней способности глаза (или души, или какого-либо демона — как угодно) свет выносится в пространство, при этом он выносится в другое место пространства, чем если бы наблюдали его проходящим через преломляющую среду.

Рис.24

Все дело, однако, в том, чтобы обратить внимание на следующее. Видите ли, если попытаться различать, если, скажем, увидеть некоторое различие между светлым местом и тем-

ным местом и потом рассмотреть их через более плотную среду, то не только светлое окажется сдвинутым вверх, но окажется сдвинутым вверх также и темное. Окажется сдвинутой вся рассматриваемая здесь совокупность (Рис. 24). Я прошу вас принять это во внимание. Мы видим, как сдвинуто здесь темное, ограниченное светлым, мы видим это сдвинутое темное вверх, а так как оно имеет более светлый конец, то мы видим и светлое также сдвинутым вверх вместе с темным. Если представить такой комплекс темного и светлого, то нужно сказать: светлое сдвигается лишь в верхней части всего этого комплекса. Если абстрагируют одно светлое пятно, тогда говорят так, как будто бы сдвигается только это светлое пятно. Но это лишено смысла. Если я смотрю на это светлое пятно, то нельзя сказать, что сдвигается только оно одно, — в действительности и находящаяся

ниже часть, называемая мною ничто, также сдвигается вверх. То, что сдвигается, никогда не бывает чем-то таким, что я могу так абстрактно разграничить. Следовательно, если я ставлю опыт, как его ставил Ньютон, если я создаю условия для прохождения светового конуса, и он отклоняется призмой, то неверно, что отклоняется только световой конус, — но отклоняется также и то, что ограничивает световой конус сверху и снизу, это сдвигается вместе с ним. Я никогда не должен говорить о каких-то световых лучах или о чем-то подобном, но о сдвинутых световых картинах или о сдвинутых пространствах света. И если я хочу говорить в каком-то случае о некоем изолированном свете, то я совсем не могу говорить об этом так, как если бы я высказывал что-то теоретическое относительно этого изолированного света, но я должен говорить так, что высказанное мною одновременно относится к тому, что граничит со светом. Только если

мыслить в таком роде, можно действительно почувствовать, что в сущности происходит, когда стоят перед возникновением цветочных явлений. Имея иной образ мыслей, получают впечатление, будто цвета возникают как-то из самого света. Представляют себе, что имеют дело только со светом. В действительности имеют дело не со светом, но с чем-то светлым,

102

ограниченным с одной или с другой стороны

темнотой. И
точно так, как сдвигается это светлое, этот свет в
простран-
стве, так сдвигается и темное. Чем же является это
темное,
что оно в сущности такое? Видите ли, это темное
должно
пониматься также вполне реально. И все, что
примерно с
XVI века вошло в новую физику, смогло войти только
потому,
что никогда с тех пор вещи не наблюдали
одновременно
и духовным образом, потому что всегда вещи
наблюдали лишь
по их внешнечувственному виду, а потом
выдумывались все-
возможные теории для объяснения этой
внечувственной
видимости. Вы никак не сможете отрицать, что если
вы смот-
рите на свет, то один раз он светит сильнее, другой
раз —
слабее. Бывает более сильный и более слабый свет.
Итак, все
дело в том, чтобы понять, как этот свет, который
может быть
сильнее или слабее, относится, собственно, к
темноте. Зау-
рядный физик думает сегодня, что бывает более
сильный и
более слабый свет, все возможные степени силы
света — и
одна единственная темнота, которая просто
находится там,
где нет света. То есть имеется "черное" только
одного рода.
Но как мало может быть однообразно светлого, так
же мало
имеется и однообразно темного. И говорить о том,
что есть
лишь однообразно темное, — это так же

односторонне, как
если бы сказали: я знаю четверых людей. У одного
пятьсот
марок, у другого тысяча марок. Следовательно, один
имеет
большой достаток, чем другой. У третьего, однако,
пятьсот
марок долга, а у четвертого тысяча марок долга. Но
зачем
мне придавать значение еще и этому различию? В
конце
концов, это одно и то же. Оба имеют долги. Я хочу
разли-
чать степени достатка, но не степени долгов, ибо
долги суть
долги. Тем не менее обстоятельства говорят сами за
себя, так
как возврат долга в пятьсот марок является менее
обремени-
тельным, чем возврат долга в тысячу марок. С
темнотой дело
обстоит так же: свет имеет разные степени яркости,
а темно-
та есть темнота. Все это не продвигает к
качественному мыш-
лению, все это очень мешает нам найти мост между
душевно-
духовным и телесным. Если некое пространство
наполнено
светом, то оно ведь наполнено светом определенной
силы;

если некое пространство заполнено тьмой, то оно заполнено тьмой определенной силы; и надо идти вперед от одного только абстрактного пространства к такому пространству, которое не является абстрактным, но каким-то образом положительно наполнено светом и отрицательно наполнено тьмой. Итак, можно стоять перед наполненным светом пространством и называть его качественно положительным; можно стоять перед наполненным тьмой пространством и находить его в отношении к свету качественно отрицательным. Но можно рассматривать также определенную степень интенсивности и определенную силу того и другого. Теперь спросим себя: как же различается для нашей способности наблюдения это положительное наполнение пространства от отрицательного наполнения пространства? — Нам надо только

вспомнить, каково оно, это положительное наполнение пространства; когда мы пробуждается, окруженные светом, наше субъективное переживание соединяется с тем, что омывает нас как свет; мы привлекаем это ощущение для сравнения с тем, что мы ощущаем, когда окружены темнотой; и тогда мы найдем (я прошу теперь это очень точно проследить в уме), тогда нам надо будет уяснить себе, что для ощущения существует разница между отдачей себя наполненному светом пространству и отдачей себя наполненному тьмой пространству. Вообще к этим вещам можно приблизиться только через сравнение.

Видите ли, то ощущение, которое имеют, когда находят себя в наполненном светом пространстве, можно сравнить с некоего рода впитыванием света нашим душевным существом. Мы ощущаем ведь обогащение, когда находимся в наполнен-

ном светом пространстве. Это есть впитывание света.

Как же обстоит дело с темнотой? Здесь — прямо противоположное ощущение. Тьма сосет нас, она нас высасывает, ей должны мы нечто передать.

Можно сказать: свет нам что-то сообщает, тьма, собственно говоря, высасывает нас. Но нам надо различать также между светлыми и темными цветами. В более светлых цветах есть что-то наступающее на нас, сообщающее нам; в темных цветах —

нечто сосущее нас, чему мы должны отдать себя.

В результате мы приходим к тому, чтобы сказать: в то время как свет действует на нас, нам сообщается нечто из внешнего мира; в то время как тьма действует на нас, что-то у нас отбирается, нас высасывает. В моих докладах я уже обращал внимание на то, что когда мы засыпаем, то в определенном отношении, обычно также и в отношении нашего сознания, мы высосаны. Тут наше сознание прекращается. Это явление прекращения нашего сознания похоже на то, как мы от более светлых цветов приближаемся к более темным, к синему и фиолетовому. И если вы вспомните о сказанном мною в эти дни, вспомните об отношении нашего душевного существа к массе, если вы вспомните об этом засыпании в массе, об этом процессе высасывания сознания массой, то вы почувствуете нечто подобное в высасывании сознания темнотой, вы обнаружите внутреннее родство между темным бытием пространства и той, другой наполненностью пространства, которую называют материей и которая выражает себя как масса. Таким образом, мы должны искать путь непосредственно от световых явлений к явлениям материального бытия. И мы уже проло-

жили этот путь, благодаря тому что мы сначала отыскивали быстропреходящие явления фосфоресценции и флуоресценции, а потом устойчивые световые явления. В этих устойчивых световых явлениях мы имеем дело с постоянными цветами. Таким образом, мы можем представить себе всю совокупность фактов, а не рассматривать их отдельно.

Теперь речь пойдет о том, чтобы осознать еще следующее. Видите ли, когда находятся в заполненном светом пространстве, тогда с этим заполненным светом пространством определенным образом объединяются. Можно сказать: нечто находящееся в нас выплывает наружу в это наполненное светом пространство и объединяется с ним. Но стоит хотя бы совсем немного подумать о том, что существует в действительности, и мы найдем большое различие между этим объединением в одно целое с окружением, из которого непосредственно изливается свет, и объединением с тепловым состоянием окружения, которое также свойственно нам как людям.

Мы участвуем в тепловом состоянии окружения, мы участвуем в нем и тогда, когда ощущаем полярность этого теплового состояния, ощущаем тепло и холод. Однако мы все же не можем ощущать ничего другого, как только некую разницу между самочувствием в тепловом состоянии окружения и самочувствием в световом состоянии окружения. Начиная с XVI века, новая физика не только совершенно утратила это различие, она не только потеряла, можно сказать, объективность в различении сопереживания света и сопереживания тепла, но она усиленно стремилась к тому, чтобы каким-либо способом затушевать такие различия. Кто действительно учитывает эту разницу между сопереживанием теплового состояния и сопереживанием светового состояния окружения, которая на самом деле представлена совершенно элементар-

но, тот в конечном счете не может не различать, что мы участвуем в тепловом состоянии нашим физическим телом, а в световом состоянии мы участвуем нашим эфирным телом. Смещение того, что мы различаем благодаря нашему эфирному телу, и того, что мы различаем благодаря нашему физическому телу, — вот что для нового физического рассмотренная, начиная с XVI века, стало совсем особого рода злом, из-за которого все различие постепенно стерлось. Ибо вы видите, что, главным образом, с тех пор, как физика постепенно подпала под влияние Ньютона, разучились (и это продолжает действовать, в сущности, еще и сегодня), разучились выражать факты непосредственно. Некоторые люди пытались указать на непосредственный характер фактов, Гёте — в широком плане, а такие люди, как, например, Кирхгоф, —

более теоретическим образом. Но в общем
разучились, соб-
ственно говоря, направлять внимание только на
факты. На-
пример, тот факт, что материальные тела,
находящиеся по-
близости от других материальных тел, падают
при соответ-
ствующих условиях на эти другие материальные
тела, объяс-
няли в смысле Ньютона, с помощью некой силы
тяжести,
которая исходит от одного тела и оказывает
действие на дру-
гое тело. Однако вы можете думать сколько
угодно, но ни-
когда не найдете среди фактов того, что
подразумевают под

106

"силой тяжести". Когда камень падает на землю,

то факт
состоит только в том, что камень приближается
к земле. Вы
видите его в одном месте, видите его в другом
месте, в третьем
месте и так далее. Если вы говорите: земля
притягивает ка-
мень — то вы нечто примысливаете к факту, вы
уже не выска-
зываетесь о явлении, о феномене в чистом виде.
Дело состоит
именно в том, чтобы выразить явление в чистом
виде, но спо-
собность выразить явление в чистом виде все
более и более
утрачивается. Если не высказываются о явлении
в чистом
виде, а переходят к надуманным объяснениям,
то хотя и мож-
но найти самые разные надуманные объяснения,
но они все
равно остаются объяснениями надуманными.
Итак, если вы
представите себе, что существуют, положим, два
мировых тела,
то вы можете сказать: оба эти мировых тела
взаимно притяги-
ваются, они посылают в пространство нечто
неизвестное, не-
кую силу и взаимно притягиваются (рис. 25). Но
можно и не

Рис. 25

говорить, что эти тела взаимно притягиваются;
вы можете
сказать себе: здесь одно тело, а здесь другое;
между ними —

много маленьких частиц, предположим, что это
— частицы
эфира; частицы эфира находятся в движении,
они бомбарди-

Рис. 26

руют оба мировых тела: одна группа частиц
бомбардирует
там, другая — тут, а те, которые находятся
между телами,
также бомбардируют, носясь туда и сюда.
Снаружи поверх-

ность атаки больше, чем внутри. И поэтому интенсивность бомбардировки внутри меньше, чем снаружи (рис. 26). В результате мировые тела сближаются друг с другом, они друг к другу подталкиваются благодаря различию, которое существует между числом толчков в середине, между телами, и числом толчков снаружи. И вот одни люди говорили, объясняя силу тяжести, так: тут имеется некая дальнедействующая сила, которая притягивает тела. Другие люди возражали: это вздор, совершенно немислимо допустить действие силы на расстоянии. Рассмотрим лучше пространство, наполненное эфиром, примем к тому же факт описанной выше бомбардировки, и тогда массы устремятся друг к другу. — Кроме таких объяснений, имеются еще другие всевозможные объяснения. Это ведь только пример, показывающий, как

сегодня смотрят не на действительный феномен, но домысливают всякого рода объяснения. Что же, собственно, лежит в основе этого феномена? Видите ли, домысливание всякого рода неизвестных движущих сил, иллюзорных энергий, действующих разными способами, кому-то что-то упрощает. Само собой разумеется, что домысливание происходит как при теоретизировании с соударениями, так и при теоретизировании с дальнедействующими силами. Но можно освободиться от такого домысливания с помощью одного предположения, которое современным людям необычайно неприятно. Видите ли, всегда бывает так, что если имеются два не зависящих друг от друга и сближающихся мировых тела, которые показывают, что сближение принадлежит их собственной сущности, то, конечно, надо спросить себя, должно ли нечто лежать в основе того, что вызывает

сближение. Должно быть какое-то обоснование для такого сближения. Конечно, проще домыслить некие силы, чем сказать себе, что имеется еще другой путь, а именно такой, чтобы не мыслить мировые тела не зависимыми друг от друга. Если я, например, кладу руку себе на лоб, мне не придет на ум сказать: мой лоб притягивает руку, но я скажу: это — внутреннее действие, выполняемое благодаря тому, что в его основе лежит душевно-духовное. Моя рука не является не зависимой от моего

лба; это, собственно говоря, не две разные вещи

— рука и лоб. Я прихожу к правильному рассмотрению вопроса, ког-да я воспринимаю себя как целое. В сущности я не имею дело с реальностью, если я говорю: это голова, вот две руки, вот туловище, здесь находятся две ноги. Это не является полным рассмотрением; при полном рассмотрении я описываю весь организм в его единстве, я так описываю отдельные части, что они принадлежат друг другу. Моя задача состоит в том, чтобы не только описывать то, что я вижу, но и размышлять над реальностью того, что я вижу. То, что я вижу, еще не становится из-за того, что я это вижу, чем-то реальным. Я часто повторял, указывая на такие вещи и в других докладах, следующее: возьмите кубик каменной соли. Он представляет собой в некотором отношении одно целое — все является в некотором отношении чем-то целым. Он может существовать благодаря соединению того, что он есть внутри своих шести плоскостей. Но если вы смотрите на розу, которую вы срезали, то эта роза не является чем-то целым, так как она в том же самом смысле, как кубик каменной соли, не может существовать при сочетании того, что в

ней имеется, но роза может существовать только благодаря тому, что она находится на розовом кусте. Поэтому срезанная роза является некой реальной абстракцией, несмотря на то что вы ее так же хорошо воспринимаете, как и кубик каменной соли; она такова, что ее саму по себе совсем нельзя рассматривать как реальность. Из этого следует нечто чрезвычайно значительное; из этого следует, что мы должны в отношении каждого явления отыскивать ответ на вопрос, в какой мере оно является реальностью или насколько оно является лишь чем-то изъятым из единого целого. Если вы рассматриваете Солнце и Луну или Солнце и Землю сами по себе, то вы можете, конечно, также "найти" некую силу тяжести, гравитацию, как если бы вы придумали гравитацию, говоря, что мой лоб притягивает правую руку. Если вы рассматриваете Солнце и Землю, и Луну, то вы рассматриваете факты, не являющиеся на самом деле какими-то отдельностями, — но частями всей планетарной системы.

Видите ли, самым важным при наблюдении оказывается то, насколько нечто является единым целым или насколько оно является изъятым из единого целого. Бесчисленные и весьма значительные ошибки возникают, в сущности, из-за того, что часть явления рассматривается как нечто отдельное. Но вы видите, что рассматривая таким образом частные явления и придумывая энергии, избавили себя от рассмотрения жизни планетной системы. Стремясь рассматривать как целое то, что является частью природы, вывели затем чисто теоретически все возникающие отсюда эффекты. Я хочу, собственно, представленное здесь резюмировать следующим образом.

Видите ли, все дело в том, чтобы мы спрашивали себя о явлениях, выступающих перед нами в природе: к какому целому это принадлежит или является ли это само по себе целым? — И мы, наконец, найдем ту или иную целостность лишь в определенном отношении, так как и кубик каменной соли представляет собою целостность лишь в определенном отношении: он не может существовать без того, чтобы здесь была определенная температура или какие-то другие условия. При другой температуре он не мог бы существовать. Мы испытываем повсюду необходимость рассматривать природу не такой раздробленной, какой ее обыкновенно представляют.

Итак, вы видите: только потому, что, начиная с XVI века, рассматривают природу такой раздробленной, пришли к представлению столь странного образования, которое называется универсальной неорганической неживой природой. Этой неорганической неживой природы вовсе нет, как нет вашей костной системы, скажем, без вашей системы крови. Костная система выкристаллизовывается из вашего организма, а так называемая неорганическая природа находится в связи с лежащей в ее основании природой в целом, в связи с душевной и духовной природой. Эта неживая природа является вычлененной костной системой всей природы, и невозможно рассматривать неорганическую природу саму по себе, как ее начали рассматривать с XVI века в ньютоновской физике. Ньютоновская физика исходит из того,

что она совершенно вышелушивает так

называемую неорганическую природу. Но природа существует как неорганическая природа только когда мы делаем машины, когда мы сами составляем нечто из частей природы. Это в корне отличается от того, каким образом так называемое неорганическое находится внутри самой природы. Единственное действительно неорганическое — это наши машины, и притом лишь поскольку мы составляем их с помощью комбинации природных сил. В сущности, только составленное таким образом представляет собой неорганическое. Другое неорганическое существует только как абстракция. Однако из этой абстракции возникла современная физика. То, что она абстрагировала, есть не что иное как абстракция, которую она выдает за реальность, а затем хочет все, что она предлагает в виде абстракции, объяснять согласно ее теоретическим положениям. Но в действительности — и вы теперь видите это — не остается, собственно говоря, ничего другого, как обрывать свои понятия, свои идеи из того, что внешне дается в чувственном мире.

Для области явлений существует, хотел бы я сказать, один весьма удобный факт: если ударять в колокол и поместить

рядом с колоколом какое-нибудь легкое подвижное устройство, то это может явиться наглядным примером того, что звучащий колокол колеблется в своих частях. Если взять трубу, то можно продемонстрировать колебание воздуха в трубе и можно из движения воздуха или частей колокола установить связь с явлениями тона, с явлениями звука; установить связь между колебаниями, совершаемыми неким телом или воздухом, и восприятиями тонов. Для этой области явлений представляется совершенно очевидным, что когда мы слышим звуки, мы имеем дело с колебаниями в окружающей среде. Мы можем сказать себе: без колебаний воздуха в нашем окружении мы не будем слышать звуки. Итак, существует связь — о ней мы еще скажем завтра — между колебаниями воздуха и звуками.

Видите ли, если и поступать совершенно абстрактно, то можно сказать так. Звук воспринимается благодаря слухо-

вым органам. На слуховой орган наталкиваются воздушные колебания. Когда они наталкиваются на него, тогда воспринимается звук. Из-за того, что глаз также является органом чувств, можно благодаря глазу воспринимать цвета. И можно сказать: существует нечто подобное, что-то вроде некоего колебания, которое воздействует на глаз. Очень скоро выясняется, что это не может быть воздух. Следовательно, это эфир. Итак, образуют, хотел бы я сказать, благодаря чистой игре аналогий такое представление: если воздух ударяется о наше ухо и мы ощущаем некий звук, то существует связь между колеблющимся воздухом и ощущением звука. Если гипотетический эфир своими колебаниями воздействует на наш глаз, то благодаря этому колеблющемуся эфиру подобным образом передается световое ощущение. К тому, как колеблется этот эфир, пытаются подойти через явления, с которыми мы экспериментально познакомились в данных док-

ладах. Представляют себе мир эфира и вычисляют, как все должно происходить в этом эфирном море. Вычисляют не-что относящееся к какой-либо сущности, но эту сущность, разумеется, нельзя ощутить, ее можно принять только теоретически.

Как вы уже видели из того немногого, что мы проделали экспериментально, происходящее внутри мира света является чем-то чрезвычайно сложным; и до определенного времени в развитии новой физики предполагали за всем тем или во всем том, что надо было бы сказать, изживается как мир света, как мир цвета, предполагали наличие колеблющегося эфира, некой тонкой упругой материи. Так как легко узнать законы, по которым сталкиваются и отталкиваются упругие тела, можно вычислить, что делают в эфире эти маленькие скачущие кобольды, если их рассматривать просто как маленькие упругие тела и если представлять себе эфир в известной степени как нечто, само по себе упругое. Здесь можно

подойти к объяснениям тех явлений, которые демонстрировались нами в связи с образованием спектра. Для этого различные виды колебаний эфира просто отделяются друг от друга, являясь нам затем в различных цветах. Можно также

112

благодаря известному вычислению придти к

тому, чтобы такое угасание, которое мы позавчера демонстрировали, напимер, угасание линии натрия, выразить в понятиях, основанных на упругости эфира.

Однако в новое время к этим явлениям добавляются и другие. Можно создать изображение светового спектра, можно внутри него по желанию погасить или воспроизвести линию натрия, черную линию; и затем, кроме того, что создали все это сочетание, можно еще определенным образом подействовать на световой цилиндр электромагнитом. И вот, смотрите, электромагнит оказывает влияние на это световое явление. Линия натрия погашается, и на ее месте только благодаря воздействию электричества, всегда связанного с магнитными воздействиями, образуются две другие линии. Следовательно, возникает воздействие сил, описанных как электрические, на процессы, которые воспринимаются в виде световых явлений, и за которыми мыслится один только упругий эфир. Воздействие электричества на данное световое явление привело к предположению о сродстве между световыми и электромагнитными явлениями. Так в новое время произошло маленькое потрясение. Прежде можно было спокойно почи-

вать, ибо этого взаимодействия еще не замечали. Теперь, однако, вынуждены были сказать себе: одно должно иметь что-то общее с другим. В результате большое число физиков видят теперь в том, что распространяется как свет, также некоторое электромагнитное взаимодействие, видят существование электромагнитного излучения, проходящего сквозь пространство. Представьте себе теперь, что произошло. А произошло следующее: раньше считали, раньше как бы знали, что за световыми и цветовыми явлениями существуют колебания, волновые движения в упругом эфире. Теперь же, познакомившись с взаимодействием между светом и электричеством, стали рассматривать то, что, собственно говоря, колеблется, как электричество, как излучающееся электричество — пожалуйста, воспримите существо дела совершенно точно! Хотят объяснить, что такое свет, цвета. Это объяснение уводит к колеблющемуся эфиру. Ибо нечто проникает

пространство. В это поверили, как если бы знали, что свет, собственно, есть колебания упругого эфира. Потом пришли к необходимости сказать: колебания упругого эфира являются электромагнитными излучениями. И теперь знают даже точнее, чем прежде, что такое свет. Это — электромагнитные излучения; не знают только, что такое электромагнитные излучения. Прodeлили прекрасный путь, приняв гипотезу, которая чувственное объясняет неизвестной сверхчувственной природой волнового движения эфира. Но постепенно это сверхчувственное вынуждены снова привести к чувственному, в то же время откровенно говорят, что не знают, чем это теперь является. Действительно, проложили весьма интересный путь от гипотетического поиска некоего неизвестного к объяснению этого

неизвестного с помощью другого неизвестного. Придя в ужас от этого, физик Кирхгоф сказал: это не на пользу физике, если новые явления заставляют не верить больше в эфир с его колебаниями. А Гельмгольц, познако- мившись с этими явлениями, выразился так: хорошо, что мы, конечно, не уходим от того, чтобы рассматривать свет как род электромагнитного излучения. Но потом надо привести эти излучения снова к колебаниям упругого эфира. В конце концов, к этому все же придут. — Главное же состоит в том, что истинное волновое явление, колебание воздуха, воспринимаемое нами как звуки, по чистой аналогии перенесли в область, где данное допущение является совершенно гипотетическим.

Я должен был дать вам это принципиальное разъяснение, чтобы мы теперь могли

быстро и последовательно ознакомиться с важнейшим, что заключено в тех явлениях, которые нам еще предстоит рассмотреть. Я намереваюсь в течение оставшихся часов после того, как мы создали эту основу, обсудить с вами звуковые, тепловые и электромагнитные явления, а также то, что они, в свою очередь, приносят в оптические явления.

*Штутгарт, 30
декабря 1919 года*

Мы начнем сегодня с опыта, все еще связанного с нашим рассмотрением учения о цвете. Дело обстоит так — и об этом было сказано, — что я могу приводить в этих докладах вообще только нечто импровизированное, в некотором роде афористичное. Поэтому мне приходится избегать общепринятых понятий, имеющих в книгах по физике. Я не скажу, что было бы лучше придерживаться этих понятий. Однако мне очень хотелось бы привести вас, в конце концов, к определенному естественнонаучному пониманию. Все, что я давал прежде, рассматривайте как род подготовки, при которой идут вперед не по прямой линии, как это обычно происходит, но собрав отдельные явления, образуют из них подобие круга, а затем продвигаются к

центру.

Вы видели, что когда возникают цвета, мы имеем дело с взаимодействием света и тьмы. При этом речь идет о наблюдении возможно большего числа явлений, прежде чем образуется взгляд на то, что, собственно, лежит в основе взаимодействия света и тьмы. И здесь я хотел бы, прежде всего показать вам феномен так называемых цветных теней.

На экране, стоящем перед вами, я с помощью стержня образую тени от двух источников света, представляющих собой эти свечки. Вы видите две тени, не имеющие какого-либо четко выраженного цвета. Вам надо лишь хорошенько рассмотреть, что здесь происходит, и тогда вы скажете себе: тень, которую я вижу справа, возникает, конечно, в связи с этим источником света (слева), и возникает она из-за того, что свет, исходящий из этого источника, закрывается

стержнем.

А другая тень возникает таким образом, что закрывается свет от правого источника. Мы имеем здесь дело с созданием темных пространств. То, что заключено в тени, есть именно темное пространство. Если вы смотрите на плоскость экрана за пределами обеих теневых полос, то вы можете сказать: плоскость экрана освещается двумя источниками

света. Теперь я окрашу один из огней, я пропущу свет через цветную стеклянную пластинку, так что один из огней окрашивается. Мы знаем, что происходит затемнение этого огня. И теперь вы видите, что затемненная тень (справа), созданная с помощью стержня и моего левого источника света, который я затемняю и делаю красноватым, — эта тень становится зеленой. То же самое происходит, если вы, например, пристально посмотрите на небольшую красную поверхность, а затем переведете взгляд от этой красной поверхности и прямо посмотрите на белую поверхность. Так же, как до этого вы видели красный цвет, теперь вы видите зеленый цвет. Хотя как будто бы ничего не происходит в действительности, вы видите поверхность, окрашенную в зеленый цвет. Зеленая поверхность является здесь в качестве временного послеобраза красной поверхности, которую вы до этого действительно видели, когда глаз подвергся воздействию

красного цвета. Так же вы видите тень окрашенной, когда я затемняю источник света красным цветом. То, что раньше было только тьмой, теперь окрашено в зеленый цвет. И понаблюдайте, что возникает, если я этот источник света затемню зеленым цветом. Вы видите, что тогда возникает красная тень. Если я тот же источник света затемню синим цветом, то вы получите оранжевую тень; и если бы я затемнил источник света фиолетовым цветом, то такое затемнение вызвало бы желтую тень. Итак, я прошу вас принять во внимание следующее: именно этот феномен имеет большое значение. Поэтому еще раз я возвращаюсь к нему. Если у вас, скажем, есть красная подушка с белой наволочкой, при этом наволочка так связана крючком, что образуются красные ромбы, и если вы смотрите сначала на красные ромбы, а потом переводите взгляд на белый цвет, то вы видите это белое плетение окрашенным в зеленый цвет. Конечно, зеленого цвета там на

самом деле нет,
но ваш глаз имеет последствие, приводящее к
тому, что
когда вы смотрите на белое, образуются
зеленые, как говорят,
субъективные картины. Гёте, конечно, знал об
этом явлении,
он знал также о феномене цветных теней. Он
говорил себе:
я затемняю источник света, я получаю зеленое.
И тут он дает

116

следующее описание: когда я определенным

образом затем-
няю источник света, то белый экран весь
приобретает крас-
ный отсвет; я вижу, собственно, не белый свет,
но некий крас-
ный отсвет, я вижу экран в красноватом сиянии.
Благодаря
этому мой глаз (как и в случае с подушкой)
производит
контрастный зеленый цвет, но таким образом,
что нет никако-
го реального зеленого цвета — он лишь
представляется та-
ким в красноватом отсвете экрана. Однако
данное сужде-
ние Гёте является ошибочным. Вы можете легко
убедиться в
этом, взяв узкую трубку и посмотрев в нее; если
после затем-
нения источника света вы смотрите только на
эту зеленую
полоску, то видите ее все равно зеленой. Вы
видите тогда не
то, что находится вокруг, но лишь объективно
существую-
щий в данном месте зеленый цвет. Благодаря
этому вы мо-
жете убедиться, что зеленый цвет является
объективным; здесь
имеет место затемнение, и тогда вы смотрите на
зеленое. Зе-
леный цвет остается зеленым, он не является
воспринимае-
мым лишь по контрасту, но представляет собой
некое объек-
тивное явление. Мы не можем сейчас сделать
так, чтобы каж-
дый из вас это увидел, но "свидетелей
достаточно двоих, чтоб

истину упрочить". Я вызову это явление, а вам
предлагаю
всмотреться в него, обратив внимание на
зеленую полосу.
Она остается зеленой, не правда ли? И точно
так же будет с
другим цветом; если бы я получил красный цвет
с помощью
зеленого, то он остался бы красным. В этом
случае в своем
учении о цвете Гёте допустил ошибку, которая
так и оста-
лась с ним и которую, конечно, надлежит
исправить.

Прежде всего я не хочу ничего иного, как
только, чтобы вы
среди разнообразных явлений сохраняли также
чисто фак-
тическое — то, что мы сейчас
продемонстрировали: нечто
серое, нечто темное, оно обычно возникает
лишь как тень;
когда же мы эту тень некоторым образом
пропитываем цве-
том, тогда свет и тьма взаимодействуют иначе,
чем если тень
не пропитывается цветом. И мы отмечаем, что
затемнение
света красным цветом вызывает объективное
явление зеле-
ного. Я указал уже вам на то, что является, как
говорят, субъек-
тивным. Ведь мы имеем некое объективное
явление, зеленый

цвет, который хотя и не фиксируется внешним образом, все-таки остается в какой-то мере на экране так долго, как долго мы создаем для этого условия; но есть и нечто, до некоторой степени субъективное, зависящее только от нашего глаза. Гёте называет зеленый цвет, появляющийся тогда, когда я некоторое время подвергал глаз воздействию красного цвета, до-полнительным цветом, дополнительным отображением, кото-рое вызывается благодаря реакции самого глаза.

Итак, можно определенно утверждать одно. Ни при каких объективных обстоятельствах не является оправданным различие между субъективным и объективным, различие между проходящим здесь фиксированным цветом и цветом мнимым, вызванным лишь как послеобраз посредством глаза. В то время как я благодаря моему глазу вижу здесь красное, я просто имею дело со всеми описанными вам физическими устройствами: стекловидным телом, хрусталиком, глаз-

ной жидкостью между хрусталиком и роговицей. Я имею дело с очень дифференцированным физическим аппаратом. Этот физический аппарат, самыми разными способами смешивающий свет и тьму, находится по отношению к объективному существующему эфиру в той же связи, что и собранные мною здесь устройства: экран, стержень и так далее. То есть в одном случае это устройство механизма моего глаза, и благодаря ему я вижу некий объективный феномен; точно такой же объективный феномен я наблюдаю и в другом случае, когда этот феномен остается во внешнем мире. Если в процессе восприятия я располагаю свой глаз так, что он действует в так называемом дополнительном цвете, то потом в нем восстанавливаются все условия его нейтрального состояния. Процесс, благодаря которому я вижу зеленый цвет, остается тем же, воспринимаю ли я так называемое субъективное посредством глаза или я объективно фиксирую цвет. Поэтому

я и сказал: вы с вашей субъективностью живете
не так, что
эфир вовне совершает колебания, а их действие
находит вы-
ражение в цвете, но вы плаваете в эфире, вы
одно с ним, и
разница лишь в том, становитесь ли вы едиными
с эфиром
благодаря приборам или благодаря чему-то, что
само проис-

118

ходит в вашем глазу. Нет никакой существенной

разницы
между зеленым изображением, пространственно
полученным
с помощью красного затемнения, и зеленым
послеобразом,
который возникает в глазу лишь во времени.
Если рассмот-
реть это объективно — нет явной разницы, —
только в пер-
вом случае процесс является пространственным,
а во втором
случае процесс является временным. Это
единственная су-
щественная разница. Осмысленное следование
таким вещам
приводит вас к тому, чтобы на всякое
противопоставление
так называемых субъективного и объективного
не смотреть
в ложном направлении, в каком это
противопоставление по-
стоянно видится новейшему естествознанию, а
смотреть на
предмет так, каков он есть: именно, что мы один
раз имеем
устройство, с помощью которого получаем цвета,
— при этом
наш глаз остается нейтральным в отношении
возникновения
цветов, и, следовательно, то, что тут есть, глаз
может соеди-
нить с собой. В другой раз глаз сам действует
как физичес-
кий прибор. Находится этот физический прибор
снаружи
или внутри, в вашей лобной пазухе, — это все
равно. Мы не
существуем вне вещей, и, лишь проецируя
явления в про-

странство, нашей сущностью мы полностью
находимся в ве-
щах и тем более находимся в них, чем более
восходим от
одних рассмотренных нами физических явлений
к другим
физическим явлениям. Ни один непредвзятый
человек, ис-
следующий цветные явления, не может сказать
себе ничего
иного: нашим обычным телесным существом мы
не находим-
ся внутри вещей, но находимся там нашим
эфирным и благо-
даря этому нашим астральным существом.

Теперь от света мы спускаемся к теплоте и
ощущаем ее
также как нечто являющееся состоянием
нашего окружения,
которое, воздействуя на нас, приобретает для
нас какое-то
значение. При этом мы скоро замечаем, что
существует зна-
чительное различие между ощущением света и
ощущением
теплоты. Световое ощущение вы можете точно
локализовать
в физическом аппарате глаза, объективное
значение которо-
го я уже охарактеризовал. А что можно сказать
о теплоте?
Если вы действительно спрашиваете себя: как я
могу срав-

нить отношение к свету, в котором я нахожусь, с отношением к теплоте — то вот ответ на этот вопрос: со светом я нахожусь в такой связи, что мое отношение некоторым образом локализовано благодаря моему глазу в определенном месте тела. Но для теплоты это не так. Для нее я в какой-то мере весь представляю собой орган чувств. Для нее я весь являюсь тем, чем для света является мой глаз. Так что мы можем сказать: об ощущении теплоты нам нельзя говорить в таком же ограничительном смысле, как об ощущении света. Теперь, сосредотачивая внимание именно в этом направлении, мы можем придти еще к чему-то другому.

Что же мы ощущаем, собственно, когда мы вступаем в некое отношение с тепловым состоянием нашего окружения? Да, здесь мы по существу очень четко ощущаем это плавание в тепловом элементе нашего окружения. Но что

же плавает? Пожалуйста, ответьте себе на вопрос, что именно тут плавает, когда вы плаваете в теплоте вашего окружения. Прделаем следующий эксперимент. Вы наполняете ванночку теплой жидкостью, теплой водой, которую вы, погружая в нее обе руки, погружая ненадолго, только пробуя ее, ощущаете теплой. Потом вы делаете следующее: вы опускаете сначала левую руку в возможно более горячую воду, какую вы еще можете терпеть, затем — правую руку в возможно более холодную воду, какую вы также еще можете терпеть, и, наконец, быстро опускаете левую и правую руки в теплую воду. Вы почувствуете, что правой руке теплая вода покажется очень теплой, а левой — очень холодной. Левая рука стала горячей и чувствует как холод то же самое, что холодная правая рука чувствует как тепло. До этого вы ощущали теплоту одинаково-

во. Что здесь в сущности происходит? Ваша собственная теплота плавает, и благодаря ей вы чувствуете разницу между нею и теплотой окружения. Что же это такое, принадлежащее вам и плавающее в тепловом элементе вашего окружения? — Это ваше собственное тепловое состояние, которое вызывается вашим органическим процессом. Такой органический процесс не является чем-то бессознательным, в нем живет ваше сознание. Вы живете внутри вашей кожи, в тепле,

120

и, имея его, вы противопоставляете себя

тепловому элементу
вашего окружения. В этом тепловом элементе
плавает ваше
собственное телесное тепло. Ваш тепловой
организм плавает
в этом окружении.

Если вы продумаете такие вещи, тогда вам
удастся совсем
иначе приблизиться к реальным природным
процессам, не-
жели посредством того, что может предложить
вам современная, вполне абстрагированная и оставившая
всякую реальность физика.

Вникнем теперь еще глубже. Мы видели, что
когда мы
переживаем наше собственное тепловое
состояние, мы можем
сказать, что переживаем его, плавая с ним в
нашем тепловом
окружении. Если мы теплее нашего окружения,
то ощущаем,
как оно — это холодное окружение — высасывает
нас; если
же мы холоднее окружения, мы ощущаем, что
оно как будто
нечто дает нам. Все выглядит иначе, когда мы
живем в другом
эlemente. Мы уже видели, как можно жить
в том, что
лежит в основе света, как мы плаваем в световом
элементе. И

мы представили себе, как мы плаваем в тепловом
элементе.

Но можно также плавать в воздушном элементе,
который мы,
собственно, постоянно имеем в себе. Ведь мы
являемся в очень

малой степени твердым телом. Человек, в
сущности говоря,
состоит из нескольких процентов твердого тела.
Более чем
на девяносто процентов он есть некий водяной
столб. Вода
же является в нас лишь промежуточным
состоянием между
воздушным и твердым. Мы вполне можем
переживать самих
себя в воздушном элементе так же как мы
переживаем себя в
тепловом элементе, то есть наше сознание
действительно спус-
кается в воздушный элемент. Как входит наше
сознание в
световой элемент и в тепловой элемент, так
входит оно в воз-
душный элемент. Но входя в воздушный элемент,
оно мо-
жет, в свою очередь, столкнуться с тем, что
происходит в
воздушном окружении, и это столкновение
представляет собой то, что проявляется в звуке, в тоне. Вы
видите, мы должны
различать определенные слои нашего сознания.
Мы живем
совсем иным слоем нашего сознания в световом
элементе,
действуя совместно с ним; и мы живем иным
слоем нашего

сознания в тепловом элементе, действуя совместно с ним; и мы живем иным слоем нашего сознания в воздушном элементе, действуя совместно с ним. В то время как наше сознание в состоянии погрузиться в газообразный, воздушный элемент, мы живем в воздушном элементе нашего окружения и можем благодаря этому приобрести способность воспринимать звуковые явления, воспринимать тона. Точно так же как мы сами должны участвовать нашим сознанием в световых явлениях, чтобы мы могли плавать в световых явлениях нашего окружения; как мы должны участвовать в тепловом элементе, чтобы мы могли плавать в нем, — так мы должны принимать участие в воздушном элементе, очевидно, мы сами в себе должны дифференцировать нечто воздушное, чтобы уметь воспринимать воздушное в его внешне дифференцированной форме, скажем, посредством дудки, барабана, скрипки. В отношении воздушного элемента наш

организм представляется чем-то чрезвычайно интересным. Процесс нашего дыхания состоит в том, что мы выдыхаем воздух и снова его вдыхаем. Когда мы выдыхаем воздух, наша диафрагма движется вверх. И это связано с разгрузкой всей нашей органической системы под диафрагмой. Благодаря тому что при выдыхании диафрагма поднимается и наша органическая система под диафрагмой освобождается, мозговая жидкость, в которой плавает мозг, движется вниз; но эта мозговая жидкость есть не что иное, как несколько уплотненная модификация воздуха, ибо в действительности она есть воздух, который мы выдыхаем, и творится им. Когда же я вдыхаю, мозговая жидкость движется вверх. В то время как я дышу, я непрерывно живу в этих колебаниях мозговой жидкости, идущих сверху вниз и снизу вверх и представляющих собой точное отображение всего моего процесса дыхания. Если я живу со своим сознанием в том, что мой

организм принимает участие в осцилляциях дыхательного процесса, тогда это представляет собой внутреннее дифференцирование в переживании ощущения воздуха. Благодаря этому процессу, который я изобразил несколько схематично, я постоянно нахожусь внутри жизненного ритма, осуществляющего в своем воз-

никновении и в своем протекании

дифференцирование воз-
духа. То, что тут возникает внутри,
дифференцируется, ко-
нечно, не так схематично, но более
разнообразно, и эти коле-
бания вверх и вниз ритмических сил,
охарактеризованных
мною, сами являются неким сложным,
постоянно возникаю-
щим и преходящим организмом колебаний. Этот
внутрен-
ний организм колебаний мы приводим в нашем
ухе к столк-
новению с тем, что извне, скажем, при касании
струны, звучит
навстречу нам. И именно так, как вы ощущаете
тепловое со-
стояние с помощью вашей собственной руки,
когда вы опуска-
ете ее в теплую воду, благодаря разнице
между теплом
вашей руки и теплотой воды, так воспринимаете
вы возника-
ющий тон или звук через взаимодействие
вашего внутренне-
го, столь удивительно устроенного музыкального
инструмента
с тем, что внешне в воздухе проявляется как
тоны, как звук.
Ухо — это в какой-то мере лишь мост, благодаря
которому
ваша внутренняя лира Аполлона приходит в
созвучную связь
с тем, что извне подступает к вам в
дифференцированном
движении воздуха. Вы видите, что истинный
процесс — если
я его реально описываю, — истинный процесс
слушания, имен-

но слушания дифференцированного звука, тона
сильно от-
личается от любой абстракции, когда говорят:
там, снаружи,
действует нечто, возбуждающее мое ухо.
Возбуждение уха
ощущается как некое воздействие на мое
субъективное су-
щество; подобное описывают — и ведь с
помощью какой
терминологии! — так, что это, собственно, и не
является опи-
санием. И не продвинуться дальше, если иметь
желание за-
ниматься явными измышлениями относительно
того, что тут
как идея всегда лежит в основе
действительности. Невоз-
можно также известные, обычно затрагиваемые
тут вопросы
додумать до конца, ибо эта физика весьма
удалена от того,
чтобы просто входить в рассмотрение фактов.

На самом деле вы имеете перед собой, хотел
бы я сказать,
три ступени отношения человека к внешнему
миру: степень
света, степень тепла, степень тона или звука. Но
видите ли,
существует еще нечто весьма своеобразное, если
вы рассмот-
рите непредвзято ваше отношение к этим трем
ступеням.

Тогда вы должны сказать себе: в том, что происходит вовне, в мире, когда вы плаваете в световом элементе, в этом вы сами можете жить лишь как эфирный организм. В то время как вы живете в тепловом элементе, вы живете внутри этого теплового элемента вашего окружения всем вашим организмом.

Если же вы спускаетесь от такого рода внутренней жизни к внутренней жизни в элементе тона и звука, тогда вы как воздушный организм живете внутри дифференцированно оформленного внешнего воздуха. То есть вы живете здесь, внутри воздуха, уже не в эфире, а, собственно говоря, во внешней физической материи. Поэтому жизнь в тепловом элементе представляет собою весьма важную границу (Рис.27). В из-

Рис. 27

вестной степени тепловой элемент, жизнь в нем означает для

вашего сознания некий уровень. Этот уровень вы можете также очень точно воспринять благодаря тому, что вы, в конце концов, при правильном ощущении едва можете различить внешнее и внутреннее тепло. Жизнь в световом элементе находится над этим уровнем. Вы восходите некоторым образом в более высокую эфирную сферу, чтобы жить вашим сознанием внутри нее. И вы проникаете ниже этого уровня, когда вы сравнительно простым способом уравниваете себя с внешним миром в качестве воздушного человека, взаимодействуя с воздухом в восприятии тона или звука.

Если вы сопоставите все, что я теперь показал, с тем, что было сказано мною из области анатомии и физиологии, то вам не останется ничего иного, как признать глаз своего рода физическим прибором. Чем дальше вы продвигаетесь по гла-

зу наружу, тем более физическим вы его

находите; и чем более вы продвигаетесь по глазу внутрь, тем большей жизненностью он наполняется. Таким образом, мы имеем в себе локализованный орган, поднимающий нас над неким определенным уровнем. И мы живем на этом уровне на равных с данным окружением, в то время как свое тепло мы поставляем теплоте окружения и воспринимаем разницу, которая здесь имеет место. Тут у нас нет такого специализированного органа, как глаз, здесь мы сами становимся некоторым образом всецело органом чувств. Теперь давайте погрузимся ниже этого уровня. Там, где становишься воздушным человеком, где сталкиваешься с дифференцированным внешним воздухом, там место этой встречи снова локализуется, там локализуется нечто между внешним воздухом и тем, что имеется в нас, — этой лирой Аполлона, этим ритмизированием нашего организма, которому лишь следует ритмизирование жидкости спинного мозга. То, что там выступает с обеих сторон, соединяется неким мостом. Образуется, но теперь ниже этого уровня, локализация, подобная той, какую мы имеем над данным уровнем, в глазу.

Видите ли, наша психология находится, в

сущности, в еще худшем положении, чем наша физиология и наша физика, и нельзя, собственно, воспринимать физиков столь недоброжелательно за то, что они так нереалистически выражаются о фактах внешнего мира, ибо их совсем не поддерживают психологи. Психологи выдрессированы церквями, имеющими притязания на все знание о душе и духе. И такая дрессировка, воспринятая психологами, привела их к тому, что они рассматривают, собственно, в качестве человека лишь его внешнее устройство, а его душу и дух имеют лишь в звуках слов, в фразах. Наша психология является, собственно, лишь собранием слов. Ибо на самом деле неизвестно, что, в сущности, должны представлять собою люди, наделенные "душой" и "духом". И тогда физикам начинает казаться, что если извне действует свет, то он возбуждает глаз, глаз оказывает некоторое противодействие, или же он воспринимает некоторое впечатление, и это есть внутреннее субъективное переживание. Тут

образуются целые клубки туманностей. Физики говорят, что подобным образом происходит и с другими органами чувств. Если вы сегодня прочтете какую-нибудь книгу по психологии, то найдете там учение о чувствах. Говорится о чувстве, о чувстве вообще, как если бы на самом деле имелось что-то такое. И с этой точки зрения пытаются изучать глаз. Но ведь он является совсем иным, нежели ухо. Я вам это уже охарактеризовал, я вам уже указал на эти положения под уровнем и над уровнем. Глаз и ухо внутренне являются со- всем по-разному устроенными органами, и это то, на что нужно обратить особое внимание.

Давайте-ка здесь остановимся. Вы обдумаете это, и завтра мы поговорим, начиная с учения о звуке, с учения о тоне, с тем чтобы вы, двигаясь дальше, смогли овладеть, в свою очередь, другими областями физики.

Я хотел бы сегодня продемонстрировать еще только одно.
— То, что в некотором отношении можно назвать

блестящим достижением современной физики и что в некотором отношении является блестящим достижением. Видите ли, если вы просто водите пальцем по некой поверхности, оказывая давление в результате вашего собственного усилия, то поверхность нагревается. Вы получаете тепло благодаря тому, что оказали давление. Таким образом можно получать тепло, вызывая объективные механические процессы. Мы симп- ривизировали прибор, чтобы иметь еще одну основу для наших завтрашних рассмотрений. Если вы посмотрите, сколько показывает термометр в этом приборе, то увидите на термометре 16° с небольшим. Прибор состоит из сосуда с водой; в воде расположено маховое колесо, некий барабан, который, если мы приводим его в быстрое вращение, совершает механическую работу. Через некоторое время после того, как он, взбалтывая, основательно перемешивает частицы воды, вы снова посмотрите на термометр. И тогда вы

увидите, что температура поднялась, что, следовательно, благодаря только механической работе вода нагревается, то есть благодаря механической работе производится тепло. Юлиус Роберт Майер обратил на эти данные особое внимание, а затем они, прежде

126

всего с помощью расчета, были переработаны.

Юлиус Роберт Майер сам переработал это в так называемый механический эквивалент теплоты. И если бы это развивали в его смысле, то сказали бы только, что известное число является выражением, с помощью которого можно измерить теплоту посредством механической работы, и наоборот. Но это обобщили неким сверхчувственным метафизическим способом, утверждая, что если существует постоянное соотношение между произведенной работой и теплотой, то теплота является просто превращенной работой (превращенной!), в то время как сначала имели дело ни с чем иным, как с числовым выражением связи между механической работой и теплотой.

ВОСЬМОЙ ДОКЛАД
Штутгарт, 31 декабря 1919 года

Так, как говорится сегодня при обычном изложении физики о звуке и тоне, имеет, собственно говоря, место приблизительно только с XV века. Именно такие примеры наилучшим образом подтверждают то, что я, в общем, часто высказываю как духовно-научное знание: что все мышление и все представления людей до этого поворота времен были совсем другими, чем после него; и способ говорить так, как мы сегодня говорим о явлениях звука и тона в школьном объеме физики, сформировался только постепенно. На что прежде всего обратили внимание — на скорость распространения звука. Не так трудно, хотя и с известным приближением, можно определить то, что рассматривают как скорость звука. Если на большом удалении стреляет пушка, то видно, как сверкает огонь, а потом слышен звук выстрела; точно так же гром слышат позже, чем видят молнию. Если пренебречь скоростью света, то время, прошедшее между восприятием света и восприятием звука, можно считать временем, потребовавшимся звуку, чтобы пройти соответствующее

расстояние. Затем рассчитывают быстроту продвижения звука в воздухе, скажем, за одну секунду и таким образом получают нечто вроде скорости распространения звука.

Видите ли, это был один из самых первых элементов в данной области физики, на который обратили внимание. Кроме того, занялись — и прежде всего Леонардо да Винчи — так называемым резонансом. Сегодня вы представляете его себе так, что если дотрагиваются до струны или до чего-то в этом роде и здесь же, в этом же помещении, находится настроенная в унисон струна или какой-то совсем другой настроенный в унисон инструмент, то эта струна или этот другой инструмент резонируют. Подобные вопросы изучались специально иезуитами, и в XVII веке необычайно много внес в учение о звуке и тоне иезуит Мерсенн. Этот иезуит Мерсенн особенно много сделал в отношении тогдашних иссле-

дований так называемой высоты тона. Вы ведь

можете различать у тона троякое: во-первых, тон имеет известную силу, во-вторых, тон имеет определенную высоту и затем еще определенную тембр. Из всех трех составляющих самой важной и самой существенной является высота тона. И теперь речь пойдет о нахождении того, что соответствует высоте тона с точки зрения,, постепенно принятой именно для учения о звуке. Я уже обращал ваше внимание на то, что относится к колебаниям, что очень легко выявить и что лежит в основе нашего восприятия тона или, скажем, протекает совместно с ним. Можно очень легко — вам надо лишь мысленно вернуться к школьной скамье — установить с помощью простого опыта колебательный характер воздуха или других тел. Если, например, ударять по камертону — сейчас нет необходимости проводить этот эксперимент — и следить за линией, которую вычерчивает штифт, прикрепленный к камертону, то по отображению, начерченному на саже, будет видно, что камертон находится в закономерном движении. Это закономерное движение переносится в воздух, и мы можем сказать: когда мы слышим какое-либо звучащее тело,

то воздух между ним и нами находится в движении. Приведение воздуха в движение мы непосредственно выполняем на духовых инструментах. И мы постепенно подходим к тому, чтобы разобраться о каких, собственно, движениях идет речь. Речь идет о так называемых продольных колебаниях. Установлено, что в воздухе мы имеем дело с продольными колебаниями. Если возбудить в металлической трубе звук, соединив ее с трубкой, заполненной воздухом, то последней передаются движения, вызванные металлической трубкой. Заполнив эту воздушную трубку тончайшим порошком, можно определить по движению пылинок, что звук распространяется таким образом: сначала возникает сжатие воздуха. Это сжатие воздуха в металлической трубе при отклонении колеблющегося тела назад в свою очередь отбрасывается, вызывая разрежение воздуха. В тот момент, когда снова чит металл, первоначальное сжатие устремляется дальше, происходит чередование разрежения и сжатия. Итак, можно не-

Естественнонаучный курс

посредственно с помощью эксперимента показать, что здесь речь идет о разрежениях и сжатиях воздуха. На самом деле нет необходимости выполнять подобные эксперименты, потому что такие вещи, я бы сказал, видны как на ладони. Я не хочу, собственно, приводить вам здесь все то, что можно черпнуть из книг. Видите ли, в начале нового времени посредственно для этих разделов физики чрезвычайно много было сделано иезуитами в силу их социальных установок — и именно это важно. Ибо здесь всегда существовало стремление никак не проникать в природные процессы духовно, никак не рассматривать духовное в природных процессах,

восьмой доклад

но оставлять его в пределах религиозной жизни. Со стороны иезуитов всегда считалось чем-то опасным применять к природным явлениям, по выражению Гёте, духовный способ рассмотрения. Иезуиты хотели бы рассматривать природу чисто материалистически, не приближаясь к природе с помощью духа. Во многих отношениях именно иезуиты являются первыми попечителями материалистических воззрений, господствующих в особенности в наше время. Не задумываются о том — хотя исторически это известно, — что, собственно, способ мышления, применяемый в настоящее время в физике, в сущности говоря, представляет собой продукт католической тенденции.

Итак, все дело сводится, главным образом, к отысканию того, что лежит в основе ощущения разных по высоте тонов. Благодаря чему различаются внешние колебательные явления, сопровождающие звучание и соответствующие разным по высоте тонам? Эти вещи можно показать с помощью одного из таких экспериментов, который мы вам сейчас продемонстрируем. Смотрите, мы приводим этот диск с различными отверстиями в быстрое движение — и здесь господин Штокмейер будет столь любезен, что направит струю воздуха на движущийся диск. Вы можете легко определить разницу в высоте тонов. Чем вызвано это различие? Оно вызвано тем, что у нас на внутреннем крае диска имеется наименьшее число отверстий — только 40. В то время как господин Штокмейер направляет сюда струю воздуха, она приходит-

130

ся здесь на отверстие и движется дальше, а здесь

попадает в промежуток между отверстиями и дальше проникнуть не может, и так далее. Из-за движения диска всегда на месте одного отверстия приходит следующее, и образуется столько толчков воздуха, сколько отверстий оказывается на том месте, где проходит воздушная струя. Поэтому мы имеем на внутреннем крае 40 толчков воздуха, а на внешней окружности 80. Благодаря этим толчкам воздуха возникают волны, колебания. Следовательно, мы имеем в одно и то же время ибо эти 80 отверстий проходят за то же время, что и 40 внутренних отверстий — в одном случае 80 толчков, 80 колебаний воздуха, в другом случае 40 толчков, 40 колебаний воздуха. Тон, возникший при 80 колебаниях воздуха, в два раза выше, чем тон, возникший при 40 колебаниях воздуха. Благодаря этому и подобным ему экспериментам можно показать, что высота тона связана с числом колебаний, возникающих в среде, где распространяется звук.

Итак, придерживаясь того, что я вам теперь сказал, вы можете обдумать следующее. Если мы возьмем одно колеба-

ние, иначе — одно сжатие, и одно разрежение, то мы можем обозначить это как длину волны. Если в одну секунду возникает n таких волн длиной l , тогда все волновое движение проходит nl , то есть путь, который за одну секунду проходит все волновое движение — я назову его v , — представляет собой nl . Здесь я прошу вас вспомнить о том, на что я ссылался в предыдущих рассматриваниях. Я говорил вам: нужно точно отличать все форономическое от того, что не является только результатом внутренней жизни представлений, но что суть внешние реальности. И я сказал: внешние реальности никогда не могут быть только чем-то исчислимым, пространственным и находящимся в движении. Но внешние реальности — это всегда скорости. Конечно, не будет по другому, если мы говорим о звуке, или тоне. Переживание внешней реальности не находится ни в l , ни в n ; так как l есть только пространственное, n — только число; реальное же находится именно в скорости. И если я делю на две абстракции скорость, которая содержит в себе сущность, обозначаемую мною

как тон, или звук, то я не получаю, конечно, в этих абстракциях никаких действительных реальностей, но я получаю абстрагированное, разделенное, разорванное. Такими частями оказываются длины волн, пространственные величины и число n . Если я хочу посмотреть на реальность тона, на внешне реальное, тогда я должен посмотреть на внутреннюю способность тона иметь скорость. Это то, что ведет к качественному рассмотрению тона, в то время как рассмотрение, к которому мы сегодня привыкли в физике, является количественным рассмотрением тона. Именно в отношении тона, в отношении учения о тоне, в отношении акустики это бросается в глаза. Количественное рассмотрение тона ставят, не стесняясь, всегда на место качественного, выражающегося исключительно в определенной способности к скорости, к тому, что можно

констатировать как внешне количественное, пространственное, временное, что является движущимся и исчислимым.

В наше время совсем не замечают, как, в сущности, уже в учении о звуке сбиваются с пути, двигаясь в фарватере материализма. Можно сказать, что предмет, собственно, очевиден: вне нас тон как таковой вовсе не существует, ибо вне нас имеются только колебания. Может ли быть что-то яснее такого утверждения: если создается воздушный поток, образующий сжатия и разрежения, и если мое ухо их слышит, то нечто неизвестное во мне, в которое, конечно, нет необходимости вникать физику (так как это не область физики), превращает колебания воздуха, колебания тел в чисто субъективные переживания, в качество тона. И вы услышите в самых разных вариантах, что вне нас существуют колебания, а в нас — следствия этих колебаний, которые,

однако, являются-
ся чисто субъективными. Это постепенно вошло
в плоть и
кровь людей, и получилось то, что содержится в
цитате из
Роберта Гамерлинга, приведенной в моей книге
"Загадки фи-
лософии"; из нее можно усмотреть, что Роберт
Гамерлинг,
приступая к изложению физики, говорит с
самого начала:
переживаемое как шум есть вне нас не что иное
как сотрясе-
ние воздуха; кто, исходя из этого, не может
верить в то, что
чувственное ощущение, собственно говоря,
находится только

132

в нем, а вовне — колеблющийся воздух или

колеблющийся
эфир, тому не следовало бы читать дальше
книгу, написан-
ную Робертом Гамерлингом. Роберт Гамерлинг
говорит даже,
что тот, кто думает, будто образ лошади,
увиденной им, дей-
ствительно соответствует некой внешней
реальности, тот ни-
чего не понимает, и ему следует закрыть книгу.

Но, мои дорогие друзья, такие вещи должны
все-таки быть
рассмотрены в их логической
последовательности. Подумай-
те, если бы вас, сидящих здесь, я трактовал,
пользуясь этим
физическим способом мышления — я не говорю
методом, —
с помощью которого физики приучены
рассматривать звуко-
вые и световые явления, то ведь получилось бы
следующее:
все вы, кто сидит передо мной, существуете для
меня лишь
благодаря моим впечатлениям. Эти впечатления
являются в
таком случае вполне субъективными, как
световые и звуко-
вые ощущения. Вы все, кто находится вне меня,
на самом
деле не таковы, какими я вас вижу, но
воздушные колебания
между вами и мною приводят меня к
колебаниям, которые, в
свою очередь, имеются в вас. Я убеждаюсь,
собственно, в том,
что все ваше внутреннее душевное существо,
которое ведь в
вас и для вас нельзя отрицать, на самом деле не

существует.

Для меня эта внутренняя душевность всех здесь
сидящих
была бы только воздействием на мою
собственную душу. Но
кроме того, имеется нечто вроде скопления
колебаний, кото-
рые сидят тут, на скамьях. Таков род мыслей,
когда в свете и
в тоне вы отрицаете внутреннее, переживая его
как мнимо
субъективное. Точно так же, как, имея вас перед
собой, я
рассматривал бы вас только как мое
субъективное пережива-
ние и отрицал бы переживание этого
внутреннего у вас.

То, о чем я теперь говорю, является, по-
видимому, таким
понятным и таким банальным, что, конечно,
физики и физио-
логи не считают себя способными совершать
столь же ба-
нальные ошибки. Но именно это они и делают.
Ибо таковы
все эти различия между субъективным
впечатлением — то
есть тем впечатлением, которое, как полагают,
является субъек-
тивным — и объективным процессом. Конечно,
когда посту-
пают честно, тогда говорят: я как физик не хочу
вообще

исследовать тон, я вовсе не хочу принимать во внимание ка-
чественное в тоне, но я оставляю это и буду изучать только
внешне пространственные процессы — здесь нельзя сказать
объективные — процессы, которые, бднако, продолжаются
также и во мне; я хочу их выделить как абстракции из цело-
го и не рассматривать качественное. Но тогда нельзя утвер-
ждать, что это — объективное, а то — субъективное, что
является следствием другого. Ибо когда я сопереживаю то,
что вы переживаете в своей душе, подобное переживание не
является воздействием на меня ваших мозговых колебаний.
Понимать нечто таким образом столь важно, как только мо-
жет быть важно что-либо для человечества в требованиях
нового времени и в требованиях науки.

Именно в этих вопросах не надо уклоняться от рассмотре-
ния более глубоких связей. Видите ли, можно, например, с
легкостью сказать: то, что соответствует колебаниям, особен-
но колебательный характер звука и тона, выявляется, когда
я, находясь в помещении, ударяю по одной струне, а

другая струна, настроенная на тот же тон, откликается. Это явление
основано исключительно на том, что колебания переносятся
медиумом — средой, в которой они распространяются, двига-
ясь параллельно со звуком. Но наблюдаемое здесь нельзя
понять, если не рассматривать это как часть гораздо более
общего явления. И это более общее явление, которое ведь
тоже можно наблюдать, состоит в следующем.

Предположим, у вас в комнате есть маятниковые часы,
которые вы приводите в движение, которые ходят; и в этой
же комнате есть другие часы с маятником, которые вы не
приводите в движение, — они должны быть, разумеется, скон-
струированы известным образом. Тогда вы обнаружите, что
иногда при благоприятных условиях эти вторые часы с ма-
ятником время от времени сами по себе начинают идти. Та-
кие явления называются симпатическими. И эти симпати-
ческие явления могут быть исследованы в самых разных об-
ластях. Во всяком случае, они представляют собой после-
дние из тех явлений, которые еще как-то связаны с

внешним
миром, последние из таких явлений, которые,
встречаясь очень
134

часто, могли бы быть более полно исследованы, чем

они обычно исследуются. Вы можете убедиться в этом в бесчисленных случаях. Например, вы сидите за столом с человеком, и он высказывает то, о чем вы только что думали. Вы, ничего не говоря, подумали о чем-то, а он высказал это. Таковы симпатические события, в какой-то мере совпадающие события, связь событий, возвещающих о себе вплоть до очень высоких духовных областей. И надо увидеть непрерывную последовательность фактов между простым резонансом струны, который ведь еще рассматривается не духовным образом, с помощью грубых представлений, только как пребывание во внешнем материальном событии, — и тем, что как параллельные явления выступает уже духовно в совместном переживании мыслей.

Итак, вы видите, что ясного понимания этих фактов вовсе нельзя будет получить, если не иметь воли отказаться от способа, каким сам человек включается также в то, что называют физической природой. Не правда ли, несколько дней тому назад мы обратили внимание на человеческий глаз и остановились немного на его строении. Сегодня мы поговорим еще о человеческом ухе. Этот человеческий глаз имеет, как вы знаете, в направлении назад стекловидное тело; о нем

мы могли бы сказать, что оно еще несет в себе некую жизненную силу, а между хрусталиком и роговицей имеется жидкость; и когда мы продвигаемся снаружи вовнутрь, то глаз в известной степени становится все более и более живым. Снаружи он устроен скорее физическим образом. Подобно тому, как описывается глаз, можно, конечно, описать теперь и ухо и чисто внешне можно сказать: как свет производит впечатление на глаз, когда глаз подвергается воздействию света, или, желая выразить это иначе, — когда нерв воспринимает раздражение, — так звуковые колебания оказывают свое действие на ухо, входят в слуховой проход, стучат в барабанную перепонку, которая закрывает слуховой проход. С внутренней стороны барабанной перепонки располагаются прикрепленные к ней слуховые косточки: молоточек, наковальня, стремечко — названные так по их очертаниям. Тогда то, что воз-

никает в воздухе и выражает себя внешне в волнах сжатия и разрежения, пользуясь языком физики, переносится посредством таким образом устроенной системы слуховых косточек туда, где находится внутреннее ухо. Здесь, во внутреннем ухе, прежде всего расположена так называемая улитка, заполненная жидкостью, в ней заканчивается слуховой нерв. Спереди к улитке примыкают три полукружных канала, особенность которых состоит в том, что их поверхности расположены в трех пространственных направлениях и перпендикулярны друг другу. Итак, можно представить себе: звук в форме воздушных волн проникает в ухо. Дальнейшему ходу звука способствуют слуховые косточки, и звук достигает косточек жидкости. Здесь он воздействует на нерв и через него на соответствующую данному ощущению часть мозга. И тогда имеет-

ют глаз как один орган чувств, а ухо — как другой орган чувств. Можно прекрасно рассмотреть эти оба органа рядом и вывести в качестве дальнейшей абстракции из области физиологии общую теорию ощущений органов чувств.

Но если вы примите сказанное мною о взаимодействии всего ритма поднимающейся и опускающейся мозговой жидкости с тем, что происходит вовне, в воздухе, то этот вопрос больше уже не покажется вам таким простым. Вспомните, ведь я говорил: нельзя, например, думать — то, что я вижу внешне как бы законченным, есть готовая реальность. Это совсем не обязательно, что мы всегда имеем перед собою готовую реальность. Роза, сорванная мною с розового куста, совсем даже не реальность, так как она не может существовать сама по себе, она может получить свое существование только благодаря своей связи с розовым кустом. Она в

действи-
тельности является некой абстрацией, если я
размышляю о
ней только как о цветке розы. Мне надо
подступить к цело-
му, ко всему розовому кусту, по меньшей мере.
То же и в
отношении слуха. Ухо вообще не обладает
никакой реаль-
ностью, если оно обнаруживается обычным
образом. Ибо то,
что извне через ухо поступает вовнутрь, должно
сперва не-
которым образом войти во взаимодействие с
внутренним
ритмом, проявляющимся в подъеме и опускании
мозговой

136

жидкости. То, что происходит в ухе, мы

приводим в связь с тем, что происходит внутри ритмического движения мозговой жидкости. Но это еще не все. Ритм, вовлекающий в сферу своего действия мозг, в свою очередь находится в основе того, что с совсем другой стороны человечески-сущностного организма показывает себя в речи благодаря гортани и соседним с ней органам. Итак, с одной стороны, вы можете активно говорить, и при этом ваша речь просто включается своими органами в дыхательные движения, которые лежат в основе ритмического процесса подъема и опускания мозговой жидкости, то есть вы можете ваш речевой процесс, с одной стороны, просто включить во все то, что как ритм возникает в вас при дыхании, а с другой стороны, вы можете слушать с помощью уха. И тогда вы имеете некое целое, которое проявляется интеллектуальным образом больше в слухе и волевым образом больше в речи. У вас есть одно целое лишь тогда, когда вы соединяете то, что относится к воле и что пульсирует через гортань, с тем, что имеет более интеллектуально-чувственный характер и проходит через ухо. Так вы-глядит целое, и это надо рассматривать просто как факт.

Ибо если представлять себе в одном месте ухо, в другом месте — гортань, то это будет неким абстрагированием; ни-когда не прийти к целостности, если отделить друг от друга эти связанные между собою вещи. Образованный в области физиологии физик и образованный в области физики физиолог рассматривают ухо и гортань по отдельности. Они поступают в процессе своего исследования точно так, как если бы, желая привести человека в чувство, разрезали его, вместо того чтобы рассмотреть обстоятельства в живом взаимодействии.

Когда мы правильно понимаем то, о чем здесь, собственно, идет речь, тогда мы приходим к чему-то совсем другому, а именно к следующему. Если, рассматривая глаз, я отвлекаюсь от стекловидного тела, если я отвлекаюсь также частично или полностью от расположенной здесь сетчатки, если я оттесняю также и ее, то все-таки нечто остается, а именно: цилиарный мускул, хрусталик, глазная жидкость. И что за

орган был бы тогда? Если бы я действовал в соответствии с реальностью, то нельзя было бы сравнивать этот орган с ухом, но я должен был бы сравнить его с гортанью. Это на самом деле не метаморфоза уха, а метаморфоза гортани. Точно так же как мышцы гортани — я указываю только на самое очевидное — охватывают голосовые связки, делая щели между ними шире или уже, так же работают и цилиарные мускулы. Они охватывают хрусталик, который обладает внутренней подвижностью. Я выделил то, что некоторым образом для эфирного элемента соответствует гортани, так же как для воздуха такое соответствие имеет сама наша гортань. И если я снова возвращаюсь сначала к сетчатке, затем к стекловидному телу (а для известных животных я должен добавить еще определенные органы, такие, как веер или мечевидный

отросток, которые у людей существуют только эфирно; у известных низших животных эти органы являются продолжениями кровеносных органов), если я рассматриваю все это, то я могу сравнить такую совокупность частей только с ухом. Расширяющиеся части веера можно сравнить с тем, как простирается в ухе лабиринт, и так далее. Следовательно, я имею в человеческом организме, на одной ступени, глаз, который внутри является метаморфизированным ухом, а снаружи окружен метаморфизированной гортанью. С другой стороны, приняв как целое гортань и ухо, мы будем иметь на другой ступени метаморфизированный глаз.

Я обрисовал вам то, что приводит на очень важный путь. Ибо можно ничего не узнать об этих вещах, если совершенно неверно сравнивать их друг с другом, если просто ставить глаз и ухо рядом. На самом деле с ухом можно сравнивать

лишь то, что находится в глазу за хрусталиком,
что пронизано большими жизненными силами в глубине
глаза, тогда как находящееся снаружи и имеющее отношение к
мускулу я должен сравнить с человеческой гортанью.
Трудность учения о метаморфозе состоит, конечно, в том, что
нельзя отыскать метаморфозы внешним образом, но
нужно входить во внутренне динамичную реальную
действительность. Если это так, то нам следует воздерживаться от
поспешного проведе-

ния параллелей между явлениями тона и звука

и световыми явлениями. Если же исходят из ложной предпосылки, что как глаз, так и ухо являются органом чувств, то абсолютно неверным будет следствие из этого соотношения. Когда я смотрю, то это нечто совсем иное, чем когда я слушаю. Когда я смотрю, в глазу происходит так, как если бы я слушал и в то же время говорил. Деятельность, которую я могу сравнить только с речью, сопровождает в более высокой области собственно рецептивную, воспринимающую деятельность глаза. Вообще, в этих вещах тогда только можно чего-то достичь, если стараться охватить именно реальность. Ведь раз обнаружено, что в глазу объединяется двойное, а в слухе, в звуке оно переносится обычно на совсем разные внешние органы тела, тогда становится ясным, что во время рассматривания у глаза существует некий род объяснения с самим собой. Глаз всегда поступает так, как поступаете вы, когда что-то слышите и, прежде чем понять, повторяете услышанное. Деятельность глаза действительно такова, как если бы вы что-то слушали, но сначала еще не могли этого разобрать. "Он пишет", — произносят рядом с вами; но вы не расслы-

шали и повторяете про себя: "он пишет". И все полностью проясняется. Так же происходит и с глазом, воспринимающим световые явления. То, что посредством особых связей входит в наше сознание и что мы имеем в исполненной жизни внутренней части глаза, становится полным переживанием увиденного только благодаря воспроизведенному нами в той части глаза, которая соответствует гортани и которая расположена снаружи. Мы эфирно разговариваем сами с собой, когда смотрим. Этот разговор с самим собой исполняет наш глаз. Поэтому нельзя сравнивать результат такого монолога, заключающего внутри себя собственную активность человека, с тем, что представляет собой лишь момент, часть, что есть один только процесс слышания. Я думаю, что вы сможете чрезвычайно много достичь благодаря такому рассмотрению, если вы его полностью проработаете в самих себе. Вы увидите, как материалистическое рассмотрение физического мира приводит к абсолютно нереальному при сравнении та-

ких вещей, как ухо и глаз, которые нельзя друг с другом сравнивать. Вы увидите, как именно из-за этого чисто внешнего способа рассмотрения, не заинтересованного в реальных ценностях, отходят от духовного рассмотрения природы. Подумайте только о том, как в заключительной части гётевского учения о цвете говорится о чувственно-моральном, как духовное логически выводится из физического, но вы никогда не сможете этого сделать, если положите в основание современное физическое учение о цвете.

Теперь, правда, складывается такой образ мыслей в отношении звука и тона, когда, как говорится, все ясно, ибо во внешнем мире происходят одни только колебания. Но вы все-таки должны задать себе вопрос: нельзя ли представить себе это иначе? И я прошу вас решить его самостоятельно. Может быть, этот вопрос, если он правильно поставлен, со-держит уже в какой-то мере ответ. Предположим, что у вас

есть баллон, этот баллон наполнен воздухом и в нем находится отверстие, которое можно открывать с помощью крана. Пока воздух внутри баллона имеет такую же плотность, как и снаружи, ничего не произойдет, если даже вы и откроете отверстие. Но если у вас этот баллон без воздуха, то внешний воздух с шумом ворвется внутрь и заполнит пустое пространство. Разве вы скажете в этом случае, что воздух, оказавшийся внутри, возник благодаря тому, что имело место в баллоне? Нет, вы скажете, конечно, если воспримете эти вещи непредвзято, что извне проник воздух, а пустое пространство просто всосало его. Когда мы вращаем диск и воздух со свистом проходит через него, тогда мы просто создаем условия, посредством которых выявляется нечто, что мы должны обозначить как всасывание. Если я привожу в движение сирену и в воздухе возникают колебания, то выступающее позже как звук существует до этого только по ту сторо-

ну пространства, его нет сначала внутри
пространства. Нет
условий, чтобы звук вошел в пространство, пока
я не создам
их, и точно так же нет условий для внешнего
воздуха, чтобы
он проник в баллон, пока я их не создам. То, что
представля-
ют собой внешние воздушные колебания в
случае с сиреной,

140

я могу сравнить только с пустым пространством

внутри баллона, а то, что тогда возникает как звук, я могу сравнить только с внешним воздухом, проникающим, когда созданы для этого условия, в пустое пространство баллона. Воздушные колебания не имеют ничего общего с внутренним существом звука, хотя там, где они распространяются, возникает процесс всасывания, посредством которого звук вносится в пространство. Конечно, в зависимости от вида колебаний воздуха звук модифицируется. Звук модифицируется также, когда я ввожу его в пустое пространство баллона, сделав проход для распространения воздуха по определенному пути. И тогда можно говорить о существовании известных линий как отражений тех путей, по которым распространяется воздух. Так внешне проявляются звуковые процессы в том, что представлено как процессы колебательные.

Вы видите, что столь легко посредством некоторых математических представлений о колебательных процессах, невозможно представить то, что здесь приводится как лежащее в основе истинной физики. Истинная физика предъявляет более высокие требования к качественному в человеческом мышлении. Но если их не выполняют

удовлетворительным образом, то получают ту физическую картину мира, которая сегодня является предметом поклонения и которая так относится к действительности, как человек из папье-маше относится к живому человеку. Обдумайте это еще раз, и тогда в следующую пятницу мы пойдем дальше.

ДЕВЯТЫЙ ДОКЛАД

Штутгарт, 2 января 1920 года

Мне очень жаль, что эти обсуждения остаются такими совсем уж наскоро сделанными и афористичными; однако нет другой возможности, как только сообщить вам в эти дни разные точки зрения, а потом, если я через некоторое время снова буду здесь, продолжить тему, так что, в конце концов, вы сможете получить из этих обсуждений нечто законченное. Но чтобы завтра в заключение развить перед вами не- сколько положений, вносящих ясность в использование естественного знания для педагогики, я должен сегодня направить ваш взор на развитие электрических явлений, явлений электричества и обратиться к материалу, известному вам, собственно, со школьной скамьи. Исходя из этого, мы охарактеризуем завтра всю рассмотренную нами область физики.

Не правда ли, вы знаете основные элементы учения об электричестве? Вы знаете, что имеется так называемое три-боэлектричество, которое образуется, когда с помощью како-го-нибудь механизма трения вызывают некую

силу в стек- лянной или в смоляной палочке, натирая их. Благодаря это- му стеклянная или смоляная палочка, как говорят, электри- зуется, то есть притягивает маленькие тела, кусочки бумаги. При наблюдении подобных явлений постепенно было уста- новлено — и вы знаете это, — что обе силы, исходящие в одном случае от натертой стеклянной палочки, а в другом случае — от натертой смоляной или сургучной палочки, раз- личаются. Когда стеклянная палочка получает свойство при- тягивать кусочки бумаги, тогда она, как говорят, электризует- ся определенным образом — в противоположном смысле от электричества смоляной палочки. Поэтому, больше имея в виду качество, различают электричество стеклянной палочки и электричество смоляной палочки, а выразив это в более общем смысле — положительное электричество и отрица- тельное электричество. Электричество стеклянной палочки

МОЖНО назвать положительным, а

электричество смоляной палочки — отрицательным.

Существует такая особенность, что положительное электричество всегда в известном смысле притягивает отрицательное электричество. Вы можете увидеть это на примере так называемой лейденской банки; снаружи она имеет электропроводящую обкладку, которая изолирована; внутри банки — другая обкладка, из нее выходит металлический стержень с металлической головкой (Рис.28). Если теперь наэлектри-

Рис. 28

зовать металлический стержень и передать это электричество внешней обкладке — что всегда можно сделать, — тогда внешняя обкладка становится, например, положительно заряженной, вызывает явление положительного электричества.

В результате внутренняя обкладка становится отрицательно заряженной. И мы можем, как вы знаете, соединяя обкладку, заряженную положительно, и обкладку, заряженную отрицательно, привести к соединению силы положительного и отрицательного электричества. Мы даем

лам соединиться так, что электричество одного знака может противостоять электричеству другого знака. Они противостоят друг другу с известным напряжением и требуют разрядки. Между одной обкладкой и другой проскакивает искра. И мы убеждаемся в том, что силы электричества, противостоя друг к другу, имея известное напряжение, стремятся к равновесию. Теперь этот опыт я продемонстрирую вам несколько раз.

Вы видите здесь лейденскую банку. Нам еще нужна вилка, так как я хочу зарядить банку. Напряжение еще слишком слабо. И пластинки лишь слегка отталкиваются. Если заряд достаточен, то положительное электричество вызовет отрицательное электричество, они будут противостоять друг другу, и это приведет посредством разрядной вилки к проскакиванию искры. Вы уже знаете, что этот вид

электризации называется трибоэлектричеством, ибо здесь речь идет о силе, которая некоторым образом напоминает силу, полученную благодаря трению — так я хотел бы пока сказать.

Теперь я хочу вам только напомнить, что на рубеже XVIII и XIX веков, кроме трибоэлектричества, было обнаружено так называемое контактное электричество. Возникла область, в которой как раз современная физика, разрабатывая материалистический образ мира, проявила себя чрезвычайно плодотворной. Мне достаточно напомнить вам только сам принцип. Было так, что Гальвани, наблюдая за подергиваниями бедра лягушки, которое соединялось с металлическими пластинками, обнаружил нечто чрезвычайно значительное, обнаружил сразу два рода явлений — их следовало только отделить друг от друга, но это до сих пор не сделано правильно-

ным образом, во вред естественнонаучным
рассмотрениям.

Гальвани обнаружил то, что несколько позже
Вольта мог
обозначить как собственно контактное
электричество. Если
два различных металла контактируют
посредством соответ-
ствующих жидкостей, то возникает
взаимодействие, которое
может выражаться в форме электрического тока
от одного
металла к другому. Таким образом, мы имеем
электрический
ток, проявляющийся в области чисто
неорганической жизни.

144

Но мы имеем также, обращаясь к опытам

Гальвани, по суще-
ству еще и то, что некоторым образом можно
обозначить как
физиологическое электричество, некое
состояние силового
напряжения, которое, собственно, всегда
существует между
мускулом и нервом и которое может быть
возбуждено, если
через мускул и нерв проводится электрический
ток. Так что
на самом деле Гальвани увидел тогда двойное:
одно можно
просто воспроизвести в неорганической области,
когда в ме-
таллах при посредстве жидкостей возникают
электрические
токи, а другое содержится в каждом организме,
выступая в
особенности у электрических рыб и других
животных как
состояние напряжения между мускулом и
нервом, которое
при разрядке проявляет себя для внешнего
взгляда в виде
действия электрического тока. Все, что было
найденно таким
образом, привело потом, с одной стороны, к
огромным науч-
ным успехам в материалистической области
познания, а с
другой стороны, составило великие,
открывающие новую эпоху
принципы техники.

Теперь речь пойдет о том, что именно XIX
столетие несло
в себе воззрение о необходимости найти нечто
такое, что ле-
жало бы в основе всех природных сил, как их
называют, в

качестве абстрактного единообразия. Именно в
этом направ-
лении, как я вам об этом говорил,
истолковывалось то, что
обнаружил в 40-х годах прошлого века
гениальный врач из
Гейльбронна Юлиус Роберт Майер. Мы уже
показали, что
было им открыто, когда с помощью
механической силы вра-
щения махового колеса привели воду в
механическое движе-
ние. В результате вода нагрелась, и это
нагревание мы проде-
монстрировали. Можно сказать, что увеличение
теплоты яв-
ляется в данном случае результатом действия
механической
работы, которая была здесь проделана. Эти вещи
объясняли,
применяя их к различным природным явлениям,
— ведь в
известных границах это можно легко сделать.
Можно было
вызвать развитие химических сил, наблюдая, как
при их про-
явлении также образуется тепло; можно было,
наоборот, ис-
пользуя обращенное тепло, как это в самом
широком смысле
происходит в паровой машине, получить
механическую рабо-

ту. Внимание направлялось прежде всего, на так называемое превращение природных сил, что приводило к дальнейшему формированию исследований, начатых Юлиусом Робертом Майером. Стало возможным сделать количественный расчет того, сколько теплоты необходимо для получения определенной, измеренной работы и, наоборот, сколько механической работы необходимо для получения определенного, измеренного количества теплоты. Представляли себе, хотя для этого с самого начала не было никакого повода, что работа, которую совершало колесо с лопастями, приводя воду во вращение, эта механическая работа просто преобразовывалась в теплоту. Когда же мы используем тепло в паровой машине, оно превращается в механическую работу. Такое направление приняло мышление в физике XIX века. Это мышление стремилось найти между различными так называемыми природными силами родственные связи, которые

должны были на самом деле показать, что нечто абстрактно одинаковое вложено во все эти различные природные силы. Подобное стремление нашло известное завершение в конце XIX века, когда физик Герц с определенной гениальностью обнаружил так называемые электрические волны¹ (и здесь волны!), дающие право мыслить распространяющееся электричество в родстве с распространяющимся светом, который представляют себе в виде волнообразного движения эфира. То, что рассматривали как электричество, особенно в виде текучего электричества, нельзя охватить с помощью простых понятий, лежащих в основе механики, но, в сущности, необходимо несколько расширить задачу физики до рассмотрения качества. При таком рассмотрении можно было бы обнаружить существование так называемых индукционных токов, когда вследствие того, что электрический ток движется по проводу (я хочу об этом лишь предварительно упомянуть),

в находящемся поблизости проводе также возникает ток, возникает просто потому, что один провод расположен рядом с другим. То есть тут имеет место воздействие электричества

Г.Р.Герц впервые экспериментально доказал существование электромагнитных волн. *(Прим. пер.)*

146

через пространство — так примерно можно было

бы ска-
зать.

Итак, Герцу удалось прийти к довольно интересному выводу: распространение электродвижущих сил родственно на самом деле всему тому, что имеет волнообразный характер, оно может быть помыслено именно в этом роде. Так, Герц обнаружил, что если надо вызвать электрическую искру (примерно тем же способом, что и мы, то есть увеличивая напряжение), то можно достичь этого следующим образом. Предположим, что здесь у нас проскакивала бы искра. У нас всегда где есть возможность поставить в разных местах друг про-

Рис. 29

тив друга два прибора — их можно было бы назвать маленькими индукторами. Только они должны быть расположены определенным образом друг против друга. И здесь на известном расстоянии проскакивает искра. Возникает явление, подобное тому, когда, скажем, имеются источник света, зеркало, отражающее световой конус, и другое зеркало, благодаря

которому свет собирается здесь, и возникает изображение (рис.29). В этом случае можно говорить о распространении света и о действии, совершающемся на расстоянии. Также и Герц мог говорить о распространении электричества. Его воздействие заметно на определенном расстоянии. Точка зренья Герца совпадает здесь с другими точками зренья и дает

доказательство того, что электричество действительно распространяется посредством волнообразного движения, как вообще представляют себе поступательное волнообразное движение. Как свет движется в пространстве и воздействует на расстоянии, когда он, падая на другие тела, может на них до некоторой степени проявляться, — так могут распространяться электрические волны, действуя на расстоянии. Вы знаете, что это лежит в основе беспроволочной телеграфии. Следовательно речь идет об известном рода осуществлении излюбленной идеи физиков XIX века, чтобы то, что представляют себе в связи со звуком и светом как цуги волн, чтобы то, что начали представлять себе в связи с распространением тепла как волнового движения (ибо тепловые явления обнаруживают себя подобным же образом), — могли представ-

лять себе также и в отношении электричества как волновое движение с довольно большими длинами волн. Последнее явилось до некоторой степени несомненным доводом в пользу полной обоснованности образа мыслей, принятого в физике XIX века.

И все же опыты Герца дали нечто указывающее на то, что с ними, собственно, пришло завершение старого. Видите ли, события, происходящие в определенной области, можно, собственно, и обсуждать соответствующим образом лишь внутри этой области. Когда мы пережили революции, то они явились нам как мощные потрясения социальной жизни, ибо мы особенно всматривались в эту область. Тот, кто всматривается в развитие событий в области физики, начиная с 90-х годов прошлого века и в первые пятнадцать лет нынешнего века, тот должен сказать, что здесь произошла революция, в

своей области более сильная, чем внешняя
революция в со-
циальной жизни. Надо сказать, что в области
физики по су-
ществу произошел полный распад старых
физических поня-
тий, хотя против осознания этого распада все
еще держится
оборона. Сделанные Герцем выводы явились
вечерней зарей
уходящего дня, ибо они, собственно, привели к
подтвержде-
нию старой волновой теории. Но во времена
Герца существо-
вало и некоторым образом подготавливалось
также и то, что

148

позже приобрело революционное значение для

физики. Речь идет о следующем. При получении электрического тока его можно направить в трубку, из которой до определенной степени выкачан воздух, так что электрический ток проходит сквозь чрезвычайно сильно разреженную среду. Вы видите, как состояние напряжения создается здесь за счет того, что концы проводов, где может произойти электрический разряд, отодвинуты друг от друга на длину трубки. На одной стороне не трубки находится конец провода, на котором разряжается положительное электричество — положительный полюс, а на другой стороне трубки находится отрицательный полюс. Между обоими концами происходит электрический разряд, и вы видите здесь цветную линию, это — путь, избираемый электричеством. Можно сказать: электричество, проходящее в ином случае по проводам, на этот раз распространяется сквозь разреженный воздух и принимает эту форму, которую вы здесь видите. При более разреженном воздухе свечение еще сильнее. Вы видите, как существенно меняется явление, когда движение происходит некоторым образом с обеих сторон. У нас есть способ в какой-то мере так направить

текущее по проводу электричество в одной части его пути, что оно во взаимодействии с воздухом обнаружит нечто от своей внутренней сущности. Электричество показывает себя, каково оно, не имея возможности спрятаться в провод. Наблюдают зеленый свет на стекле! Это — флуоресцирующий свет.

Мне жаль, что я не могу точнее обсуждать эти вопросы, но я не достиг бы того, чего хотел, если бы не говорил столь кратко.

Итак, вы видите, что в сильно разреженном воздухе трубки вещество находится в очень раздробленном состоянии. Явления, которые обнаруживаются в заполненных разреженным воздухом или газом трубках, требуют своего изучения. Самые разные личности принимали участие в этом изучении, среди них был и Крукс. Он хотел проследить, как, собственно, обстоят дела с явлениями, получающимися в трубке, и поставил ряд опытов. Известные опыты, сделанные им,

обнаруживают, можно сказать, более внутренний характер электричества, который, когда мы его раскрываем, не может иметь ничего общего с чем-то таким, что хотелось бы представить себе как распространяющийся вследствие волнового движения эфира свет. Ведь проносящееся по трубке электричество по своим замечательным свойствам очень напоминает то, как ведет себя материя. Когда у вас есть магнит или электромагнит (я должен обращаться к уже известным вам вещам, сегодня невозможно обсуждать все), тогда вы можете притянуть магнитом что-нибудь материальное. То же самое свойство притягиваться магнитом имеет измененное электричество, которое в виде светового тела проходит по трубке. Оно относится к магниту точно так, как относится к магниту материя. Магнитное поле видоизменяет то, что здесь проно-

сится.

Такие и подобные им опыты привели Крукса и других физиков к представлению, что внутри трубки нет того, что в старом смысле можно назвать поступательным волновым движением, но что здесь несутся через пространство материальные частицы, и они, как материальные частицы, притягиваются магнитной силой. Крукс определил проносящееся по трубке электричество как лучистую материю. Он представил себе, что вследствие разрежения материи она внутри трубки постепенно приходит в такое состояние, в котором она больше не является только газом, но есть нечто, превышающее состояние газа, есть именно лучистая материя. Отдельные частицы этой материи излучаются, находясь в тонко распыленном состоянии, и благодаря электрическому заряду имеют свойство мчаться сквозь пространство. Они притяги-

ваются электромагнитной силой. И это свойство как раз до- казывает, что мы имеем дело с последними остатками дей- ствительно материального, а не только с движением понима- емого в старом смысле эфира. Такие опыты можно было| проводить особенно с тем, что излучается, что получается Вj виде излучения от отрицательного электрического полюса,, от так называемого катода; эти излучения исследовали и| назвали катодными лучами. Таким образом, я мог бы сказать,]

150

была пробита первая брешь в старом

физическом восприя-
тии. В трубках Гитторфа совершался процесс,
который дока-
зывал, что в сущности тут имеют дело с
материальным, дви-
жущимся сквозь пространство, с материальным,
стремящим-
ся сквозь пространство и находящимся в очень
тонко рас-
пределенном состоянии. Какое содержание
вкладывается в
то, что называли здесь материей, не было
решено, но во вся-
ком случае указывалось на необходимость
идентификации
этого излучения с материей.

Итак, Круксу было ясно, что он имеет тут дело
с распы-
ленной и движущейся сквозь пространство
материей. Это
воззрение подорвало старую волновую теорию.
Но потом
проводились другие опыты, которые не
подтвердили воззре-
ния Крукса. Так, Ленард в 1893 году добился
того, что откло-
нил эти так называемые лучи, исходящие от
одного из полю-
сов, от их пути — их ведь можно отклонить — и
смог выве-
сти наружу. Поставив алюминиевую
перегородку, он напра-
вил лучи сквозь нее. И тогда прежде всего
возник вопрос:
может ли так быть, что материальные частицы
свободно про-
ходят сквозь материальную перегородку? Надо
было снова
поднять вопрос, является ли материальным то,

что несетя
сквозь пространство трубки? Не есть ли это что-
то другое?
— Теперь вы видите, как постепенно пришли к
осознанию
невозможности двигаться вперед в этой области
ни со стары-
ми понятиями о колебаниях, ни со старыми
понятиями о ма-
терии. Благодаря трубкам Гитторфа можно было
следовать
окольными путями за электричеством. Можно
было наде-
яться обнаружить цуги волн. Но этого не
произошло. Тогда
стали утешаться тем, что имеют дело с
несущейся сквозь
пространство материей. И это оказалось
неправильным.
Наконец, сказали себе: теперь фактически
благодаря разным
опытам (из которых я мог вам привести лишь
самые харак-
терные) выходит так, что нет колебаний, нет и
такой материи,
находящейся в рассеянном состоянии, но
существует под-
вижное текучее электричество. Оно
обнаруживает по ходу
своего движения определенные свойства,
которые, с одной
стороны, характеризуют его, скажем, в
отношении к магниту

как материю. Так, летящий в пространстве шар, проходя мимо магнита, отклоняется от своего пути. Подобное происходит и с электричеством. Значит, оно представляет собой нечто материальное. Но, с другой стороны, когда электричество свободно проникает сквозь алюминиевую пластинку, оно ведет себя не как материя. Ведь материя проделала бы дыру, проходя сквозь другую материю. Итак, сказали: это — электричество.

При рассмотрении электричества с указанной точки зрения были сделаны самые замечательные открытия. Можно говорить о самых удивительных свойствах этого текучего электричества. Можно было, например, постепенно проследить, что точно так же токи исходят из другого полюса и встречаются с катодными лучами. Этот другой полюс означает как анод и получают лучи, названные канальными. Так что в одной такой трубке предполагается наличие двух

встречных излучений.

Нечто особенно интересное было открыто в 90-х годах прошлого века, когда Рентген, направив катодные лучи, задержал их на своего рода экране, который он поставил на пути катодных лучей. Когда катодные лучи были уловлены экраном, то образовалась модификация этих лучей. В таком модифицированном виде лучи проходят дальше. Они действуют на определенные тела, электризуя их, а также проявляют себя во взаимодействии с известными магнитными и электрическими силами. В результате были получены так называемые рентгеновские лучи, или X-лучи. К этому присоединились и другие открытия. Вы знаете, что рентгеновские лучи имеют свойство проходить сквозь тела, не вызывая ощутимых нарушений; по-разному проходят они сквозь мягкие ткани и сквозь кости и имеют большое значение для физиологии и анатомии.

Тут выступает одно явление, которое наводит с необходимостью

мостью на дальнейшие размышления. Если катодные лучи или их модификации встречаются со стеклянными телами или другими телами, например, с веществом, названным по известным химико-теоретическим основаниям тетрациа-

152

ноплатинат бария², то образуется определенный род флуоресценции — вещество становится светящимся. Тогда говорят: эти лучи должны были в свою очередь снова видоизмениться. То есть имеют дело с целым рядом способов излучения. Лучи, приходящие непосредственно со стороны отрицательного полюса, могут видоизменяться от всевозможных причин. Была сделана попытка найти вещества, обладающие в сильной степени способностью, как думали, вызывать это видоизменение, превращать один вид излучения в другой, например, в флуоресцирующее излучение. И на этом пути пришли к обнаружению веществ, например, солей урана, которые никогда не требуют предварительного облучения, но, находясь в определенных условиях, проявляют внутреннее свойство самоизлучения. Такие вещества были названы радиоактивными. Ибо они обладают в высшей степени замечательными свойствами. Их излучения, с которыми можно обращаться удивительным образом, проходят по определенным силовым линиям. Если мы имеем такое излучение от вещества, содержащего радий, то, поместив это вещество внутри свинцовой ванночки, можно исследовать его

излучение с по-
 мощью магнита. Тогда мы обнаружим, как нечто
 выделяется
 из этого излучения и благодаря магнитной силе
 направляет-
 ся, следуя определенному пути, в сторону.
 Другая часть из-
 лучения, не отклоняясь, распространяется в
 этом направле-
 нии, прямо вперед, и еще нечто отклоняется в
 противополож-
 ную сторону; таким образом, здесь, внутри,
 заключено троя-
 кое. В конце концов, уже не стало хватать
 названий для
 обозначения всего этого. Тогда назвали то, что
 может откло-
 няться направо, бета-лучами, то, что следует
 прямо, — гамма-
 лучами, а то, что отклоняется в
 противоположном бета-лучам
 направлении — назвали альфа-лучами (рис.30).
 Имея по-
 добное излучение и приближая к нему сбоку
 магнит, можно
 провести расчеты и определить величину
 отклонения и ско-
 рость. При этом выявляется интересная
 закономерность: бета-
 лучи движутся примерно со скоростью, равной
 9/10 скорос-

²Название этого вещества в соответствии с современными
 правилами химичес-
 кой номенклатуры — тетрациано платинат (II) бария Ba [Pt(CN)₄].
 {Прим. пер.)

ти света', а альфа-лучи — примерно со скоростью, составляющей 1/10 скорости света. Итак, мы имеем тут до некоторой степени взрывообразное проявление сил. Мы их разделили, проанализировали, и они показали нам поразительные различия в скоростях.

Рис. 30

В этом месте я напоминаю вам, как мы чисто духовно пытались понять в начале наших рассматриваний формулу $v = s/t$, и сказали тогда, что реальностью в пространстве является скорость, что только она одна дает право говорить о действительном. Вы видите, как то, что представляет собою здесь, хотел бы я сказать, взрыв, характеризуется, главным образом, разницей в скоростях, находящихся в состоянии интенсивного взаимодействия. Подумайте только, что это

значит: внутри одного и того же излучающего силового цилиндра заключены разные силы и одна из них имеет возможность двигаться в 9 раз быстрее, чем другая, так что другая сила в своем устремлении отстает от первой, чья скорость в 9 раз больше. И теперь я прошу вас обратить внимание на такой феномен, который только антропософы имеют право рассматривать сегодня не как безумие. Я прошу вас вспомнить, как часто мы должны были возвращаться к тому факту, что в обозримых нами величайших деяниях мира существенным является различие в скоростях. Ведь благодаря чему важнейшие явления входят в наше настоящее? Благодаря тому, что нормаль-

ные, люциферические и ариманические

действия разыгрываются между собою с разными скоростями, что существует дифференциация скоростей в духовных потоках, которым подчинено строение мира. Путь, открывающийся в физике последнее время, заставляет ее подойти, пока совсем бессознательно, к разности скоростей в том смысле, в каком духовная наука должна помочь физике стать действенной в отношении всеобъемлющих мировых принципов.

Тем, что было сказано о радиации, еще не исчерпывается все, излучаемое им; излучается еще нечто другое, и оно может быть обнаружено и показано в своих воздействиях. Излучается вещество радиации, но постепенно оно обнаруживает себя уже не как радий, а, например, как гелий, как совсем другое тело. Таким образом, радий испускает из себя не только то, что заключено в нем как движущая сила, но отдает сам себя и в результате становится чем-то другим. Речь здесь идет не о постоянстве материи, а о метаморфозе материи.

Итак, сегодня я продемонстрировал вам явления, протекающие в области, которую можно было бы назвать областью электричества. Эти явления имеют одно общее между собой — они относятся к нам совсем по-другому, чем,

например,
световые, звуковые и тепловые явления. В свете,
звуке и теп-
лоте мы некоторым образом плаваем, как мы
уже описали это
в предыдущих рассмотренных. Об электрических
явлениях
мы не можем так сказать. Ибо электричество мы
не ощущаем
как нечто специфическое, как мы ощущаем свет.
Если элект-
ричество должно быть обнаружено нами, то мы
воспринимаем
его, например, через свет. Все это привело к
тому, что с
давних пор повторяют: электричество не имеет в
человеке
органа чувств. Для света в человеке есть глаз
как орган чувств,
для звука — ухо, для теплоты предполагается
род теплового
органа чувств; но для электричества не
существует, говорят,
ничего подобного. Его воспринимают
опосредованно. Но
нельзя выйти за пределы этой характеристики
опосредован-
ного восприятия, если не продвинуться к такому
естествен-
нонаучному рассмотрению, которое нам удалось
здесь, по
крайней мере, ввести. Когда мы подвергаемся
действию света,

то это происходит таким образом, что мы плаваем внутри светового элемента, принимая в нем хотя бы ограниченное участие нашим сознанием; так же получается с теплотой, со звуком, с тоном. Об электричестве мы не можем этого сказать.

Теперь я прошу вас вспомнить, как я всегда говорил вам, что мы, люди, в общем, представляем собой существа, состоящие из двух частей, а в действительности, собственно, являемся трехчастными существами: существами мысли, существами чувства и существами воли; — и я мог вам всегда показать, что мы бодрствуем на самом деле только в нашем мышлении, в наших чувствах мы грезим, а в наших волевых процессах мы даже во время бодрствования спим. Волевые процессы мы не переживаем непосредственно, мы просыпаем то, что в существенном есть воля. В этих

рассмотрениях я показывал вам, что в физических формулах, записывая $m = \text{массе}$, мы переходим от чисто исчислимого — от движения, от времени и от пространства — к чему-то такому, что не является только феноменическим. Мы должны уяснить себе, что этому переходу соответствует переход нашего сознания в состояние сна. Если мы беспристрастно рассматриваем данное членение человеческой сущности, то мы можем сказать себе: переживание света, звука, теплоты до известной степени, до известной высокой степени приходится на область, которую мы охватываем жизнью наших чувственных представлений, — особенно это касается световых явлений. Эта область обнаруживается как родственная нашим сознательным душевным силам просто потому, что мы непредвзято изучаем человека. Но когда мы подходим, собственно, к

материальному, вы-
ражающему себя как масса, мы приближаемся к
тому, что род-
ственно силам, которые развиваются в нас во
время сна.

Точно такой же путь мы совершаем, когда из
области све-
та, звука, теплоты спускаемся в область
электрических явле-
ний. Мы переживаем нашу волю не прямо, но
только то, что
мы можем о ней представить; и мы переживаем
электричес-
кие явления в природе не непосредственно, но
переживаем в
них то, что они могут вынести в область света,
звуча, теплоты
и так далее. Засыпая, мы вступаем по
отношению к внешне-

му миру, можно сказать, в тот же самый

потусторонний мир, в
который мы из нашей сознательной жизни
представлений
спускаемся в жизнь нашей воли. В то время как
все, что
представляет собой свет, звук, теплоту,
родственно нашей со-
знательной жизни, — все, что разыгрывается в
области элек-
тричества и магнетизма, глубоко родственно
нашей бессозна-
тельной волевой жизни. И возникновение
физиологического
электричества у известных низших животных
есть только
проявляющийся в определенном месте природы
симптом
обычно не заметного, но всеобщего явления:
повсюду, где
действует посредством обмена веществ воля,
действует нечто
подобное внешним электрическим и магнитным
явлениям.
Спускаясь сложными путями, которые мы
сегодня можем
лишь предварительно обрисовать, в область
электрических
явлений, попадают в ту же самую область, куда
надо спус-
титься, чтобы вообще придти к массе. Что
делают при изуче-
нии электричества и магнетизма? Конкретно
изучают мате-
рию. Вы спускаетесь к материи, изучая
электричество и маг-
нетизм! И это правда, истинная правда, что
сказал один анг-
лийский философ: раньше думали, хотя исходили
при этом

из самых разных точек зрения, что в основании
электриче-
ства лежит материя. Теперь надо принять: то,
что считали
материей, в сущности есть не что иное как
текущее электри-
чество. Раньше материю атомизировали. Теперь
думают, что
в пространстве движутся электроны, и они
наделяются их
свойствами, подобными тем, какие имела
материя. Сделан
первый шаг — пока еще не осознанный — шаг к
преодоле-
нию материи, и первый шаг к признанию того,
что спускают-
ся в царство природы в то время как переходят
от световых,
звуковых, тепловых явлений к электрическим
явлениям, спус-
каются к тому, что относится к явлениям света,
звука и тепла,
как наша воля относится к жизни наших
представлений. Это
я хотел бы вложить в ваши души как итог
сегодняшнего
рассмотрения. Ведь я говорю вам, главным
образом, о том,
чего вы не найдете в книгах. Но то, что взято
оттуда, я хотел
бы высказать как нечто, имеющее основание в
другом миро-
воззрении.

ДЕСЯТЫЙ ДОКЛАД
Штутгарт, 3 января 1920 года

В качестве своего рода заключительной части естествен-
нонаучных рассматриваний, проведенных как импровизация
течение ряда часов, я хотел бы дать сегодня некоторые
руководящие указания; они помогут вам самостоятельно
проводить подобные рассматривания природы на основе
характерных фактов, которые можно наглядно продемонстрировать
с помощью эксперимента. Ведь в естественнонаучной области
речь теперь идет — особенно это касается преподавателей,
— главным образом, о том, чтобы освоить правильный способ
представления и рассматривания того, что предлагает природа.
Вчера я постарался — если принять во внимание только
то, что
сказанное — представить вам ход развития физической
науки после 90-х годов прошлого века, благодаря которому
в какой-то мере именно физика нанесла материализму
сокрушительный удар. Этой точке зрения вы должны,
в сущности,
придавать главное значение.

Мы видели, как за тем временем, когда верили, что имеют
самые прекрасные доказательства в пользу универсальности
существования колебаний, наступило время,

когда уже не-
возможно было придерживаться старой гипотезы о
колебаниях, или волновой гипотезы; время, которое за
последние три десятилетия стало для физики в известной
степени столь же революционным, каким только может что-
либо стать революционным в своей области. Ибо ведь физика
под давлением представленных фактов потеряла не более
и не менее, как само понятие материи в старой форме. Мы
видели, что
световые явления были приведены на основе прежнего
способа рассматривания в близкую связь с электромагнитными
явлениями, а потом, наконец, исследуя прохождение
электричества через трубки с разреженным воздухом
или с разреженным газом, пришли к тому, чтобы смотреть
на распространяющийся свет как на распространяющееся
электричество.
Я не говорю, что это верно, но именно так произошло. И в
158

результате достигли того, что увидели, как

электрический ток, обычно всегда заключенный в проводе и рассматриваемый только с точки зрения закона Ома, как этот электрический ток на своем пути некоторым образом оставляет провод и перескакивает к далеко отстоящему полюсу, не имея возможности скрыть с помощью материи, сквозь которую он проходит, то, что в нем заключено. Благодаря этому возникает нечто весьма сложное. Мы видели вчера, как были обнаружены самые разные виды излучений. Мы видели — я ведь привел вам эти опыты, — что сначала стали известны так называемые катодные лучи, идущие от отрицательного полюса трубок Гитторфа через пространство с разреженным воздухом. Уже эти катодные лучи, отклоняющиеся от своего пути благодаря магнитным силам, показали таким образом нечто родственное с тем, что обычно воспринимается как материальное. С другой стороны, они имеют также нечто родственное с излучениями. Последнее обнаруживается особенно наглядно, когда делают такие опыты, что ловят эти лучи, проходящие от электрического полюса, как свет с помощью экранов или еще каким-то иным образом. Свет

отбрасывает тень,
также и подобные излучения отбрасывают тени.
Благодаря
таким сравнениям устанавливается связь с
обычным матери-
альным элементом. Мы видели вчера, что,
например, согласно
представлениям Крукса происходит с катодными
лучами.

Если вы представите себе, как отсюда идет
бомбардировка
экрана, то станет понятно, что излучение не
может преодо-
леть препятствие и находящееся сзади экрана не
подверже-
но его воздействию. В эксперименте Крукса при
задержке
катодных лучей это выглядит особенно наглядно.

Итак, вызовем здесь электрический ток,
направив его за-
тем через эту трубку с разреженным воздухом, в
которой
есть катод — отрицательный полюс и анод —
положитель-
ный полюс. Когда мы пропускаем по этой трубке
электриче-
ство, мы получаем так называемые катодные
лучи. Уловим

их с помощью вставленного сюда андреевского
креста. Ка-
тодные лучи наталкиваются на андреевский
крест, и вы види-
те теперь, как с другой стороны препятствия
показывается

нечто вроде тени от андреевского креста, которая свидетельствует вам о том, что андреевский крест задерживает лучи. Пожалуйста, проявите к этому явлению особое внимание: андреевский крест находится здесь, внутри, а катодные лучи идут так, что задерживаются крестом, и, таким образом, сзади креста образуется тень, видимая на стене. Эту тень, которая здесь видна, я включу в магнитное поле, и я прошу вас теперь наблюдать за этой тенью от андреевского креста. Вы обнаружите, что она находится под влиянием магнитного поля. Не так ли? Подобно внешней материи, когда магнитом можно притянуть какой-либо простой, скажем, железный предмет, выглядит то, что здесь возникает в виде тени. Таким образом, излучение ведет себя как материальная субстанция.

У нас здесь, с одной стороны, некий род лучей, которые, однако, для Крукса сводятся, к излучающейся

материи, к некоему агрегатному состоянию, которое не является ни твердым, ни жидким, ни газообразным, но представляет собой более тонкую субстанцию, показывающую нам, что все это электричество в своем течении выглядит как простая материя. Направляя взгляд на поток текущего электричества, мы некоторым образом видим открывающиеся нам действия внутри материи.

Теперь я хочу показать вам — вчера это было невозможно, — как возникают лучи, приходящие от другого полюса и названные мною вчера каналовыми лучами. Вы видите, что лучи, которые устремляются от катода в этом направлении, мерцающая фиолетовым светом, отличаются от каналовых лучей, которые идут им навстречу со значительно меньшей скоростью и дают зеленоватый свет. Я покажу вам еще род лучей, возникающий с помощью особого устройства, так что излуче-

ние будет выявляться особенно благодаря тому, что когда мы пропускаем электрический ток, стекло начинает флуоресцировать. Здесь мы получим тот род лучей, который обычно обнаруживают, пропуская лучи сквозь экран из тетрацианоплатината бария. Эти лучи имеют свойство так воздействовать на стекло, что оно очень сильно флуоресцирует. Я прошу вас теперь направить внимание на стекло, флуоресци-

160

рующее сильным зеленовато-желтоватым светом.

То, что по-
является в таком очень сильно
флуоресцирующем свете, пред-
ставляет собой уже упомянутые вчера
рентгеновские лучи.
Так что мы можем отметить здесь и этот род
лучей.

Я уже говорил вам, как при прослеживании
этих процес-
сов особенно были отмечены известные
сущности, рассмат-
риваемые как вещества, которые испускают
целый пучок лучей
— по меньшей мере, лучи троякого рода; вчера
мы их разде-
лили на альфа-, бета- и гамма-лучи с ясно
отличающимися
друг от друга свойствами. Эти вещества, одно из
которых мы
назвали радием, но которые имеют и другие
названия, испус-
кают еще нечто четвертое, что есть сам элемент,
отдающий
себя и после излучения преобразующийся таким
образом,
что в то время как радий излучается, он
превращается в ге-
лий, то есть становится чем-то совсем другим.
Итак, мы име-
ем дело не с неизменной материей, но с
метаморфозой явле-
ний.

Теперь я хотел бы в связи с вышеизложенными
фактами
развить одну точку зрения, которая некоторым
образом мо-
жет стать для вас путем вглубь этих явлений,
вообще путем
вглубь явлений природы. Видите ли, болезнь
мышления в

области физики XIX столетия состояла
преимущественно в
том, что внутренняя деятельность, благодаря
которой чело-
век старался проследить явления природы, не
была в чело-
веке достаточно, подвижной, не могла еще сама
принимать
участие в фактах внешнего мира. Физики видели,
как в све-
те возникают цвета, но не достигали того, чтобы
принять их в
свои представления, в свои мысли, думали вовсе
не о цветах,
но заменяли цвета, о которых не могли мыслить,
тем, о чем
могли мыслить как о форономическом, о
вычисляемых коле-
баниях неизвестного эфира. Но этот эфир, видите
ли, есть
нечто коварное. Ибо всякий раз, когда хотят его
отыскать в
определенном месте, его там нет. В ходе всех
этих опытов,
выявивших различные роды лучей, было,
собственно, обнару-
жено, что именно текущее электричество
показывает себя
здесь, показывает нечто, что находится в форме
явления во
внешнем мире, но эфир при этом вовсе не
появляется. Итак,

мышлению XIX века не дано было проникнуть в сами явления. Но это как раз то, что в настоящий момент времени так необходимо для физики, — пройти с человеческими представлениями в сами явления. И к этому должны быть открыты известные пути именно при рассмотрении физических явлений.

Можно было бы сказать: приблизившиеся к человеку объективные силы, собственно, заставили мышление стать более подвижным, но оно сделало это на ложных основаниях. Стали объяснять явления с помощью вычислений, с помощью геометрии, то есть с помощью расположения линий, поверхностей и тел в пространстве, рассматривая это как достоверное, полагаясь на это больше всего. Однако явления в трубках Гитторфа вынуждают обращаться к самим фактам, в то время как вычисления, собственно,

оказываются несостоятельными, когда их хотят применять в столь абстрактной форме прежней волновой теории.

Прежде всего я хочу рассказать вам, откуда пришло побуждение сделать подвижными арифметические и геометрические мысли. Не правда ли, геометрия является чем-то очень древним. Когда мы, занимаясь геометрией, представляем закономерности линий, треугольников, четырехугольников и так далее, эти представления, идущие из древности, применяют к тому, что открывается как внешние явления в природе.

Но мышление XIX века несколько пошатнуло такую геометрию.

И произошло это следующим образом. Если бы вы снова сели за школьную скамью, то узнали бы — всюду так учат, и наши дорогие вальдорфские учителя, само собой разумеется, учат этому, должны, конечно, этому учить, — что три угла треугольника вместе составляют развернутый

угол, или 180° .
 Это вам известно. Тогда чувствуют в себе побуждение — и должны конечно чувствовать его — дать ученикам род доказательства, что три угла треугольника составляют вместе 180° .
 Доказательство простое (рис.31). Проводят линию, параллельную основанию треугольника и говорят: угол a здесь и угол a^1 там являются смежными углами; они равны. Угол p и угол P^1 также смежные углы; они равны. Угол u неизменен,
 162

$u = u$. Угол $a = a^1$, угол $p = p^1$. Но раз угол $a^1 + P^1 + u$ в совокупности дает развернутый угол, то и $a + p + u$ должен также образовывать развернутый угол. Итак, я могу это доказать с оче-

Рис. 31

видной наглядностью. Можно утверждать, что не существует более ясного доказательства. Однако доказывая это, мы создаем одну предпосылку: верхняя линия $A'B'$ параллельна линии AB . Я могу провести доказательство, только приняв данную предпосылку. Но во всей евклидовой геометрии нет никакого средства доказать, что две линии являются параллельными, то есть что они пересекаются только на бесконечном расстоянии, иначе говоря, совсем не пересекаются. Это выглядит так, как если бы они были параллельны, пока я остаюсь в мыслимом мною пространстве. Ничто не гарантирует именно такое положение линий в случае с действительным пространством. И если я предположу, что обе прямые пересекаются не только на бесконечном расстоянии, но в действительности пересекаются раньше, тогда все мое доказа-

тельство для суммы углов треугольника в 180° оказывается несостоятельным. В результате я бы получил, хотя и не в том пространстве, которое я сам себе сконструировал в мыслях и которым занимается обычная геометрия — в этом пространстве углы треугольника имеют в сумме 180° , — но в другом, действительном пространстве, поскольку я его рассматриваю, сумма углов треугольника уже не составляет 180° , но, возможно, является большей. То есть кроме обычной гео-

метрии, ведущей начало от Евклида, возможны еще другие геометрии; для них сумма углов треугольника вовсе не составляет 180° . Мышление XIX века было очень занято суждениями в этом направлении, особенно со времени Лобачевского, и поэтому позже все-таки должен был возникнуть вопрос: можем ли мы, собственно, процессы действительности, которые мы прослеживаем нашими чувствами, постичь так же на самом деле, полностью охватив их представлениями геометрическими, взятыми из измышленного нами пространства? Упомянутое нами пространство является, несомненно, измышленным. Мы можем, правда, оберегать как некое красное представление, что происходящее вне нас совпадает с нашими мыслями, но оно не гарантирует нам в пределах придуманной нами евклидовой геометрии полное

понимание протекающих вовне явлений. Могло бы очень легко оказаться — но в этом нас убедили бы только сами факты, — что вещи вовне следуют совсем другой геометрии, и мы лишь с помощью нашего понимания переводим их на язык евклидовой геометрии и ее формул. То есть когда мы принимаем участие только в том, что в настоящее время находится в распоряжении науки о природе, мы не имеем никакой возможности решить, как наши геометрические и вообще феноменологические представления относятся к тому, что является нам вовне, в природе. Мы вычисляем, фиксируем явления природы, поскольку они суть физические явления. Но изображаем ли мы нечто только внешне, на поверхности, или же проникаем в природное — этого никак нельзя решить. Если однажды начнут глубоко размышлять именно в облас-

ти физической науки о природе, тогда зайдут в ужасный ту-пик, тогда увидят, что дальше двигаться нельзя. Вперед пойдут лишь тогда, когда прежде всего будут учиться говорить о происхождении наших форономических представлений, наших представлений о числах, о геометрическом, а также наших представлений о чистом движении, не касаясь, происхождения сил. Откуда приходят все эти форономические представления? Ведь можно оставаться с привычной верой в то, что они исходят из того же самого основания, откуда

164

приходят представления, получаемые нами,

когда мы принимаем участие во внешних фактах природы и затем эти факты осмысливаем с помощью рассудка. Мы видим глазами, слышим ушами, воспринятое посредством органов чувств мы перерабатываем с помощью рассудка — сперва примитивно, без вычисления, без изображения, без наблюдения движения, руководствуясь при этом совсем другими понятиями категориями. Тут наш рассудок действует на основе чувственных явлений. Но когда мы начинаем применять так называемые научные — геометрические, арифметические, алгебраические — представления или представления о движении к тому, что происходит вовне, тогда мы делаем все-таки еще нечто другое, тогда мы используем представления, которые, безусловно, мы получили не из внешнего мира, а из нашего внутреннего существа. Откуда, собственно, приходят эти представления? — вот кардинальный вопрос! Эти представления приходят совсем не из нашего интеллекта — ведь мы пользуемся им, когда перерабатываем чувственные представления, — но эти представления приходят, собственно, из интеллектуальной части нашей воли, мы создаем их с помощью нашей

волевой структуры, с помощью волевой части нашей души. Есть огромная разница между всеми другими представлениями интеллекта и геометрическими, арифметическими представлениями, а также представлениями о движении. Другие представления мы получаем в опытах внешнего мира; эти же геометрические, арифметические представления поднимаются из нашей бессознательной части, из волевой части нашего существа, имеющей свой внешний орган в обмене веществ. Отсюда поднимаются в самом значительном смысле геометрические представления. Они приходят из бессознательного в человеке. И когда вы применяете геометрические представления (я отношу это также к арифметическим и алгебраическим представлениям), когда вы применяете их к световым явлениям, к явлениям звука или тона, тогда вы связываете в вашем процессе познания то, что поднимается изнутри вас, с тем, что вы воспринимаете внешне. Все происхождение приемляемой здесь геометрии остается для вас неосознанным.

Вы объединяете геометрию с внешними явлениями; для вас остается неосознанным происхождение всего этого. Тогда вы образуете такие теории, как, например, волновая (и совершенно безразлично, развивают ли в данном случае волновую теорию или теорию излучения Ньютона), вы образуете теории, объединяя то, что поднимается из вашей бессознательной части, с тем, что представляется вам как сознательная дневная жизнь (звуковые явления и так далее), пронизывая одно другим. Обе стороны сначала не связаны друг с другом. Они так же мало связаны друг с другом, как ваша способность к представлению — с вещами внешнего мира, которые вы воспринимаете в форме полусна. Я часто приводил в антропософских докладах примеры того, как человеческий сон проявляет себя в символах. Одному человеку снится, что он, будучи

дентом, стоит с другим студентом перед дверью аудитории; оба поссорились, ссора разгорается, и они вызывают друг друга на дуэль; это все снится, снится, как они оказываются в лесу и происходит дуэль. Еще ему снится, как он стреляет. В этот момент он просыпается, и... падает стул. Слышится удар, который упреждающим путем продолжен в сон. Сила представления соединилась с тем, что есть внешнее явление, лишь посредством символического образа, а не в адекватном объекту событии. Подобным способом объединяются со световыми явлениями форномические представления, поднимающиеся навверх из бессознательной части вашего существа. Вы изображаете световые лучи геометрически. И это не имеет никакой иной реальной ценности, кроме той, что выражается также и во сне, когда вы представляете символически такие объективные факты, как удар при падении стула. Вся

обработка опти-
ческих, акустических и отчасти тепловых
явлений внешнего
мира посредством геометрических,
арифметических представ-
лений и представлений о движении является,
хотя и очень
трезвым, но все же сном наяву о природе. И пока
не познают,
что это есть сон наяву, до тех пор не справятся с
тем, чтобы
естествознание доставляло нам реальность. То, во
что верят,
что имеют как вполне точную науку, есть сон
современного
человечества о природе.

166

Но когда вы спускаетесь от явлений света и звука

через тепловые явления в область излучений, представляющую особую главу теории электричества, тогда вы соединяетесь с тем, что вовне, в природе, равноценно человеческой воле. Из той же самой области в человеке, которая, как область воли, равноценна области действия катодных, каналовых, рентгеновских лучей, альфа-, бета-, гамма-лучей и так далее, — из этой самой области, представляющей у человека область воли, извлекается то, что мы имеем в нашей математике, в нашей геометрии, в наших представлениях о движении. Только тут мы входим в родственную область. Однако современное человеческое мышление является не настолько продвинутым, чтобы действительно мыслить в этой области. Современный человек может грезить, измышляя волновые теории, но охватить математически область явлений, поскольку она родственна области человеческой воли, из которой происходят первоначально геометрия, арифметика, — этого человек в настоящее время не может осуществить. Для этого надо сначала пропитать действительностью сами арифметические, алгебраические, геометрические представления, и в этот путь как раз дол-

жна отправиться физическая наука. Если вы сегодня будете беседовать с физиками, получившими образование во время расцвета волновой теории, то многие из них почувствуют себя весьма неуютно, попытаюсь противостоять новым физическим явлениям, ибо всюду счетные представления понемногу идут на смарку. Так как вполне закономерное арифметизирование, геометризирование более не подходят, в последнее время прибегли к тому, что ввели род статистического метода, позволяющий, исходя больше из внешних эмпирических фактов, установить некие числовые сочетания, тоже эмпирические, и оперировать ими с помощью теории вероятностей. При этом говорится: можно вычислить какую-то закономерность, которая задается известным рядом, и затем придти к пункту, где данная закономерность больше не действует. Такие вещи в ходе развития новейшей физики часто показывают, как, теряя мысль, входят в действительность — именно благодаря тому, что теряют мысль. Например, легко было бы

допустить, что кто-то, руководствуясь известными застывшими представлениями о природе нагретого газа или нагретого воздуха и об отношении при определенных условиях этого нагретого воздуха к окружению, начал бы уверенно доказывать с помощью математики, что воздух никогда не сможет стать жидким. Однако воздух все-таки сжимается, потому что в известном месте обнаруживается, что определенные представления, как-то объяснявшие закономерность некоего ряда, теряют свое значение в конце этого ряда. Можно было бы привести много таких примеров. Они показывают, как действительность в настоящее время именно в области физики часто вынуждает человека признаться себе: с моим мышлением, с моим представлением я больше не погружаюсь полностью в действительность. Я должен все дело начать с дру-

гого конца. И для того, чтобы начать с другого конца, совершенно необходимо почувствовать родство между всем тем, что приходит из человеческой воли — а откуда приходит форония, и тем, что внешне противостоит человеку, отделяясь от него и давая о себе знать только благодаря явлениям другого полюса. Ибо электричество в его движении нельзя воспринять само по себе. Проходя по трубкам Гитторфа, оно выявляется с помощью света и тому подобного. Поэтому обычно говорят: если бы имелось шестое чувство для электричества, оно также воспринималось бы непосредственно. Это, конечно, нелепость, ибо только тогда, когда поднимаются к интуиции, которая имеет свое основание в воле, входят также и в тот регион внешнего мира, где живет и течет электричество. Тогда сразу замечают, что в явлениях, происходящих в этой области, имеют перед собой некоторым

образом обрат-
ное происходящему со звуком или с тоном. У
звука или у
тона существует особенность, которую можно
обнаружить,
если поместить человека в мир звука или тона,
как я это уже
охарактеризовал. Она состоит в том, что в звук
или в тон как
таковой человек вживается душой, а то, во что он
вживается
телом, есть всасывание (имея в виду
рассмотрение, приведен-
ное мною в эти дни, и вспомнив сравнение с
пустым балло-
ном), всасывание действительного существа
звука или тона!

168

В звуке, в тоне я — внутри духовного как

такового; а то, что наблюдает физик, не имеющий, конечно, способности наблюдать ни духовное, ни душевное, это есть внешнее, материальное, так называемое параллельное явление волны движения.

Когда я подхожу к области электричества, тогда я имею вовне не только, как говорят, объективную материальность, но вне меня находится также то, что иначе живет как звук и тон во мне, в моем душевном, духовном. По существу электричество находится и во внешнем, и я связан с этим внешним.

Я хотел бы сказать — в той же самой сфере, в которой пребывают только волны, материальные волны звука, я связан с тем, что иначе может быть воспринято в тоне лишь душевно.

Тут я должен физически воспринимать то же самое, что в звуке я могу воспринимать лишь душевно. На совсем противоположных полюсах в отношении человека к внешнему миру стоят восприятия тона и, например, восприятия электрических явлений. Если вы воспринимаете тон, то вы сами расщепляетесь некоторым образом на человеческую двойственность.

Когда вы плаваете в том, что может быть внешне выявлено как волновой элемент, ондуляционный элемент, то вы замеча-

ете: здесь, внутри, есть еще нечто другое, а не только материальное. Воспринимая тон, вы должны стать внутренне активными. С помощью вашего тела, с помощью вашего обычного тела, которое я здесь схематически рисую, вы обнаруживаете ондуляцию, колебания. При этом вы втягиваете в себя ваши эфирное и астральное тела, заполняющие тогда только некоторую часть вашего пространства, и переживаете во внутренне сконцентрированных эфирном и астральном телах ваше существо то, что вы должны пережить в тоне. Когда же вы выступаете навстречу явлениям, относящимся к области электричества, тогда вообще нет ничего из каких-либо колебаний и тому подобного. Но вы чувствуете в себе побуждение расширить то, что вы раньше сконцентрировали. Вы выгоняете ваши эфирное тело и астральное тело вовне, за пределы всей вашей поверхности, делаете их больше и воспринимаете в результате электрические явления (рис.32). Не продвинувшись к духовно-душевному человека, нельзя занять сообраз-

ное истине, сообразное действительности место в отношении физических явлений. Надо будет все более и более ясно от-

Рис. 32

давать себе отчет в том, что явления звука, тона, световые явления родственны нашему сознательному представляющему элементу; электрические и магнитные явления родственны нашему бессознательному волевому элементу, а теплота находится между ними. Как чувство находится между представлением и волей, так внешнее тепло природы находится между светом и звуком, с одной стороны, и электричеством и магнетизмом — с другой стороны. Поэтому рассмотрение явлений природы все более и более должно будет подходить — и оно может это сделать, если следовать

учению о цвете Гёте — к структуре, включающей в себя, с одной стороны, элемент света и тона, а с другой стороны — совершенно противоположный элемент электричества и магнетизма. Как мы в духовном различаем люциферическое световое и ариманическое электрически-магнетическое, так должны мы рассматривать и структуру явлений природы. И между ними бесстрастно простирается то, что выступает перед нами в явлениях теплоты.

Итак, я указал вам для естественнонаучной области некий род верного пути, указал направляющие линии, которыми я хотел бы предварительно связать то, что могло быть вам сообщено мною в форме импровизации за некоторое ограниченное количество часов. Конечно, само собой разумеется, что при той скорости, с какой надо было попытаться изобразить

так что вам
могли быть даны лишь отдельные побуждения,
относительно
которых я надеюсь, что они будут расширены
здесь в самом
скором времени. Но я верю также, что данные
здесь рас-
смотрения помогут вам, особенно учителям
вальдорфской шко-
лы, которые будут прививать детям
естественнонаучные пред-
ставления и смотреть за тем, чтобы преподавание
не велось, я
бы сказал, таким фанатическим способом, чтобы
дети, выйдя
потом из учебного заведения, не сказали: все
университетс-
кие профессора — ослы. Здесь все дело в том,
чтобы факты
действительности излагались должным образом.
Нам не сле-
дует вводить в заблуждение наших детей. Ведь
мы можем
достичь того, чтобы, по крайней мере, не
примешивать к пре-
подаванию слишком много невозможных
представлений, та-
ких, которые заимствованы только из веры, что
сновидческий
образ, создаваемый о природе, имеет внешне
реальную дей-
ствительность. Если вы проникнетесь
определенным есте-
ственнонаучным образом мыслей, входящим во
все, что я вам
сообщил, например, в течение этих часов, то сам
характер
вашей беседы с детьми о явлениях природы
сослужит вам

верную службу. Но и в отношении методики, я
полагаю, вы
много можете получить. Хотя я охотно повторил
бы рас-
смотренные нами явления менее поспешно, чем
это пришлось
сделать, вы все же увидели, что внешне
наглядное в экспери-
менте можно связать определенным образом с
тем, благода-
ря чему вызываются представления о вещах, так
что человек
может теперь не просто таращить глаза на вещи,
но размыш-
лять о них. Если вы таким образом построите
ваше препода-
вание, дадите возможность детям думать об
эксперименте,
разумно обсудите его с ними — тогда вы именно
в препода-
вании естествознания разовьете некий метод,
который сдела-
ет плодотворным это естествознание для
вверенных вам де-
тей. Посредством такого примера, я думаю, что
добавил еще
нечто к тому, что было сказано в педагогическом
курсе, про-
читанном мною перед открытием вальдорфской
школы.

Я полагаю, с другой стороны, что, организовав
этот курс,
мы, в свою очередь, способствовали успехам
нашей вальдор-

фской Школы, которая после такого хорошего, весьма похвального разбега действительно должна будет развиваться дальше; и она, конечно, может это сделать, может стать началом некоего деяния для нашего человеческого развития, черпающего из нового источника. Когда мы проникаемся сознанием того — есть много шаткого в том, что до сих пор происходило в человеческом развитии, и на месте этого должно выступить нечто другое, сформированное иначе, — тогда мы как раз в отношении развития вальдорфской школы будем иметь правильное сознание. В физике особенно обнаруживается, что все множество представлений действительно является чрезвычайно шатким, а это связано больше, чем думают, со всем бедственным состоянием нашего времени. Не правда ли, если люди размышляют о социальных вопросах, то сразу видно, где ошибка, — хотя многие ее и не замечают. Но ее все-таки можно заметить, потому что просто знают, что

такие социальные представления входят в социальный порядок людей. Однако насколько более основательно входят во всю жизнь человечества воззрения физики, об этом люди все же еще недостаточно осведомлены и не знают, какой вред в действительности принесли эти, порой ужасные представления новой физики. Я уже не раз цитировал, причем также и в открытых докладах, Германа Гримма, который (со своей стороны я хотел бы сказать — только извне рассматривал естественнонаучные представления) с известным правом сказал: будущие поколения с трудом смогут уяснить себе, что когда-то существовал такой безумный мир, объяснявший развитие Земли и всей Солнечной системы из канто-лапласовой теории. Когда-нибудь это ученое безумие будет нелегко постичь. Сегодня имеется многого, вроде канто-лапласовой теории, в наших представлениях о неорганической природе. Как же основательно люди должны будут освободиться от канто-кенигсбергского

и ему подоб-
ного, если они захотят продвинуться к
энергичным, здоровым
представлениям! Тогда узнают совершенно
странные вещи,
относительно которых можно видеть, как одно
неверное поло-
жение сковано цепью с другим и как в результате
этого люди
могут прийти в полное исступление.

172

В эти дни я, как говорится, случайно получил

отпечатанный доклад немецкого профессора из одного прибалтийского университета. Рассматривая отношение между физикой и техникой, профессор проявил себя канто-кенигсбергским образом. Доклад был прочитан 1 мая 1918 года. Я прошу обратить внимание на дату, 1 мая 1918 года. Этот человек, ученый физик нашего времени, в конце доклада, выражая свой идеал, говорит примерно следующее: ход этой войны ясно показал, что мы смогли установить весьма слабый союз между научной лабораторной работой высшей школы и военной политикой. Будущее человечества должно развиваться таким образом, чтобы завязался более тесный союз военными учреждениями и тем, что происходит в университетах, так как вопросы мобилизации должны будут включать в себя все особенно действенное, что может мобилизация извлечь из науки. Мы очень сильно пострадали в начале войны оттого, что эта внутренняя связь еще не установилась. В будущем такая связь должна вести от научно-исследовательских институтов к генеральным штабам.

Мои дорогие друзья, человечеству надо переучиваться, и оно будет переучиваться во многих областях.

Если человечество сможет принять решение переучиваться в такой области, как физика, то тогда мы наиболее легко подготовимся к тому, чтобы переучиваться и в других областях. Но те физики, которые думают в старом смысле, никогда не отойдут далеко от славной коалиции между научными, экспериментальными учреждениями и генеральными штабами. Многого должно измениться. Пусть вальдорфская школа всегда будет местом, где прорастает то, что должно меняться! Именно этим пожеланием я хотел бы заключить данные рассмотрения.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Десять страниц из записной книжки

Ответ на шесть вопросов о сути
некоторых основных
естественнонаучных
понятий

Комментарии редактора швейцарского
издания
и переводчика

*Классификация
Познание праведней
Законы.*

*Классификация = род = родовые понятия
Существенные и несущественные признаки
классифика-
ции.*

*Познание праведней: электричество и т.д. В
сознании -
понятия.*

*Законы — интегральные законы ~
относящиеся к чему-
либо.
Дифференциальные законы. —*

Значение математики для естествознания.

—

Количество —

Обратное уравнение

*Формула содержит воспроизведение одного
изолированно-
го состояния, не картину изменения. —*

Арифметика

Геометрия

Форономия

Механика —

*Есть ли в сознании нечто такое, что может
обозначить-
ся в смысле механики как масса. —*

*v = вполне светлое пронизано
поперечным свечением*

*y=отклоненное поперечное
свечение пронизано
вполне светлым*

Тень, которая освещена

Темный светлый
Светлый темный
Фиолетовый желтый

Светлый свет принимает в себя более
темный = фиоле-
товый
Темный свет принимает в себя более
светлый = красный

Пудра некоторой окраски кажется выше.

*Глаз чувствует более плотную среду и
поднимает изображение предмета —
изоб-*

*Тело, которое не всплывает = действует на
глаз сильнее,
чем глаз на него = так что тело видно как
светлое сквозь
темное —*

*Тело, которое кажется синим = действует
на глаз сла-
бее, чем глаз на него —*

Эфир = действию всасывания

24 дек. 1919 Штутгарт
Если t записывают в физической формуле
$$ps \bullet = mv^2/2$$

то это означает: всасывание силы,
которая удерживается в сознании.

Эфир представляет собой "наполняющий"
элемент —
Сознание воспринимает его —
он имеет свойства, противоположные
материи

Плавание в жидкостях —
Ослабление силы тяжести у человека =
Волевое сознание —
Плавание мозга в мозговой жидкости
(без плавания было бы 1350 гр.,
следовательно, давление
на основание черепа лишь 20 гр.): причиной
является
объединение (далее см. на стр.191 прим. пер.)

силы, развиваемой в сознании, с силой,
действующей про-
тивоположно весу.

Со светом объединяется сила, развиваемая в
сознании, —
(сила воли)

Красный = более светлый свет течет сквозь
более тем-
ный = верхний человек чувствует
себя заглу-
шающим нижнего человека

Синий - более темный свет течет, ослабляя
более свет-
лый: А.

Нижний человек чувствует себя
действующим внутри
верхнего. В.

А = физическая телесность заглушает
эфирную.

В = эфирная телесность заглушает
физическую.

На синей стороне: погашенный в призме свет распространяется поперек более светлого (высвечивая вверх, погашенный свет параллелен сияющему)
На желтой стороне: светлый сияющий свет распространяется поперек погашенного (погашенный свет, высвечивая вниз, на пути освещается сияющим).

*Светлое сдвинуто поверх
темного =*

хСветлый над темным

I
I Темный над светлым

О СУТИ НЕКОТОРЫХ ОСНОВНЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ 1919 ГОДА

I) Атомы должны рассматриваться как идеальные про-

странственные емкости; содержани- ем являются результаты пересече- ний направлений сил. Например, в пространстве действуют направ- ления сил a , b , c . Благодаря их пе- ресечению возникает результиру- ющая сила, которая действует как атом тетраэдрического вида.

Элементы представляют собой выражение определенных скрещений сил. Возникновение элементов поко- ится на том, что они продолжают результиру- ющее действие при пересечении одной силы с некой другой, в то время как остальные дей- ствия сил одна на другую являются безрезуль- татными.

Кристаллы представляют собой результаты более слож-

ных скрещений сил; атомы их более простые.

Аморфные массы получаютс я благодаря нейтрализации силовых линий.

II) Сила есть односторонне, пространственно рассмат-

риваемое проявление духа. Нельзя сказать, что сила действует на материю, так как материя представляет собой лишь беспорядок действий скрещивающихся силовых лучей. Никогда не пе- реходит одна форма энергии в другую; так же мало, как образ действия одного человека в об- раз действия другого. То, что переходит, есть лишь арифметическое выражение массы. "Если переходит механическая энергия в тепловую",

то это реальный переход: определенное

*количе-
ство механической энергии на уровне
духовного
существа, которое проявляет себя как
тепло,
должно возбуждать определенное
количество
этого проявления. (Так это здоровым
образом
представляется еще при Роберте
Юлиусе Май-
ере. Уже Гельмгольц подорвал этот
подход).*

*III. Ни звук, ни тепло, ни свет, ни
электричество не яв-
ляются колебаниями, так же мало как
лошадь
не является суммой галлопирующих
шагов. Звук,
например, представляет собой
существенное ка-
чество, и действие этого
существенного каче-
ства при прохождении через воздух
есть коле-
бание. Для воспринимающего человека
это ко-
лебание является поводом подразжать
в себе
этому качеству; в этом отношении его
посеща-
ет восприятие звука. Подобным
образом пред-
ставляется это и в другом: в свете и
т.д.*

IV. Свет представляет собой то, в виде чего он

восприни-

мается (см. мое Введение в учение о
цвете
Гёте); колебание есть откровение
света в эфире. Преломление света основывается на дей-
ствии силы определенного направления
на направление света. Ньютоновы цветовые
кольца,
явления интерференции представляют
собой результаты излучения света (действия
света в эфире) и находящихся на пути света
других
(ослабевающих, постепенно
ослабевающих) сил
ловых воздействий. Так же и явления
поляриза
ции. Поляризационные фигуры надо
искать не в
структуре качества света, а в
структуре энергии
ды, которая становится на пути света.
Ско
рость распространения есть
результат некоторого
того рода состояния покоя света в
среде.

I

V. Свет нельзя рассматривать как функцию электричества, но последнее надо рассматривать как род физического носителя света. Электрически заряженная материя: некоторое скопление сил прочно удерживает те силовые скопления, которые | и I^1 ток манифестирует как электричество.

VI. Математика есть абстрагированная сумма действующих в пространстве сил. Если говорят: математические объекты

являются действительно априорными, то это покоится на том, что человек находится внутри этих силовых линий, как иные существа, и это он может абстрагировать от всего другого, что не является пространственным - представляет собой схему и **т.д.**

$$\vec{U} \mid \text{есть ток. } J = R \times \mid U \mid \frac{du}{at} = U \cdot$$

стр.

КОММЕНТАРИИ

Выступление Рудольфа Штейнера 8 августа 1921 г. относится к обсуждению реферата госпожи доктора Рабель "Противоположные действия света". Текст существует в стенографической записи с большими сокращениями и пропусками, ПСС, №320, Дорнах, 1987 г.

Иоганн Вольфганг Гёте, родился в 1749 г. во Франкфурте-на-Майне, умер в 1832 г. в Веймаре. Поэт и писатель, основоположник немецкой литературы нового времени, мыслитель и естествоиспытатель.

Госпожа доктор Рабель дала мне одну из своих статей: Габриэла Рабель "Цветовой антагонизм или химическая и электрическая полярность спектра", специальный выпуск журнала научной фотографии, т. 19 (1919 год).

...обсуждая с ним учение Гёте о цвете: с Соломоном Калишером, издателем "Учения о цвете" Гёте в издании "София".Сравни "Мой

жизненный путь". Полное собрание сочинений, библиографический № 28, Дорнах, 1928 г., с. 338.

... то, что я сказал о воззрении Гёте на природу в 1893 г.: 27 августа 1893 года. Доклад напечатан под названием "Воззрение Гёте на природу согласно новейшим публикациям архива Гёте в "Методических основах антропософии 1884-1901 гг." ПСС, № 30, Дорнах, 1961г., с. 69. Ср. "Мой жизненный путь", ПСС, № 28, с. 337.

Оскар Шмидель (1887 - 1959 гг.), химик, в течение многих лет руководитель Акционерного общества "Веледа" в Арлестейме и в Швабском Гмюнде.

Евгений Дреер, родился в 1841 г. в Штеттине, умер в 1900 г. в Берлине. Ср. его "Критические статьи по атомной и молекулярной теории", Галле, 1882 г., с. 67 и обстоятельное подстрочное замечание в "Естественна-

I

78

учных

трудах

Гёте",

79

200

20

21

26

48

51

58

58

66

прокомментированное
Рудольфом
Штейнером в 1884 — 97 гг. в
"Немецкой национальной
литературе" Киршнера, ч. 5,
переиздание Дорнах, 1975 г.,
ПСС, № 1а-с, ч. 5, с. 147.
Луи Блан (1811 — 1882 гг.),
французский писатель.
Вальтер Иоганнес Штейн,
родился в 1891 г. в Вене,
умер в 1957 г. в Лондоне,
учитель Вальдорфской шко-
лы в Штутгарте, писатель и
лектор.
Иоганн Кеплер, родился в 1571
г. в Вейль-дер-Штадте,
умер в 1690 г. в Регенсбурге.
Математик, астроном.
*Мы оказываемся в состоянии
дать возможность на-
шему эфирному телу
действовать в особенной сте-
пени на наш мозг:* ср.
сочинение "Теософия. Введение
в сверхчувственное познание
мира и предназначение
человека" (1904 г.). ПСС, №9. О
видах эфира ср. "Из
Хроники Акаша" (1904-1908 гг.)
ПСС, №11, Дорнах,
1973 г., с. 111 и следующие
страницы.
*Рис.5 и описание действия
призмы дополнено замет-
ками из записной книжки на с.
80 и с. 192.*
Вальдорфская школа: школа,
основанная в 1919 г.
коммерческим советником

Мольтом для детей рабо-
чих и служащих сигаретной
фабрики Вальдорф-Асто-
рия; школа, устроенная и
руководимая Рудольфом
Штейнером (первая школа им.
Рудольфа Штейнера).
Вы можете прочесть у Гёте:
Материалы по истории
учения о цвете.
Вероисповедание автора. В
"Есте-
ственнаучных трудах Гёте",
комментарий к с. 15, ч. 5,
с. 128.
Рис. 9, соответствующий
школьным представлениям,
под-
тверждается заметкой из
записной книжки д-ра Штей-
нера на с. 184. Примечательно,
что там обычный рису-
нок помещен первым, под ним
находится новый рису-
нок, отменяющий первый.
Исаак Ньютон, родился в 1643
г. в Вулсторпе, умер в
1727 г. в Лондоне. Физик,
математик, астроном.
Христиан Гюйгенс, родился в
1623 г. в Гааге, умер в
1695 г. там же. Физик,
математик, астроном.

- 79 *Томас Юнг*, родился в
1773 г. в Милвертоне, умер
в
1829 г. в Лондоне. Врач,
естествоиспытатель,
египто-
лог.
- 79 *Франческо Мария
Гримальди*, родился в 1618
г. в Бо-
лонье, умер в 1663 г. там
же. Математик и физик.
- 79 *Огюстен Жан Френель*,
родился в 1788 г. в Бройле,
умер в 1827 г. в Вий-де-
Аврей. Инженер и физик.
- 83 *Леонард Эйлер*, родился в
1707 г. в Базеле, умер в
1783 г. в Петербурге.
Математик, астроном,
физик.
- 88 ... *то, в чем Гёте
заблуждался:* Материалы
по исто-
рии учения о цвете.
Вероисповедание автора.
См. 2-й
комментарий к с. 62.
- 89 *Опыты Кирхгофа—
Бунзена:* Густав Роберт
Кирхгоф
"О фраунгоферовых
линиях", отчет за октябрь
1859 г.
для Академии Наук в
Берлине. — Собрание
сочине-
ний, Лейпциг, 1882 г.
- 91 ... *некий сапожник в
Болонье:* Винченцо

- Каскариола.
Естественнонаучные труды
Гёте, комментарий к с. 15,
ч. 5, с. 146.
- 100 ... *светящийся кружок*: на
копии рисунка на стенной
доске белый штрих
воспроизводится черным.
- 106 *Густав Роберт Кирхгоф*,
родился в 1824 г. в Кенигс-
берге, умер в 1887 г. в
Берлине. Механик,
математик,
физик. Его
естественнонаучная
позиция выражена в
скупых словах предисловия
к разделу механики в кни-
ге "Лекции по
математической физике", ч
I, Лейпциг,
1876 г. Ср. "Загадки
философии" Р. Штейнера.
ПСС,
№18, Дорнах, 1985 г., с.
433. О влиянии этой
позиции
говорит Людвиг Больцман
в книге "Густав Роберт
Кирх-
гоф", Лейпциг, 1888 г.
- 114 *Герман Гельмгольц*,
родился в 1821 г. в
Потсдаме, умер
в 1894 г. в
Шарлоттенбурге. Физик и
философ. Указан-
ная в докладе мысль
содержится в
исследованиях Гель-

- мгольца последних лет
жизни, в сочинении
"Выводы из
теории Максвелла о
движениях чистого эфира",
1893 г.
- 117 "Свидетелей достаточно
двоих, чтоб истину упро-
чить". Гёте "Фауст", ч. I,
сцена 10. Дом соседки.
Пер.

- Н. А. Холодковского. Минск, 1956 г., с. 142.
- 127 *Юлиус Роберт Майер*, родился в 1814 г. в Гейльбронне, умер в 1878 г. там же. Врач и физик.
- 128 *Леонардо да Винчи*, родился в 1452 г. в Винчи близ Флоренции, умер в 1519 г. в замке Клу, Турень, во Франции. Живописец, скульптор, архитектор, ученый, инженер.
- 128 *Марен Мерсенн*, родился в 1588 г. в Сультьере, умер в 1648 г. в Париже. Математик и теоретик музыки.
- 129 ... и следить за линией, которую вычерчивает штифт, прикрепленный к камертону: колеблющимся камертоном проводят по покрытой сажей пластине; укрепленный на одном из концов камертона штифт чертит на саже волнистую линию.
- 130 *Со стороны иезуитов всегда считалось чем-то опасным применять к природным явлениям, по выражению Гёте, духовный способ рассмотрения: "...таким образом, этот превосходный человек еще не думал, что есть разница между смотреть и видеть; что духовные глаза и глаза тела должны находиться в постоянной живой связи, так как есть еще опасность*
- смотреть и все же не видеть". История моих занятий ботаникой. Естественнонаучные труды Гёте, см. комментарии к с. IS, ч. II, сЛ07.
- 130 *З. А. Карл Штокмейер* (1888 - 1963 гг.). Математик и философ, учитель Свободной Вальдорфской школы в Штутгарте.
- 132 *Роберт Гамерлинг*, родился в 1830 г. в Кирхберге ам Вальде, умер в 1889 г. в Граце. Поэт и философ.
- 144 *Луиджи Гальвани*, родился в 1737 г. в Болонье, умер в 1798 г. там же. Медик и естествоиспытатель.
- 144 *Алессандро Вольты*, родился в 1745 г., в Комо, умер в 1827 г. там же. Физик.
- 146 *Генрих Герц*, родился в 1857 г. в Гамбурге, умер в 1894 г. в Бонне. Физик.
- 149 *Уильяме Крукс*, родился в 1832 г. в Лондоне, умер в 1919 г. там же. Физик и химик.

Иоганн Вильгельм Гитторф, родился в 1824 г. в Бонне, умер в 1914 г. в Мюнстере (Вестфалия).

Фи-
зик.

Филипп Ленард, родился в 1862 г. в Прессбурге, умер

в 1947 г. в Мессельхаузене. Физик.

Вильгельм Конрад Рентген, родился в 1845 г. в Леннепе, умер в 1923 г. в Мюнхене. Физик.

a-лучи со скоростью примерно 1/10 скорости света:

первые измерения Резерфорда (1902 г.) дали 1/12 скорости света у радия, позже были найдены более

низкие значения, примерно 1 /20 скорости света.

... *сказал один философ:* премьер-министр Великобритании Артур Джеймс Бальфур в своей речи в

Бри-

танской Ассоциации, 1904 г. Ср. ПСС, № 34,

Дорнах,

1987 г., с. 467.

Николай Иванович Лобачевский, родился в Нижнем

Новгороде в 1793 г., умер в 1856 г. там же.

Матема-

тик.

Герман Гримм, родился в 1828 г. в Касселе, умер в

1901 г. в Берлине. Историк искусства.

