

ISSN 0032-874X

ПРИРОДА

10 16



В НОМЕРЕ:**3 Киселев А.А., Кароль И.Л.****Как поживаешь,
антарктическая озоновая дыра?**

Согласно условиям Монреальского протокола, развитые экономические державы должны были сократить выброс в атмосферу пяти фреонов первого поколения с 1 января 1996 г. Прошло 20 лет. Как же изменилось за это время состояние озоновой дыры над Антарктидой?

9 Ежова О.В., Малахов В.В.**Как возникли жаберные щели?**

Метамерные жаберные щели, соединяющие энтодермальный кишечник с внешней средой, — важнейший унаследованный от общего предка признак (синопоморфия) вторичноротых животных. Жаберные щели не могли возникнуть из ниоткуда. Их происхождение напрямую связано с метамерными выделительными органами и кишечными карманами.

**16 Берман Д.И., Булахова Н.А.,
Алфимов А.В., Мещерякова Е.Н.****Живородящая ящерица
зимой в Сибири**

Эта мелкая (редко превышающая 5 г) ящерица — единственный представитель класса рептилий, проникающий в область сплошного распространения вечной мерзлоты почти до 71°с.ш., т.е. в регионы с люто холодной зимой. Где, при каких температурах и в каком состоянии зимует живородящая ящерица в Сибири?

**30 Корженков А.М., Овсяченко А.Н.,
Ларьков А.С.****Сейсмические деформации
в древнем городе Илурате**

За последние 250 лет Керченский п-ов не подвергался сильным землетрясениям. Однако он хранит немало свидетельств сейсмических катастроф далекого прошлого, которые запечатлены в руинах древних городов.

39 Гельфанд М.С.**Молекулярная эволюция:
как киты уходили под воду**

Гипотеза о родстве китов и копытных была предложена больше ста лет назад, а сегодня уже доказано, что ближайшие родственники китов из современных животных — гиппопотамы. Какие данные об этом свидетельствуют и как события, происходившие на молекулярном уровне, соотносились с макроскопическими изменениями в анатомии и физиологии китов?

51 Стрелков П.П., Лайус Д.Л., Вайнола Р.О.**В погоне за гибридной сельдью**

Капитан Врунгель когда-то установил, что каждая сельдька — рыба, но не каждая рыба — сельдька. Теперь выяснилось, что у каждой атлантической сельди есть гены атлантической сельди, но не каждая сельдь с такими генами — атлантическая. В Северной Европе это может быть результатом гибридизации с тихоокеанской. А в Северной Норвегии, например, живут совсем странные сельди — вроде уже и не тихоокеанские, но еще далеко не атлантические.

Вести из экспедиций**60 Мурзин Ю.А.****Подземные льды
в бассейне реки Кимпиче****Времена и люди****68 АВТОР «КУРСА ФИЗИКИ»
ДЛЯ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ****Буссемер П., Ржевский В.В.****К истории учебника физики
О.Д.Хвольсона (69)****Хвольсон О.Д.****Гегель, Геккель, Коссут
и Двенадцатая заповедь
Критический этюд (77)****86****Новости науки**

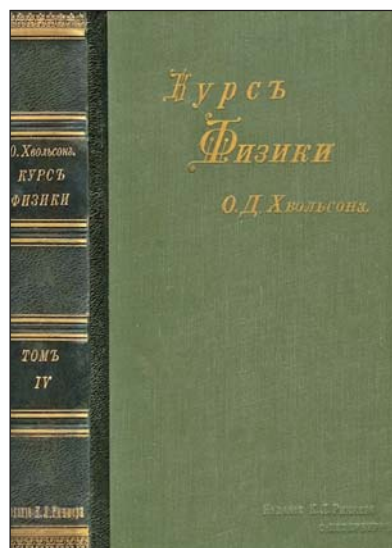
Волоконный лазер на основе висмутового световода (86). Рельеф поверхности Венеры проступает сквозь толщу облаков. Хатунцев И.В., Федорова А.А., Пацаева М.В., Тюрин А.В. (87). Новые идеи в геохимии недр и атмосферы Земли. Бялко А.В. (88). Первые находки четвертичных насекомых на юге Западной Сибири. Легалов А.А., Дудко Р.Ю. (90).

92**Новые книги****В конце номера****93 Иванов-Омский В.И.****Какой водой лучше утолять жажду?**

АВТОР «КУРСА ФИЗИКИ» ДЛЯ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ

Орест Данилович Хвольсон (1852–1934) – российский физик, ученый и педагог, член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук, почетный член Российской академии наук и АН СССР. Внес вклад в физику исследованиями магнетизма, теплопроводности и диффузии света; наиболее известны его работы по актинометрии (изучению процессов передачи и превращения излучения Солнца на Земле, а также излучения Землей своей энергии); созданные им конструкции актинометра и пиргелиометра долгое время применялись в нашей стране. Важнейшее же его достижение – создание пятитомного учебника «Курс физики», который в значительной мере способствовал поднятию уровня преподавания данной науки и долгое время оставался основным пособием в советских вузах. Именно с этого учебника начиналось знакомство с наукой всех отечественных лауреатов Нобелевской премии по физике. Данному труду ученого посвящена статья П.Буссемера и В.В.Ржевского «К истории создания учебника физики О.Д.Хвольсона».

Орест Данилович не остался равнодушен к попыткам подменять реальное знание умозрительными воззрениями, упрощенными построениями и верхоглядством, что так характерно для переломных эпох, когда прирост знаний опережает способность их осмыслить. В 1906 г. он издал в Германии небольшую книгу*, которая в 1908 г. была переиздана (русское дополненное издание** вышло в 1911 г.). В ней были аргументировано, ярко и исключительно остроумно раскритикованы естественнонаучные взгляды «властителей дум» XIX в.: Г.В.Фегеля (творца немецкой классической философии), Э.Г.Ф.А.Геккеля (немецкого естествоиспытателя и философа, пропагандиста эволюци-



Портрет О.Д.Хвольсона работы И.Б.Стреблова (1928) и обложка 1-й части IV тома («Учение о магнитных и электрических явлениях») первого издания «Курса физики» Хвольсона (1907).

онных идей и дарвинизма, апологета «монизма» – научно-философской теории, призванной заменить религию) и Г.Коссута (ныне забытого последователя Геккеля, пропагандировавшего его мировоззрение в статье «Несколько заметок по поводу “Мировых загадок” Геккеля», опубликованной в немецком научном издании «Журнал философии и философской критики»). Увы, этот труд Ореста Даниловича был практически недоступен для отечественного читателя в советское время. Причина в том, что В.И.Ульянов (Ленин) в книге «Материализм и эмпириокритицизм» (глава VI, раздел 5: «Эрнст Геккель и Эрнст Мах») так отозвался о нем: «Русский физик, г.Хвольсон, отправился в Германию, чтобы издать там подлую черносотенную брошюрку против Геккеля и заверить почтеннейших господ филистеров в том, что не все естествознание стоит теперь на точке зрения “наивного реализма”». Журнал «Природа» предлагает читателям познакомиться с некоторыми разделами этой книги и самим оценить ее достоинства.

* Hegel, Haeckel, Kossuth, und das zwölfte Gebot; eine kritische Studie von O.D.Chwolson. Braunschweig: FVieweg und Sohn, 1906.

** Хвольсон О.Д. Гегель, Теккель, Кошут и двенадцатая заповедь. Критический этюд. СПб.: Книгоиздательство PHYSICE, 1911.

К истории учебника физики О.Д.Хвольсона

П.Буссемер (P.Bussemer),

доктор физико-математических наук

Кооперативный государственный университет Гера—Айзенах
г.Гера (Германия)

В.В.Ржевский,

кандидат физико-математических наук

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

История культурного общения России и Германии насчитывает более 1000 лет. Российско-германские отношения в области науки развились в первую половину XVIII в. — в эпоху реформ Петра I по модернизации страны. В лице Г.В.Лейбница, выдающегося немецкого философа и математика, Петр I нашел близкого по духу достойного партнера и друга, с которым он несколько раз встречался во время своих визитов в Германию. Незадолго до кончины (в нынешнем году исполняется 300 лет со дня его смерти) Лейбниц по просьбе царя написал меморандум* о совершенствовании искусств и наук в Российской империи [1, S.196], в котором предлагал создать университеты в Москве, Киеве и Астрахани.

Идеи Лейбница выходили далеко за национальные пределы, в них уже содержались элементы панъевропейского и международного сотрудничества, они были приняты во внимание в 1724 г. при создании Санкт-Петербургской академии наук. Россия пригласила видных ученых из Германии, Швейцарии, Франции и создала благоприятные условия для их работы в академии, что послужило на благо не только наукам (математическим, естественным и гуманитарным), но и самой России: за относительно короткий срок она вошла в число ведущих научных центров Европы. Этому немало способствовало то обстоятельство, что по императорскому указу Академия наук стала не только научным, но и учебно-образовательным учреждением, чем отличалась от европейских. При ней существовали университет и гимназия, в которых преподавали профессора-академики. До 1733 г., в пер-

вом составе, 20 членов Академии были родом из германских государств, пять — из Швейцарии, два — из Франции и только один — из России [3, с.1351]. Академики способствовали дальнейшему привлечению ученых в Россию. Так было, например, со швейцарским математиком Л.Эйлером, который более чем 30 лет (1727–1741 и 1766–1783) проработал в Петербурге. Наоборот, из России в Германию на средства Санкт-Петербургской академии наук направлялись российские студенты. Так, М.В.Ломоносов в 1736–1741 гг. учился в Марбургском университете под научным руководством юриста, математика и физика Х.Вольфа, одного из самых крупных философов эпохи Просвещения, в 1739–1740 гг. он также изучал горное дело и металлургию под началом металлурга и химика И.Ф.Хенкеля в г.Фрайберге. Позже, уже по возвращению в Россию, Ломоносов, в развитие идей Лейбница и Петра I, разработал проект создания Высшей школы. В 1755 г. первый в России университет как отдельное, независимое высшее учебное заведение был основан в Москве. Усилиями Михаила Васильевича в Санкт-Петербурге в 1746 г. был опубликован первый учебник физики на русском языке. Это был перевод с латинского языка «Экспериментальной физики» Х.Вольфа**, выполненный самим Ломоносовым. К сожалению, за рубежом научные работы Михаила Васильевича по физике и химии были известны мало***. Но в России его работы оценены по до-

* Название меморандума не сохранилось. Пространная записка указанного содержания, начинавшаяся словами «Nachdem S. Gr. Cz. M. mir allgn. aufgetragen...» (По поручению, милостиво возложенному на меня Его царским величеством...), согласно В.И.Герье [2, с.753], была подана царю в Бад-Пирмонте, близ Ганновера, в июне 1716 г.

** Russen und Deutsche. 1000 Jahre Kunst, Geschichte und Kultur. Katalog der Ausstellungen Moskau/Berlin 2012/13. Petersburg, 2012. S.236.

*** Академик П.Л.Капица в докладе, посвященном 250-летию со дня рождения Ломоносова, приводит яркий пример ограниченности знания его трудов европейскими учеными: *Французский историк химии F.Hoefer (1860 г.) пишет [о Ломоносове] только несколько строк, не лишенных курьеза... «Среди русских химиков, которые стали известными химиками, мы упомянем Михаила Ломоносова, которого не надо смешивать с поэтом того же имени»* [4, с.157].



Учебник физики профессора Х.Вольфа. По такому учебнику учился М.В.Ломоносов (Russen und Deutsche. 1000 Jahre Kunst, Geschichte und Kultur. Katalog der Ausstellungen Moskau/Berlin 2012/13. Petersberg, 2012. S.241).

стоинству, в 1745 г. М.В.Ломоносов стал первым русским ученым, избранным в Петербургскую академию наук.

Преданное служению науке ценилось и в России, и в Германии. Это находило выражение даже в поэтической форме. Выдающийся русский физик-экспериментатор П.Н.Лебедев в студенческие годы учился в Германии в Физическом институте при Страсбургском университете, а затем в Берлинском университете у профессора А.Кундта, иностранного члена-корреспондента Санкт-Петербургской академии наук, основателя научной школы физиков-экспериментаторов, которая да-



«Экспериментальная физика» Х.Вольфа, переведенная с латыни Ломоносовым, — первый учебник физики в России (Russen und Deutsche. 1000 Jahre Kunst, Geschichte und Kultur. Katalog der Ausstellungen Moskau/Berlin 2012/13. Petersberg, 2012. S.242).

ла таких исследователей, как В.Рентген, В.Гальвакс и др. Примечательно следующее свидетельство П.П.Лазарева, автора биографического очерка о П.Н.Лебедеве: «Кундт очень высоко ставил своего талантливого ученика. Как много в это время Лебедев работал и какое огромное количество тем рождалось в его голове, видно из одного стихотворения, написанного Кундтом в 1889 году. Начало этого стихотворения таково:

*Ideen hat Herr Lebedew
Per Tag wohl zwanzig Stück,
Und für des Institutes Chef
Ist's wahrlich noch ein Glück,
Dass er die Hälfte schon verliert
Eh'er sie überhaupt probirt.*

(У Лебедева каждый день появляется по двадцать новых идей, и для директора института поистине является счастьем, что он половину этих идей растеряет, прежде чем он попробует их осуществить)*.

Российскими и немецкими исследователями совместно были изучены просторы Сибири. Например, в 1829–1830 гг. А.фон Гумбольдт в течение восьми месяцев на средства Российской империи осуществлял научную экспедицию на Урале и в горах Алтая. Его брат Вильгельм реформировал систему образования в Пруссии в духе гуманизма и основал в 1810 г. Берлинский университет, обучение в котором прошли многие российские студенты. Воспитательный идеал В.Гумбольдта с центральной идеей единства исследований и преподавания долгое время определял немецкую историю университетов, его разделяли такие ученые, как Г.Гегель, К.Маркс и А.Эйнштейн. Он включал два фундаментальных, по мнению В.Гумбольдта, понятия образования: автономию личности и открытость научных сообществ разных стран, что было решающим лейтмотивом для прогрессивных деятелей образования в России XIX в.

Одним из них был Орест Данилович Хвольсон (1852–1934), российский физик, член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук (с 1895 г.), почетный член Российской академии наук (1920–1925) и АН СССР (с 1925 г.), почетный член Берлинского физического общества (с 1922 г.). Его многотомный «Курс физики» в течение более чем 30 лет был одним из ведущих учебников физики не только в России и Советском Союзе, но также и в Германии (даже во время Первой мировой войны). Каким это было вкладом в европейскую научную историю, какие обстоятельства способствовали уникальной судьбе учебника Хвольсона, эти вопросы рассматриваются ниже. Для оценки достоинств учебника физики Хвольсона по существу рекомендуем читателям обратиться к книге В.П.Русакова [5].

* Лазарев П.П. Петр Николаевич Лебедев (Биографический очерк) // Лебедев П.Н. Избранные сочинения. М.; Л., 1949. С.15.

Годы становления

Из автобиографии Хвольсона [6, с.31] следует, что с молодых лет он соприкасался с немецкой культурой и испытывал ее влияние. Вначале через своего отца, Д.А.Хвольсона, известного востоковеда-семиолога, который учился в университетах Бреслау и Лейпцига, знал немецкий язык. Затем через учебу в немецкой гимназии К.И.Мая и даже через посещение концертов в легендарном Павловском вокзале под Санкт-Петербургом. Вот любопытное свидетельство самого Ореста Даниловича на этот счет: *...мне было примерно 15 лет. Я вечером находился в саду Павловского вокзала, около оркестра, и смотрел на знаменитого дирижера; играли симфонию, сад был переполнен. С напряженным вниманием все следили за потоком звуков, которые как бы творились дирижером. Вдруг мне пришла мысль в голову: «А что, если бы и ты смог ког-да-нибудь так стоять перед толпой, приковывать к себе внимание, заставить ее слушать твою речь»... Теперь я понимаю, что в этот момент как бы вырвалось наружу дремавшее в моей душе призвание быть дидактом моей науки, призвание — учить [6, с.33].* Сегодня мы можем назвать дирижера, который так впечатлил молодого Хвольсона: в 1866–1869 гг. дирижером был Г.Фюрстенау из Гамбурга*, и в программе прибывшего с ним оркестра доминировала серьезная музыка, симфонические произведения, его концерты проходили с неизменным успехом.

С 1861 г. Орест Хвольсон учился в частной немецкой школе Мая в Санкт-Петербурге. Ее основатель, К.И.Май, выпускник историко-филологического факультета Императорского Санкт-Петербургского университета, был талантливым воспитателем и организатором, он реализовал в школьной практике прогрессивные идеи видных педагогов, в том числе российских и немецких (Н.И.Пирогова, К.Д.Ушинского, И.Г.Песталоцци и Ф.В.Фрëбеля). Школа Мая имела официальный статус «реального училища на степени гимназии» с усиленным преподаванием в области естественных наук и славя-

лась творческой атмосферой. Символом школы было изображение майского жука («майскими жуками» называли и выпускников гимназии). Изречение Я.А.Коменского «Primum amare, deinde docere» («Сперва любить, потом учить») было девизом преподавателей. Гимназия была весьма успешна, в разное время из нее вышли многие ученые и деятели культуры: более 90 докторов наук, 26 членов академии (в их числе был физик-теоретик, член-корреспондент АН СССР Я.И.Френкель).

После окончания гимназии в 1869 г. Хвольсон учился на факультете математики и естественных наук Санкт-Петербургского университета, а с 1873 по 1875 г. продолжил учебу в Лейпцигском университете*. Тот относительно короткий период стал формирующим для его научной карьеры. Промышленная революция в Саксонии уже к 1830 г. привела к превращению этого университета в один из лучших в Германии. Он привлекал выдающихся и талантливых ученых, а во время учебы в нем Хвольсона был ведущим не только среди немецких, но и среди европейских научных центров. Преподавателями Хвольсона в Лейпциге были видные профессора, из которых хочется отметить нескольких.

* При Александре II в 1863 г. было введено новое законодательство для вузов, восстановившее научные контакты с Западом, которые были запрещены Николаем I под влиянием революционных событий 1848 г. В архивах Лейпцигского университета есть запись о Хвольсоне: «Дата регистрации: 10/24/1873. Религия: Греко-католическая. Адрес: Кёнигштрассе 7, двор, 2-й этаж». Дом, в котором жил Хвольсон, не сохранился, он был уничтожен бомбардировкой во время Второй мировой войны.



Празднование 25-й годовщины железной дороги на Царское Село. Концертный зал Павловского вокзала. Картина А.И.Шарлеманя, 1862.

* *...И вот снова пришлось искать дирижера за границей. На этот раз выбор пал на Генриха Фюрстенау из Гамбурга, о котором администрация дороги предварительно собрала справки за границей. Фюрстенау был приглашен в 1866 г. с платой в 24 тысячи и обязался привести полный оркестр из 50 музыкантов (Финдейзен Н.Ф. Павловский музыкальный вокзал. Исторический очерк (1838–1912). СПб., 2005. С.108).*



Библиотека в Петербургской школе К.Мая (Архив музея Санкт-Петербургской школы К.И.Мая, www.kmay.ru).

Математик К.Г.Нейман в течение 42 лет был «путеводной звездой» математической физики в Лейпциге. Он разработал специальные методы для точного решения основных задач гидродинамики и электростатики путем выбора подходящих систем координат и разложения в ряд конкретных систем функций. Хвольсон слушал его лекции по математической физике и в последующем настаивал на необходимости введения этого предмета в программу физического отделения Санкт-Петербургского университета и полезности семинара по математической физике для студентов. Методы Неймана остаются актуальными вплоть до наших дней: один из авторов настоящей заметки, П.Буссермер, использовал подход Неймана для решения простым способом задачи о заряде на диэлектрической сфере [7].

Астрофизик И.К.Цёлльнер заложил основы современной астрофотометрии. На его лекциях Хвольсон познакомился с проблемами измерения интенсивности солнечного излучения. Позже Орест Данилович построит теорию абсолютных измерений солнечной радиации с помощью пиргелиометра и относительных с помощью актинометра, а также предложит конструкцию этих приборов, применявшихся в Павловской обсерватории более 10 лет. Следует сказать, что именно в области астрономии Хвольсон получил свой наиболее значительный научный результат (речь идет о работе, посвященной гравитационным линзам 1924 г.), который цитируют до сих пор [8].

Физик Г.Г.Видеманн заведовал первой в мире кафедрой физической химии. Его четырехтомная монография по электромагнетизму стала стандартным учебником, выдержавшим несколько переизданий [9]. Работы Хвольсона по изучению магнетизма образцов сферической формы и по эфирной теории электричества проводились под

его научным руководством. Возможно, эти исследования привели Ореста Даниловича к неправильным выводам относительно гипотезы существования эфира, которые в 1905 г. вызвали критику Эйнштейна. Вместе с тем знакомство Хвольсона с опытом профессора Видеманна по созданию многотомного учебника по физике, с практикой его дополнений и переизданий, трудно переоценить.

Вернувшись в 1876 г. в Россию, Хвольсон более 20 лет читал лекции в Санкт-Петербургском университете, профессором которого стал в 1891 г., и одновременно преподавал физику в разных учебных заведениях: в знаменитой Петришуле*, в гимназии Мая, в Техническом

училище почтово-телеграфного ведомства, на Высших женских (Бестужевских) курсах, в Артиллерийских офицерских классах в Кронштадте. Накопив обширный материал по изложению физики, в 1897 г. он выпустил 1-й том своего учебника общей физики, невероятного объема в 630 страниц и с 337 иллюстрациями. Но особенностью учебника не столько в его размере (последующие тома под стать первому: т. II — 700 с., т. III — 676 с., т. IV, 1-я часть — 748 стр., т. IV, 2-я часть — 1030 с.), важно само время его выхода в свет и отсутствие в мире аналогов. Курс физики Хвольсона был весьма современен по содержанию. Рецензию Н.Н.Шиллера, профессора Киевского университета имени св.Владимира, на учебник Хвольсона в журнале «Zeitschrift für Physikalische Chemie» (1899) главный редактор В.Оствальд** сопроводил словами: *К вышеизложенному надлежащему отчету необходимо добавить, что труд Хволь-*

* Петришуле — успешная частная немецкая школа, связанная с протестантской общиной церкви Святого Петра в Санкт-Петербурге. Екатерина II назначила Петришуле в 1783 г. главным педагогическим училищем с преподаванием на немецком языке для русских подданных. Один из самых известных учеников Петришуле — физик Н.Риль, выходец из петербургской русско-немецкой семьи, выпускник 1919 г. В 1945–1950 гг. в рамках советского атомного проекта он внес важный вклад в решение задачи об извлечении металлического урана, был удостоен звания Героя Социалистического труда, стал лауреатом Сталинской премии I степени [10].

** Профессор В.Оствальд, преемник профессора Г.Видеманна по кафедре физической химии Лейпцигского университета, основал при этом университете первый в мире Физико-химический институт, принял участие в создании Германского электрохимического общества. В 1887 г. В.Оствальд вместе с Я.Вант-Гоффом основал «Журнал физической химии». Лауреат Нобелевской премии по химии 1909 г.

сона написан, исходя из более современных представлений, чем любой другой, из числа известных референтам учебников физики, и что его немецкое издание было бы делом, заслуживающим благодарности [11].

«Кризис принципов» классической физики

Курс общей физики Хвольсона по сути представлял собой подобие энциклопедии классической физики, смотр ее экспериментальных возможностей и описание ее теорий на основе классической ньютоновской механики. Первые экспериментальные открытия, необъяснимые с позиций классической физики, — лучи Рентгена (1895) и радиоактивное излучение Беккереля (1896) — удалось в 1-м томе учебника обойти, сославшись на «недостаточную изученность их внутренней сущности». Но как быть с новыми экспериментальными данными: открытием электрона Дж.Томсоном (1897), радиоактивности тория — Г.К.Шмидтом*, М.Склодовской-Кюри и П.Кюри (1898), нескольких видов частиц в ходе радиоактивного распада — Э.Резерфордом (1899), сверхпроводимости — Х.Каммерлинг-Оннесом (1911)? И созданными новыми теориями: квантов М.Планка (1900), относительности А.Эйнштейна, А.Пуанкаре, Г.А.Лоренца, Г.Минковского (1904), ядерной модели атома Э.Резерфорда (1911) и модели атома Н.Бора (1913)? Они (а упомянуты далеко не все) в совокупности представляли собой сокрушительный вызов принципам и представлениям прежней физики. Крупнейший физик того времени Пуанкаре назвал сложившееся положение «серьезными признаками кризиса принципов» классической физики [12, с.663].

Несмотря на это, выход в свет учебника Хвольсона именно в начале периода перемен обернулся удачей для автора. Из-за стремительного роста числа открытий, требующих принципиально иных взглядов, чем представления классической физики, возник резкий разрыв между объяснением новых явлений и новыми теориями, с одной стороны, и уровнем преподавания естественнонаучных дисциплин в университетах и технических вузах, с другой стороны. Курсы физики, дающие макси-



Профессор В.Оствальд, лауреат Нобелевской премии (1909), член-корреспондент Санкт-Петербургской Академии наук (с 1895 г.). Вероятно, 1913 г.

Фото Николая Першайда

мально современную картину знания, были востребованы во многих странах, но они практически отсутствовали. Другое дело учебник Хвольсона, в котором автор нашел возможность внести в свое изложение общей физики «дух современности», как отметил Оствальд. Хвольсон стал, как сказали бы сейчас, ньюсмейкером в области физики для широкого круга читателей. Он с неустанной энергией и непреклонной волей занимался переработкой своего курса, дополняя его разделами о новых открытиях. В течение десятилетий выходили многочисленные переиздания учебника, в которых автор всякий раз сопровождал каждый раздел курса свежей и в большинстве случаев исчерпывающей библиографией. Все это дало основание С.И.Вавилову называть Хвольсона «совершеннейшим летописцем» физики. Когда Орест Данилович не справлялся

единолично, он привлекал коллег и учеников к написанию некоторых разделов курса**. И в этом приеме Хвольсон опередил свое время. На русском языке вышло шесть изданий пятитомного курса, на немецком — три издания, на французском — два и на испанском — одно. Учебник Хвольсона приобрел международную аудиторию. Несколько поколений физиков в разных странах училось и выросло на его курсе физики.

Учебник стал реальным вкладом в европейскую культурную и научную жизнь, проявлением действительности российско-немецких научных связей. Обратимся к замечательному примеру. Э.Ферми, молодой человек 17 лет, штудировал французское издание курса физики Хвольсона во время подготовки к конкурсу для поступления в самое престижное учебное заведение Италии — Высшую нормальную школу в г.Пизе. Вот что он писал своему близкому другу: *Я двигаюсь по Хвольсону быстро и планирую закончить его через месяц или полтора месяца, так как я нашел, что могу около 1000 страниц пропустить [из 5000], поскольку я уже знаю их* [13, р.317]. Учебник 1915 г. издания был огромного объема, он собрал информацию обо всех значительных поворотных пунктах в физике. Ферми мог найти там имена всех ученых, с которыми связан переход от классической физи-

* Профессор Г.К.Шмидт был редактором (1918–1925) второго, переработанного и дополненного, немецкого издания курса физики Хвольсона, первый том которого (в двух частях) вышел в Германии в самом конце Первой мировой войны.

** Например, в написании IV тома (впервые выпущенного в 1907 г., т.е. спустя 10 лет после выхода в 1897 г. I тома) участвовали А.Л.Гершун и А.А.Добиаш (1-я часть), А.П.Афанасьев, К.К.Баумгарт, А.Ф.Иоффе, Л.С.Коловрат-Червинский, Д.А.Рожанский и Д.С.Рождественский (2-я часть).

ки к новой: помимо А.Эйнштейна и М.Планка, там были У.Вин, А.Пуанкаре, Л.Лоренц, М.Абрагам, Г.Минковский, П.Эренфест, М.фон Лауэ, Дж.Рэлей и А.Зоммерфельд. Также цитировались В.Вольтерра и Т.Леви-Чивита, с которыми Ферми вскоре предстояло лично встретиться в стенах Высшей нормальной школы и в Пизанском университете. Вот отрывок из письма Ферми к другу от 18 августа 1918 г.: *Чтение Хвольсона продвигается быстро, и я ожидаю, что закончу его в следующие три или четыре дня. Я очень счастлив, что осуществил изучение прочитанного, потому что оно значительно углубило представления о физике, которые у меня уже были, и научило меня многим вещам, о которых я не имел ни малейшего представления. Теперь я надеюсь, что с этими знаниями буду в состоянии конкурировать в Пизе с некоторой вероятностью успеха* [13, p.317]. Как известно, Ферми не только выиграл конкурс, но и стал первым среди претендентов. Большого пожелать автору нельзя: учебник нашел своего адресата.

Пример Ферми показателен тем, что ему — в будущем одному из главных действующих лиц новой физики — представилась возможность ознакомиться с новыми открытиями по учебнику физики, который был написан автором на основе знаний, приобретенных в двух университетах — Санкт-Петербургском и Лейпцигском. Учебник, который, можно сказать, прошел апробацию русско-немецким научным взаимодействием, несомненно способствовал дальнейшим его, Ферми, академическим успехам. Курс Хвольсона был написан, понятно, не только для гениального Ферми, для которого теория и эксперимент обладали равным весом, но и для многих других талантливых молодых людей из разных стран, стремившихся прийти в физику.

Отметим особенности французского издания учебника



Титульный лист второго, переработанного и дополненного, немецкого издания 1-й части I тома «Курса физики» Хвольсона (1918), вышедшего под редакцией Г.К.Шмидта.



Титульный лист I тома французского издания «Курса физики» Хвольсона (1908). В четвертой строке сверху указано, что перевод на французский язык осуществлялся одновременно с двух изданий учебника — русского и немецкого.

Хвольсона. В то время для студентов старших курсов во Франции не было ни одного подходящего учебника, отражавшего быстро изменяющуюся физику, при общем мнении, что одному автору не под силу охватить надлежащим образом основания столь развитой дисциплины. Однако Хвольсону удалось решить эту проблему [14, с.498]. При этом на выбор французов (традиционно во Франции переводились английские учебники по физике), безусловно, повлияла высокая оценка немецкой научной общественностью работы Хвольсона и признание его учебника в Германии первоклассным трудом. Любопытно, что на титульном листе французского издания, которым пользовался Ферми, указано, что перевод осуществлялся с использованием одновременно русского и немецкого изданий.

В виде приложений к французским томам Хвольсона их издатель — сотрудник А.Пуанкаре, профессор-математик А.Германн, — включил трактаты по аналитической механике своих молодых коллег, будущих членов Парижской академии наук, братьев Ф. и Е.Коссера. Оказалось, что актуальность их научных публикаций, посвященных основам теории упругости, сохраняется до наших дней, по ним и сейчас проводятся международные конференции и симпозиумы [15].

В России до Хвольсона, по словам академика Д.С.Рожественского, буквально не было книг по новой физике. Нечего было читать, и молодежь (он испытал это на себе) *не знала, как добраться до скудных знаний той поры* [16, с.478]. По университетскому учебнику Хвольсона овладевали основами физики множество выпускников университетов и вузов России, талантливая молодежь, будущие выдающиеся ученые. Например, Н.Н.Боголюбов — один из крупнейших математиков и физиков XX в. — познакомился с курсом

физики Хвольсона в 13 лет*. Н.Н.Семенов — выдающийся физико-химик, будущий лауреат Нобелевской премии, основоположник химической физики — слушал лекции Хвольсона во время своей учебы в Петроградском университете в 1913–1917 гг. И было множество других, по образному выражению Рождественского, «введенных в таинства физики словом Хвольсона» [16, с.479].

В Германии в 1899 г. Оствальд вовремя «угадал» мощный потенциал учебника Хвольсона, излагавшего физические явления, эксперимент и теорию, с надлежащей полнотой, с подробной библиографией и на уровне последнего слова науки. Следует отдать дань его проницательности и смелости порекомендовать этот курс физики для перевода на немецкий язык, учитывая характер многотомного проекта и возможные финансовые трудности: первый том, с которым он познакомился, имел объем 1000 страниц, тогда как обычный учебник по физике содержал 300–400 страниц. Однако именно подход Ореста Даниловича — не только написание, но и подвижническая работа по дополнению курса описанием новых достижений науки во всех его многочисленных изданиях и переизданиях — смог обеспечить подъем физики на новый уровень в масштабах всей страны. Переводы на немецкий язык томов курса физики Хвольсона не прерывались даже в период Первой мировой войны. И когда в 1921 г. научные связи России с Германией восстановились, в состав первой делегации, посетившей Германию, был приглашен Орест Данилович.

Перемены

Двадцатые годы XX в. были эпохой рождения и бурного развития нового направления физики — квантовой механики, стали нужны новые учебники, связанные с развитием и приложениями этой важнейшей теории. Курс физики Хвольсона, безусловно, способствовал ускорению взаимопонимания между исследователями, в частности, благодаря объединению новой научной терминологии на русском и немецком языках. И одновременно переводы его учебника стали первыми ласточками в деле продвижения физической литературы из России на Запад. Физика несколько запоздала в этом деле. Первые переводы русской научной литературы по химии — трудов А.М.Бутлерова и Д.И.Менделеева — появились в Европе в конце 70-х годов XIX в., когда Россия сама начала не только создавать собственную химическую литературу, но выступает даже в качестве конкурента на западном рынке научной литературы [17, р.103]. Тем не менее, одним

из первых учебников по квантовой механике, который вышел в Германии в 1929 г. [18], а в Англии в 1932 г. [19], стал учебник «Введение в волновую механику», написанный отечественным физиком Я.И.Френкелем [20]. В России же он был издан только в 1933 г. Наступала эпоха создания курсов физики для новых поколений молодых людей на основе квантовой теории, принимающей законченные очертания. Яркий пример — легендарный курс теоретической физики, задуманный еще в 1930-х годах Л.Д.Ландау и осуществленный им с его учеником и соавтором Е.М.Лифшицем к началу 1960-х, по которому учились и продолжают учиться физики не только в Европе, но и во всем мире [21, с.66–68].

Одновременно изменялся стиль учебников по физике. Акценты смещались в сторону математической составляющей физических задач. Прагматичность XX в. теснила романтизм XIX в. Обратимся к известному высказыванию Г.Герца о трактате Дж.К.Максвелла по электричеству и магнетизму: *Нельзя изучать эту удивительную теорию, не испытывая по временам такого чувства, как будто в математических формулах есть самостоятельная жизнь, собственный разум, — как будто они умнее нас, умнее даже собственного автора, как будто они дают нам больше, чем в свое время было в них вложено* [22, с.482]. Чем не суждение настоящего романтика 19-го столетия? В свою очередь, Р.Фейнман, существенно обогативший теоретическую физику XX в., в письме к Т.Вельтону в 1947 г. писал: *Что я имею в виду под пониманием [в физике]? Ничего глубокого или точного, только быть в состоянии увидеть некоторые из качественных следствий уравнений с помощью метода отличного от того, чтобы решать их подробно* [23, р.391]. В этом замечании отразились черты нового функционального подхода к решению физических задач в XX в.

Один из авторов этой статьи спросил мнение профессора М.И.Каганова о книгах Хвольсона. Последовал ответ: *Когда я в 1946-м году вернулся в университет, ХГУ [Харьковский государственный университет], то однажды в книжном магазине увидел и купил 5-томник Хвольсона. Был очень рад: мне казалось, будущему физику он будет полезен. По дороге домой встретил знакомого физика-теоретика Вениамина Леонтьевича Германа — доктора наук, профессора. Знаком я с ним был. Он вместе с моими родителями был в эвакуации в Кзыл-Орде в Казахстане и преподавал, как и мой папа, в Объединенном Украинском университете (он объединил ХГУ с КГУ [Киевский государственный университет]). Когда Герман увидел у меня в руках Хвольсона, он сказал: «Книги будут хорошо глядеться на полке, но Вы никогда их не откроете». Я не очень поверил, но Герман оказался правым. Не очень переживал: бывая в доме Германа (мы подружились), я убедился, что и на его полке Хвольсон занимает почетное мес-*

* Полотовский Г.М. Штрихи к портрету (К 100-летию со дня рождения Н.Н.Боголюбова) // Математика в высшем образовании. 2009. №7. С.161–172.

то (Из письма профессора М.И.Каганова к профессору П.Буссемеру).

В предисловии ко второму тому первого немецкого издания своего курса физики (1903) Хвольсон подчеркивал, что при подготовке учебника он руководствовался только одной идеей — составить учебник для пользы студентов, но не справочник или руководство для специалистов, которые в широкой области физики уже имеют собственные исследования. Далее он пишет: *Es lag mir nicht daran, daß der Spezialist findet, was er*

sucht, ich strebte nur danach, daß der Studierende findet, was er braucht und daß er braucht, was er findet [24, S.VI] (Для меня было неважным, найдет ли специалист то, что ему нужно, но единственно к чему я стремился, это то, чтобы студенты нашли, то, что им нужно, а найденное было им необходимым — В.Р.). Такая постановка задачи по-прежнему актуальна, как и работа Хвольсона по ее разрешению, даже по прошествии более чем 100 лет. Его «Курс физики», безусловно, стал важным вкладом в общеевропейскую культуру XX в. ■

Авторы выражают глубокую благодарность профессору А.Н.Васильеву за поддержку и ценные замечания. Особая благодарность сотрудникам библиотеки физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, ее главному библиографу М.А.Знаменской, директору В.М.Зуеву, а также сотрудникам библиотеки Кооперативного государственного университета Гера—Айзенах (Duale Hochschule Gera—Eisenach) г-же К.Вольф (K.Wolf) и г-же К.Яних (K.Janich) за помощь и предоставление возможности работы с редкими историческими изданиями по физике.

Литература

1. Guerrier W.I. Leibniz in seinen Beziehungen zu Russland und Peter dem Großen. Leipzig, 1873.
2. Герье В.И. Лейбниц и его век. СПб., 2008.
3. Лазарев П.П. Исторический очерк развития точных наук в России в продолжение 200 лет // УФН. 1999. Т.169. Вып.6. С.1351–1361.
4. Капица П.Л. Ломоносов и мировая наука // УФН. 1965. Т.87. Вып.1. С.155–168.
5. Русаков В.П. Орест Данилович Хвольсон // Исследования по истории физики и механики. М., 2003. С.145–175.
6. Хвольсон О.Д. Автобиография // Физики о себе / Сост. Н.Я.Московченко, Г.А.Савина; отв. ред. В.Я.Френкель. Л., 1990. С.31–34.
7. Bussemer P. Image theory for electrostatic and magnetostatic problems involving a material sphere — Comment // American J. Physics. 1994. V.62. №7. P.657–658.
8. Chwolson O. Über eine mögliche Form fiktiver Doppelsterne // Astronomische Nachrichten. 1924. V.221. №20. P.329–330.
9. Wiedemann G.H. Die Lehre von der Elektrizität. 4 Bände. Braunschweig, 1898.
10. Riehl N. Zehn Jahre im goldenen Käfig. Stuttgart, 1988.
11. Schiller N., Ostwald W. Lehrbuch der Physik von O.D.Chwolson // Zeitschrift für Physikalische Chemie. 1899. Bd.30. H.3. S.575.
12. Пуанкаре А. Современное состояние математической физики и ее перспективы // УФН. 1974. Т.113. Вып.4. С.663–677.
13. Enrico Fermi. His Work and Legacy / Eds. C.Bernardini, L.Bonolis. Berlin; Heidelberg, 2004.
14. Wilson E.B. Review of Chwolson's treatise on physics (French edition) // Bull Amer. Math. Soc. 1912. №18. P.497–508.
15. Mechanics of Generalized Continua: One Hundred Years After the Cosserats / Eds. G.A.Maugin, A.V.Metrikine // Advances in Mathematics and Mechanics. V.21. Berlin, 2010.
16. Рождественский Д.С. Почетный член Академии наук СССР О.Д.Хвольсон // Известия АН СССР. Сер.VII. 1935. №4. С.476–479.
17. Gordin M.D. Scientific Babel. Chicago; L., 2015.
18. Frenkel Ya.I. Einführung in die Wellen Mechanik. Berlin, 1929.
19. Frenkel Ya.I. Wave Mechanics. Elementary Theory. Oxford, 1932.
20. Френкель Я.И. Волновая механика. Ч.1: Элементарная теория. Л.; М., 1933.
21. Ахиезер А.И. Учитель и друг // Воспоминания о Л.Д.Ландау / Отв. ред. И.М.Халатников. М., 1988. С.45–68.
22. Столетов А.Г. Избранные сочинения. М., 1950.
23. Galison S.J., Galison P. Feynman's war: Modelling nature // Studies in History and Philosophy of Science. Pt.B. 1998. V.29. №3. P.391–434.
24. Chwolson O.D. Lehrbuch der Physik. Springer, Heidelberg, 2013.

Гегель, Геккель, Коссут и Двенадцатая заповедь Критический этюд

О.Д.Хвольсон,
ординарный профессор Санкт-Петербургского университета

Предисловие

Эта книга была мною первоначально написана и издана в 1906 г. на немецком языке (второе издание 1908 г.), так как я полагал, что полемика против писателя, пользующегося огромной популярностью, в особенности среди своих соотечественников, должна появиться на доступном ему языке. Ныне я считаю своевременным появление русского издания. Перевод сделан моей дочерью, В.О.Хвольсон, при моем участии; он снабжен мною некоторыми добавлениями.

*Неподвижные звезды —
это лихорадочная съть небесного свода.
Не может быть больше семи планет.
Но ведь это не соответствует фактам. —
Тем печальнее для фактов.*

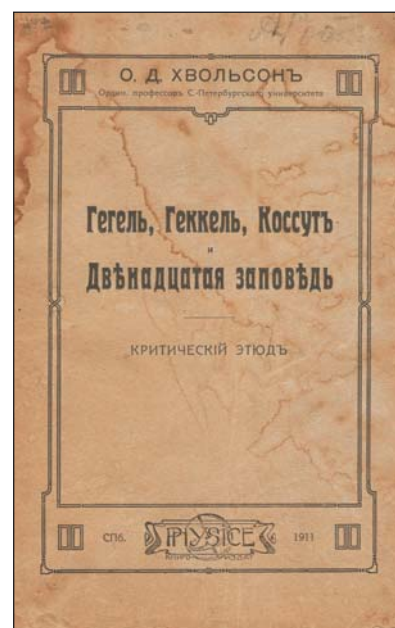
Гегель
(Начало девятнадцатого столетия)

*Кинетическая теория материи не допустима.
Второе начало механической теории тепла
противоречит первому и потому недопустимо.*

Геккель
(Начало двадцатого столетия)

*Закон сохранения масс не что иное, как положение:
целое равно сумме своих частей.
Закон сохранения энергии не что иное, как положение:
причина равна следствию.*

Коссут



Обложка книги О.Д.Хвольсона «Гегель, Геккель, Коссут и Двенадцатая заповедь. Критический этюд». СПб., 1911.

Глава первая Философия и естествознание

§1. **Введение.** В этом небольшом сочинении я намереваюсь показать на нескольких примерах, сколько зла проистекает от того, что некоторые авторы ученых сочинений не соблюдают одной простой заповеди, хотя необходимость ее соблюдения сама собою ясна. Несоблюдение этой заповеди является важнейшею, даже, пожалуй, единственною причиною того странного, почти загадочного обстоятельства, что одно из самых могучих и интересных современных течений человеческой мысли не привело, несмотря на постоянно возобновляемые попытки, к сколько-нибудь заметному, достойному внимания, результату.

Когда читатель прочтет эту заповедь, напечатанную ниже, он улыбнется, пожалуй, даже посмеется над наивным автором, полагающим, что высказывает что-то новое, утверждая, что дважды два — четыре. Против этого я ничего не могу сделать; я должен терпеливо перенести насмешку, надеясь, что при дальнейшем чтении читатель, может быть, и перестанет смеяться, памятуя, что нужно всегда переждать конец, чтобы решить, кто будет смеяться последним, а его смех, по немецкой пословице, самый лучший (Wer zuletzt lacht, am besten!).

Конечно, каждый найдет странным и лишним подробное указание на заповедь, которая оказывается столь же несомненной истиной, как дважды два есть четыре, или — называется четыре, как

говорит Гёте. Но такое указание перестает быть лишним, когда каждый, если его спросить, объявляет эту заповедь несомненно правильной, но постоянно грешит против нее и в своих сочинениях действует так нелогично и неблагоразумно, как будто основой всех его расчетов и умозаключений являлось положение, что «дважды два — пять».

Когда в важнейших случаях вновь и вновь не соблюдается столь элементарная заповедь и повторяется столь невероятная ошибка; когда видишь, что эта ошибка причиняет непоправимый вред, что могучее движение, подававшее самые блестящие надежды, погибает в омуте бесплодных споров, — разве не имеет каждый право сказать: «Но позвольте, господа, ведь вы все забыли, что дважды два — четыре, а не пять! Вы не обратили внимания на совершенно элементарное правило и вследствие этого вместо дружной работы, вместо взаимной поддержки и помощи, которая могла бы приблизить вас к решению высших проблем, ваша работа приводит только к спорам и к озлоблению и к чему-то еще более худшему, о чем мы поговорим впоследствии». На чьей стороне окажутся в этом случае смеющиеся, если уже непременно хотят смеяться, когда следовало бы плакать?

Вот с таким-то случаем мы будем здесь иметь дело!

§2. Время старое. За последнее десятилетие во множестве появились соединяющие дорожки между двумя враждующими лагерями: философия и естествознание стали ближе друг к другу. Здесь не место подробно развивать эту многократно трактованную и за последнее время почти уже надоевшую тему. Мы можем ограничиться немногими словами.

Широкое философское течение когда-то полагало, что свойства мира могут быть найдены априори, без помощи опыта. Эта мысль, несомненно, ошибочна, и громадная умственная работа была бесполезно потеряна для человечества.

Естественные науки шли самостоятельно своей дорогой и подарили нам те бесчисленные открытия, которые останутся на вечные времена характеристикой минувшего столетия. Ободренные своим успехом, они и знать не хотели о той узде, которую стремилась наложить философия; они шли вперед, не уклоняясь от испытанного пути, и наполняли изумленный мир славой достигнутых ими результатов. За ними следовала техника, которая вызвала коренную перемену в условиях жизни человечества. Прогресс естественных наук строился на результатах опыта, основанного на эксперименте и на наблюдении. Но одного опыта оказалось недостаточно. Руководящей нитью при постепенном развитии науки, при дальнейшем искании и открытии, могучим рычагом движения вперед служила теория, основанная на гипотезах. Она одна могла систематизировать материал,

данный опытом, и построить из него те гордые, хотя отчасти и эфемерные научные здания, которые являются указателями состояния науки в данную эпоху. Чистый позитивизм, признающий только опыт, не допускающий проникновения за кулисы чувственно воспринимаемых явлений, и отвергающий всякие гипотезы и теории, так же бессилён создать науку, как и его крайний антипод, чисто спекулятивная, отвергающая всякий опыт философия.

Опираясь на опыт и на теорию, естествоиспытатели строили свои научные здания, которые принадлежат к величайшим творениям человеческого гения.

Не обращая никакого внимания на успехи естественных наук, даже игнорируя их существование, философия шла своими путями, продолжала она работать над теми великими проблемами, над которыми человеческий ум трудится с незапамятных времен. Между этими проблемами найдутся многие, не имеющие почти ничего общего с естественными науками. Сюда, несомненно, принадлежат проблемы, относящиеся к теории познания, проблемы формальной логики, многочисленные, хотя и не все, проблемы психологии. Сюда же принадлежат проблемы, относящиеся к области этики и эстетики. Если допустить, что разработка этих проблем необходима, то приходится признать за философией право заниматься ими, не заглядывая в область естественных наук. Но философия не довольствовалась этими задачами; она занималась также и такими, к разработке которых уже приступали естественные науки, или которые они давно решили. И она относилась к этим задачам по-своему, как будто естественные науки и не существовали, или же все ими созданное не имело никакой цены. Но и естествоиспытатели не оставались в долгу. Они не скрывали своей ненависти к философии и уверенности в том, что все, созданное этой наукой, бесполезно и ничего не стоит.

Таким образом развился между двумя могучими течениями умственной работы человечества глубоко проникающий антагонизм. Было бы лишним подробно распространяться здесь об этом антагонизме. Его проявления всем известны, и мы ограничимся немногими намеками. Мы не будем преувеличивать, но не будем и умалчивать; мы назовем, что нужно, настоящими именами. Как назвать те чувства, которые в продолжение многих десятилетий питали друг к другу естествоиспытатели и философы, чтобы выразиться коротко, ясно, откровенно и беспощадно? Это жестокие слова, но они правдивы, и мы не испугаемся их грубости: высокомерие и презрение! К этим двум чувствам прибавилось со временем еще третье, но об этом после.

С такими только что правильно названными чувствами относился естествоиспытатель к философии, гордый своими действительно блестящи-

ми успехами, с полным сознанием своей силы, уверенный в том, что опыт и теория дают достаточное на вечные времена основание для дальнейшего развития его науки. Нужно ли это доказывать примерами, которые, пожалуй, будут иметь характер анекдотов? В широких кругах «философия» и «вздор» представляли тождественные понятия, и при спорах нередко приходилось услышать уничтожающий аргумент: «Ну что вы! Да ведь это — философия!». Другими словами: «Дорогой коллега, ведь вы говорите вздор».

Некий естествоиспытатель был однажды застигнут врасплох своим коллегой, когда он изучал философское сочинение. Коллега, очевидно, подумал, что в мозгах первого появился некоторый дефект; но из вежливости он ограничился замечанием, что жаль, если его уважаемый товарищ тратит свое драгоценное время на чтение философского сочинения; его друг, «извиняясь», указал, что он должен прочесть это сочинение, так как оно содержит сильные нападки на него самого. Так в широких кругах отрицали за философией право на существование и жизнеспособность!

Те же чувства, выше названные правильными именами, преисполняли философа по отношению к естествознанию; но высокомерие было на этой стороне, пожалуй, еще интенсивнее. Ведь философия — *literae literarum**, высшая или даже единственная истинная наука; ведь она — та мать, которая одна только и умеет правильно руководить вечно несовершеннолетней детской толпой остальных наук, сопоставлять добытые ими результаты и давать им правильное освещение. То, что создавали остальные науки, пожалуй, не было лишено интереса, но ведь оно представляло лишь более или менее ценный, сырой материал, и только философия в состоянии правильно построить из него истинные научные здания. В особенности естественные науки составляли *quantite negligible*** , и ни один философ не забывался до того, чтобы попытаться поближе познакомиться с добытыми результатами, или, скажем, — с фантазиями этих наук. Иногда случалось, что обсуждался вопрос, принадлежащий к их области. Но как это делалось! Издевательства и насмешки сыпались на голову естествоиспытателя, постыдно и ребячески заблуждавшегося. Его наука осуждалась с невообразимым высокомерием, его самого старались научить, как ему нужно поступать, или, вернее, читателю объясняли, каким образом можно заменить наивные воззрения естествоиспытателя прекрасными, простыми и, разумеется, правильными рассуждениями и объяснениями философа. При этом философ едва ли верил в возможность просветить естествоиспытателя. Ведь его приходилось считать безнадежным и едва ли до-

статочно подготовленным для восприятия истины. Он, очевидно, был убит, и это признавалось достаточным.

§3. Время новое. Настало время новое. Абсолютное взаимное игнорирование прекратилось; состоялось сближение между естествознанием и философией. Обоим стало ясно, что они имеют много аналогичного, даже много общего, хотя бы только в своих целях. И в чем же до сих пор заключается результат этого сближения? Как два одноименных магнитных полюса тем сильнее отталкиваются, чем более они приближаются друг к другу, так и сближение между философией и естествознанием привело в области их одноименных задач лишь к усугублению старого антагонизма, к усилению существовавшего между ними отталкивания. И к двум вышеназванным, в сущности даже приятным чувствам, прибавилось еще третье, имеющее совсем иной характер; оно бушует в человеке и душит его и порывается вылиться в сердитом поступке: чувство озлобления, чувство возмущения!

Указать начало новой эпохи, разумеется, невозможно. Движение начиналось понемногу, и в очень давние времена уже встречаются отдельные его предвестники.

С неожиданною силою это движение вспыхнуло приблизительно 20 лет тому назад. Многочисленные естествоиспытатели стали издавать философские или якобы философские исследования и рассуждения; и многочисленные философы начали публиковать свои естественнонаучные или якобы естественнонаучные сочинения.

В чем следует искать более глубокие причины этого могучего умственного движения, которое не могло не вызывать восторга у всякого мыслящего человека и самые блестящие надежды?

Философ, очевидно, понял, что ему, по различным причинам, было бы бесполезно ознакомиться с работами естествоиспытателя.

Во-первых, оказалось, что многие вопросы, которые разрабатывал философ, тождественны, или весьма близки к вопросам, давно уже интересовавшим естествоиспытателя, при разборе которых он пришел к совершенно определенным результатам, представлениям или гипотезам. Невозможно было по прежнему игнорировать эти работы, не рискуя впасть в слишком заметную односторонность и неполноту при разборе соответствующих вопросов. Некоторыми результатами естественных наук нельзя было пренебрегать уже по той простой причине, что они сделались достоянием всех образованных людей.

Во-вторых, философская критика естественнонаучных исследований давала новый материал философии, стало быть, и новые темы для философов. Это обстоятельство очень важно в такое время, когда число работающих, а потому и конкуренция сильно возросли не только в промыш-

* Средоточие наук (лат.).

** Ничтожно малая величина, нечто, не стоящее внимания (фр.).

ленности, но и в научной области; а потому новые темы возникают весьма кстати и встречаются охотно. И здесь привлекает новизна дела, хотя бы оно и оказалось сравнительно малоценным. Изучение результатов естественноисторических исследований приводило, таким образом, по меньшей мере к расширению данной темы, что во многих случаях являлось для философа лишним.

В-третьих, оказалось, что естественные науки выработали некоторые весьма важные положения, необыкновенная общность которых давала им, если так можно выразиться, философский характер. Сюда относятся три основных принципа физики: сохранение материи, сохранение энергии и принцип возрастания энтропии. Далее, некоторые законы и гипотезы обладают общим, можно сказать, мировым характером. Сюда относятся, например, закон инерции, закон Ньютона, относящийся к всемирному тяготению, гипотеза об эфире, атомная теория в ее современном виде, и — из других областей — идея эволюции, витализм и т.д.

Наконец, следует указать на тот важный факт, что на почве чистого естествознания разбирались некоторые вопросы, соответствующие как бы пограничной области между естествознанием и психологией. Сюда относятся психофизический закон Вебера—Фехнера и учение об обманах чувств.

Вот приблизительно все, или по крайней мере важнейшие причины, заставившие философа обратиться к области чистого естествознания. Было бы лишним приводить примеры из литературы. Если в «Журнале философии и философской критики» появляется статья «Второе начало энергетике и проблема жизни» или когда знаменитый философ Е.Ф.Гартман пишет книгу: «Мировоззрение современной физики», то этим, думается, новая эра достаточно охарактеризована.

Обращаемся к естествоиспытателю. Где в этом случае лежали настоящие причины того умственного движения, которое, сначала робко выступая, разрослось в могучий, непрерывно расширяющийся поток? Мы и здесь постараемся указать хотя бы лишь самые важные причины.

Мы упомянули выше, что опыт и теория составляли вместе тот фундамент, на котором естествоиспытатели строили свои гордые, хотя подчас и несколько воздушные научные здания. Появление нового, философского, или, вернее, философиствующего направления в естественных науках доказывает, что естествоиспытатель по-прежнему убежден в недостаточности этого фундамента. Несомненно, что на нем можно было построить много прекрасного, в особенности много для техники важного открывалось, изучалось и применялось. Но первичной и внутренней движущей силой, вызвавшей естественноисторические исследования, вовсе не являлось желание

найти что-либо ценное для техники; этой силой было стремление понять окружающий мир, проникнуть в его тайны, найти ответ на длинный ряд вопросов, последнее звено которого составляет вопрос об отношении внешнего мира к внутреннему миру человека, старинная проблема древней премудрости, вылившаяся в словах: «Познай самого себя».

Исследователь, в уме которого жила и действовала эта сила, не мог удовлетвориться тем, что указывал опыт и чему учила теория или — о чем она фантазировала. Он должен был идти дальше, ибо на каждом шагу возникали перед ним и преследовали его такие вопросы, которых не могли разрешить никакой опыт и никакая теория.

Вопросы теории познания несомненно были первыми, на которые пришлось натолкнуться естествоиспытателю, и они привели его в чуждую ему до того времени область психологии. Каким образом вызывают органы чувств познание внешнего мира? Как объективируется причина раздражений, воспринимаемых органами чувств, в пространстве и во времени? На эти вопросы наталкивал мыслящего исследователя анализ самых элементарных явлений. Мы видим изображение предмета в зеркале. Путем опыта был открыт закон отражения, благодаря которому мы имеем возможность построить место этого изображения. Теория выводит этот закон как следствие из некоторых определенных, гипотетических предположений. Но ни тот закон, основанный на опыте, ни эта теория не могли объяснить, почему мы действительно видим предмет на том месте, где по простому геометрическому построению должно находиться его изображение. Только теория познания, проникая глубже в сущность этого чисто естественноисторического вопроса, могла объяснить этот факт. Здесь дело касается одного из простейших случаев обмана чувств. Дальнейшее изучение таких обманов постоянно приводило ко все большему углублению в область теории познания.

Критика фундаментов представляла второй широкий путь, заставивший естествоиспытателя направиться или заблудиться в области философских рассуждений. Мы ограничимся единственным примером. Одну из основ механики, а стало быть и физики, составляет закон инерции, который гласит, что движение тела, не подверженного никаким внешним воздействиям, происходит равномерно и прямолинейно. Допущенное без критики, это положение кажется простым и совершенно понятным. Но критическое исследование показало, что это основное положение совершенно непонятно и что ясная, недвусмысленная его формулировка невозможна. Здесь не место распространяться об этом специальном вопросе, которому посвящены многочисленные исследования. Мы ограничимся указанием на то, что та прямая, по которой должно было бы двигаться тело,

не может быть определена. Нам понятно представление о прямой на поверхности Земли или в нашей Солнечной системе, в системе неподвижных звезд и т.д. Но это лишь относительно прямые линии, т.е. линии, кажущиеся наблюдателю прямыми, если он неизменно связан с Землей или с Солнечной системой и т.д. и с ними движется. Но в упомянутом законе ничего не сказано о такой именно прямой, ибо речь идет о теле, совершенно лишенном воздействия внешнего мира; ясно, что движение должно происходить по «абсолютной» прямой, а попытка определить эту прямую приводит к лабиринту бесчисленных вопросов, о которых еще неизвестно, находятся ли они по эту или по ту сторону границ человеческого разумения.

К подобным же результатам приводит критический анализ и других многочисленных основ естествознания, даже если мы остаемся в области одной мертвой материи. Живая клеточка возбуждает новый ряд вопросов, которые группируются вокруг великой проблемы жизни.

Изучение законов природы открывает новый источник философских рассуждений. Здесь возникает вопрос о том, где находятся границы приложимости этих законов в пространстве. Действительны ли эти законы только для доступной нашему наблюдению части мира, или же мы имеем дело с законами Вселенной? Можно ли вообще вводить в естественные науки представление о «Вселенной»? Если неблагоприятно допускается такое представление, то перед исследователем возникают безнадежные вопросы о пространстве и времени, о конечности и бесконечности пространства.

Если исследователь задумывается над сущностью открытых им законов, над их значением и над их источниками, то он встречается с теми проблемами, которые группируются вокруг закона причинности.

Если исследователь бросит взгляд на историю своей науки с ее бесчисленными ошибками и заблуждениями, если он взглянет на развалины давно покинутых научных зданий, составлявших когда-то гордость его учителей, и тут же поразмыслит о будущем, когда все, на что он теперь смотрит с гордостью, будет лежать в развалинах, то он невольно поставит себе вопрос: к каким целям стремится его наука и каковы ее задачи? Разыскание явлений и их всестороннее количественное и качественное изучение могут быть только средствами для какой-то определенной, конечной цели. Как формулировать эту конечную цель? Обычный ответ гласит: «Естественные науки должны объяснить явление окружающего нас мира». Наивный ответ, приводящий к труднейшему вопросу: «Что значит объяснить?». Отчаявшись в возможности найти «объяснение» явлений, в каком-либо смысле этого слова, исследователи нередко приходили к печальному результату: ничего не объяс-

нять, но только описывать! И науке грозила возможность превратиться в дерево без корня и без вершины.

Каково, далее, значение теории и гипотезы? С течением времени многочисленные теории были покинуты. Ожидает ли такая же судьба все теории, как современные, так и будущие? Если им всем уже при самом их возникновении предназначена смерть, если им всем суждено эфемерное существование, — то не проще и не логичнее ли было бы совсем от них отказаться и попытаться обойтись без них? Правда, история науки показывает, что теории служили исследователю полезными путеводителями, если они содержали хоть что-либо аналогичное истине. «Когда негр исполнил долг, то он может уходить!» Нельзя ли теории и гипотезы заменить чем-то другим, что оказывало бы те же услуги? И такую замену фактически искали, и лишь вскользь мы заметим, что ошупью написанные дифференциальные уравнения в физике столь же допустимы, как ошупью построенные гипотезы о сущности причин, действующих за кулисами явлений. Если все гипотезы, которые невозможно окончательно проверить, ошибочны, если, как говорит Мефистофель, всякая теория седа, т.е. покрыта сединой, приговорена к смерти, то что же остается от искания истины вне того, что поддается простому наблюдению и описанию? Можно ли вообще найти такую истину? Доступна ли она человеческому разумению или же находится она за границами того, что мы можем понять? Можно ли надеяться отыскать истину или же следует с самого начала удовольствоваться исканием ее теней, ее тусклых, колеблющихся очертаний или даже ограничиваться исканием одного только пути, который ведет к истине, вечно остающейся, однако, за горизонтом ищущего?

Изучение истории развития естественных наук приводит и с другой еще стороны к вопросам философского характера. Прежде всего сюда относится вопрос о происхождении и эволюции основных представлений, или фундаментальных величин, вопрос о том, как эти представления, одно за другим или отдельно, один из другого развивались. С этим тесно связан вопрос, насколько порядок, в котором эти основные представления возникали, необходим или является результатом случая и какую роль здесь играли специфические качества наших органов чувств. В каком порядке возникали бы эти представления при иных обстоятельствах и какой модификации они в этом случае были бы подвержены? Изучение этих и им подобных вопросов весьма важно, так как оно дает понятие о ценности основных представлений, об их абсолютном или относительном значении.

Мы попытались указать по крайней мере некоторые из причин, под влиянием которых естествоиспытатель не удовольствовался областью, посвященной опыту и теории, и вступил в чуждую ему область философских рассуждений. Они вы-

звали могучий, ежедневно нарастающий поток литературных произведений, одно из самых удивительных явлений в области научной эволюции. И здесь было бы излишне приводить примеры. Назовем имена Гельмгольца, Маха, Герца, Больцмана, Оствальда и Геккеля. Заметим, что когда-то столь презренное, почти что неприличное слово «натурфилософия» вдруг стало в высокой степени общеупотребительным, ибо знаменитый естествоиспытатель (Больцман) стал читать лекции о «Принципах натурфилософии», другой (Оствальд) пишет сочинение «Лекции по натурфилософии» и издает журнал «Анналы натурфилософии» (*Annalen der Naturphilosophie*). Начинает издаваться ряд статей «О дидактике и философии естествознания», и вторая из них (Höfler, 1904) — под названием «К современной натурфилософии». В книге, посвященной электротехнике (Heinke и Ebert), находится интересная глава «Общие рассуждения о научном значении вспомогательных представлений». Весьма известный биолог пишет с большим литературным успехом ряд философских сочинений и между ними свои знаменитые «Мировые загадки».

§4. Двенадцатая заповедь. Итак, началось новое время, началось сближение между естествознанием и философией, великое и чудное умственное движение, которое казалось способным возбудить самые прекрасные надежды. Естественные науки и философия, соединившись в общей работе, должны были достигнуть таких научных успехов, которые далеко превзошли бы все созданное этими науками в отдельности. Естественные науки внесли в этот союз свой испытанный метод конкретного экспериментального исследования, а философия — разившееся за многие столетия специальное искусство глубоко проникающего абстрактного анализа. Соединенные, они должны были завоевать мир, начать новую эру в истории умственной работы человечества.

Так оно казалось. Такие надежды были вызваны новым движением в уме обрадованного наблюдателя, и преисполненный напряженного внимания и нетерпения, он стал ждать тех плодов, которые должен был принести этот давно желанный союз.

Но вышло иное, совсем иное! Сближение было только кажущимся. Оно не привело ни к какому союзу, ни даже к отдаленной тени взаимного понимания и доверия, а плоды оказались гнилыми и бесполезными.

Обманутый в своих пылких надеждах, наблюдатель с удивлением и огорчением видит перед собою столь неожиданный результат, и он спрашивает себя: в чем заключается причина?

Он изучает работы философов, имеющих естествоисторическую окраску, и философски окрашенные работы естествоиспытателей, и с особенным интересом он читает критики этих работ и исследований в журналах противной стороны.

И он находит искомую причину, он начинает понимать, почему сближение, встреченное такими радостными надеждами, привело лишь к усугублению старинной вражды; почему к прежним чувствам, которые выше были названы верными именами, прибавилось еще новое — чувство озлобления. И когда ему стала ясна настоящая, внутренняя причина этого бесконечно печального явления, ему захотелось смеяться, как, вероятно, засмеется и читатель, когда узнает, к какому заключению пришел наблюдатель.

Всякие сравнения в большинстве случаев хромают; в них слишком часто замечается нечто как бы за волосы притянутое, нечто утрированное. И все-таки эти сравнения полезны, ибо, даже перешагнув далеко за свою цель, они по крайней мере указывают то направление, в котором эта цель находится.

Мы постараемся несколько насиловать нашу фантазию, вообразив, что зоология и всемирная история сблизились, найдя среди своих проблем некоторые присущие обеим наукам. Сюда можно, пожалуй, отнести проблему эволюции, проблему постепенного развития. Зоолог изучает историю эмбрионального развития (онтогению) единичного существа и родовую историю (филогению) какой-либо определенной породы животных. Историк специально изучает дальнейшую историю развития одной из этих пород — *Homo sapiens*. Таким образом, работа историка является как бы продолжением того, над чем трудился зоолог. Удержим в своем воображении эту фантастическую картину; предположим, что зоология и всемирная история действительно встретились на общей почве, что зоологи занялись историческими вопросами, а историки — онтогенетическими и филогенетическими. Из возникших таким образом работ мы выпишем две «цитаты».

«Цитата» из работы зоолога (появившаяся в журнале, посвященном зоологии):

«Все, что историки до сих пор создали, не имеет никакой научной ценности, так как употребляемый ими метод исследования неправилен в своих основаниях и мог привести лишь к ошибочным представлениям. Вся работа должна быть начата сначала, ибо так называемые исторические, в действительности совершенно недоказанные факты могут быть открыты и правильно поняты только тем методом, которым исключительно мы, зоологи, умеем пользоваться. Всемирная история, очевидно, представляет лишь главу нашей науки. Нужно отказаться от учения о переселении народов, ибо оно противоречит походам Наполеона, как во времени, так и в особенности относительно их направления. Еще большой вопрос, существовала ли когда-нибудь Римская империя, так как известный латинский исследователь Колумб жил в Америке, а не в Италии».

Продолжение да будет предоставлено фантазии читателя!

«Цитата» из работы историка (появившаяся в историческом журнале):

«То, что зоологи до сих пор сделали в области эмбриологии и в особенности филогении, не имеет никакой ценности, так как эти господа совершенно лишены исторического чутья. История развития индивидуума или целого класса животных, очевидно, представляет только часть всемирной истории, и над ней можно работать только лишь теми методами, которые нами, историками, были разработаны и которыми исключительно только мы умеем пользоваться. Теория естественного подбора противоречит факту, что насекомые кладут яйца; поэтому нужно от нее отказаться. Морская змея, питающаяся, как известно, икрой кита, живет только в пресной воде, и по исторически твердо обоснованным причинам петрефакты* могут быть лишь случайной игрой природы».

Терпение, любезный читатель! Ты думаешь, никто не может написать такого ужасающего вздора? На первой странице этой книжки ты найдешь невыдуманные цитаты из двадцатого столетия, которые еще восхитительнее вышеприведенных.

Но вернемся к зоологу и к историку, и спросим: какие чувства должны возбудить вышеприведенные цитаты у другой стороны, предполагая, что они появились в соответствующих, специальных научных журналах и написаны учеными, пользующимися заслуженной известностью. Очевидно, только одно чувство возмущения и озлобления.

Возмущенный, спрашивает историк: «Что общего между переселением народов и Наполеоном? Как можно Колумба считать за римлянина?». А зоолог: «Что общего между учением о естественном подборе и тем фактом, что насекомые кладут яйца? Кто же не знает, что кит — млекопитающее?».

И молчаливый наблюдатель, приветствовавший с энтузиазмом сближение двух лагерей и возлагавший на это великое событие лучшие надежды, огорченно восклицает: «Господа! Прежде чем взять перо, чтобы писать о предмете, отдаленном от вашей собственной специальности, следует этот предмет изучить добросовестно и с большим прилежанием. Сколько долгих годов вам понадобилось, чтобы достичь в вашей специальности того положения, которое вы занимаете? По скольким неверным дорогам вы блуждали в юности, чтобы лишь в более зрелом возрасте прийти к ясным представлениям, к правильным воззрениям, к тому широкому кругозору, который из ясного понимания цельного почерпывает средства проникнуть в детали? Ваши имена произносятся с гордостью; с доверием прислушиваются ученики к вашим словам, ибо долгой работой, тяжелой борьбой вы завоевали себе право учить, это неопределимое право, которого не может даровать ни один король, ни один император. Неужели вы только свою науку считаете сложной и думаете,

что в других науках можно ограничиться полубытскими школьными познаниями или в крайнем случае несколькими популярными статьями, чтобы не только с легким сердцем и свободно судить обо всех вопросах, но также получить право учить и даже просвещать знаменитейших специалистов!

Вы забыли двенадцатую заповедь (одинадцатая уже существует в различных формах): **Никогда не пиши о том, чего ты не понимаешь**.

Нет надобности вам объяснять, что значит «понимать», ибо немало вы требуете на экзаменах от своих учеников, когда им приходится доказывать, что они понимают предмет».

Вот что стал бы сердито говорить наблюдатель, встретив тех завравшихся писак, зоолога и историка.

Смешна ли двенадцатая заповедь? Конечно! Ибо кто же когда-либо сомневался в ее правильности? Как уже было сказано в начале, она столь же сама собой разумеется, как и слова: «дважды два — четыре». Но если зоолог и историк напишут вышеприведенный вздор, то следует им напомнить о забытой ими заповеди.

Мы указали выше, что сравнения вообще хромают. Нужно ли было вообще это сравнение, это фантастическое предположение насчет неудавшегося сближения между зоологом и историком? Да, оно было необходимо, так как оно вполне аналогично печальным результатам сближения между философией и естествознанием. Разница лишь в том, что важнейшие элементы всемирной истории и зоологии давно стали общим достоянием, между тем как этого нельзя сказать, например, о других естественных науках. Главнейшие положения физики, химии, геологии, физиологии и т.д. менее общеизвестны, чем, например, главнейшие факты всемирной истории.

Итак, вот каким оказался результат исследования, которое было предпринято, как выше сказано, наблюдателем, чтобы найти глубокую, внутреннюю причину печальной неудачи, которой кончилось сближение между философией и естествознанием. Обе стороны забыли двенадцатую заповедь: «Никогда не пиши о том, чего ты не понимаешь».

Однако возникает важный вопрос: кто же этот наблюдатель, который берет на себя смелость судить о работах ученых, принадлежащих к двум совершенно различным специальностям? Не забыл ли он сам о существовании двенадцатой заповеди? Если его предмет философия, то он может судить о философских сочинениях естествоиспытателей, но не о естественноисторических работах философов и наоборот, если он сам естествоиспытатель. Это важный вопрос, разрешение которого является необходимым для дальнейшего, и мы ответим на него открыто и честно.

Наблюдатель принадлежит к лагерю естествоиспытателей. Единственное, что он может себе позволить, это критика таких работ, которые от-

* Окаменелости, ископаемые остатки организмов.

носятся к его специальности. Он имел бы, пожалуй, право решить, забывают ли философы двенадцатую заповедь, когда они приступают к обсуждению естественноисторических вопросов по этой специальности. Если он ответит утвердительно, то можно предположить, что то же самое относится и ко всем остальным специальностям из области естественноисторических наук. И, пожалуй, он вправе выразить мнение еще и о тоне, в котором философы обсуждают естественноисторические вопросы.

Однако, он совершенно некомпетентен судить о философских сочинениях, написанных естествоиспытателями. Самое большее, что он может сделать, это также и здесь высказать свое мнение о тоне, так как для этого не нужно быть специалистом.

Итак, казалось бы, что работа наблюдателя с самого начала как бы приготовлена к односторонности, которая должна лишиться ее всякой ценности. Если он выведет из своих исследований только то заключение, что философы забывают двенадцатую заповедь, что они в вышеуказанных случаях говорят о вещах, о которых не имеют никакого понятия, то его, пожалуй, станут считать пристрастным. Даже если ему поверят, все же остается открытым интересный вопрос о том, виновата ли только одна сторона в неудаче сближения или же обе стороны несут одинаковую вину, так как обе согрешили в одинаковом направлении. И он бы не предпринял всей этой работы, и эта маленькая книжка не появилась бы, если бы он не открыл одного факта, который основательно изменил положение дела, и недвусмысленно доказал, что обе стороны виновны. Это открытие заключалось в следующем. В философских работах естествоиспытателей авторы иногда разбирают не только философские вопросы рядом с вопросами их собственной специальности, но затрагивают и обсуждают многое такое, что относится к другим областям, между прочим, и к специальности наблюдателя. И вот тогда резко обнаружилось, что когда некоторые естествоиспытатели выходят из своей области и обсуждают вопросы, относящиеся к другим естественноисторическим специальностям, то они уже забывают о двенадцатой заповеди; они свысока обсуждают и осуждают вопросы, о которых не имеют никакого понятия, о которых они знают только понаслышке, о которых разве что прочли в популярных книгах, неправильно поняв их содержание. А они полагают, что имеют правильное представление об этих вопросах, хотя они и не думали посвятить им того долголетнего труда, которого они требуют от своих учеников, когда дело касается их собственной специальности.

Этим открытием вопрос оказался решенным. Если естествоиспытатель забывает двенадцатую заповедь, как только он переходит в соседнюю область естествознания, то тем более можно было ожидать, что он забудет ее, вступая в столь чуждую ему область философии.

Теперь наблюдатель мог быть уверенным, что его никто не станет считать пристрастным, и таким образом возникла эта маленькая книга.

<...>

Глава вторая Гегель

Любезный читатель, вероятно, уже догадался, как на основании сопоставленных цитат на первой странице, так еще более на основании содержания первой главы, что чисто спекулятивная натурфилософия упомянута в заглавии именем главного ее представителя Гегеля и что здесь ей будет посвящено несколько строк не с намерением лягнуть лишний раз скончавшегося льва. Цель совсем другая: мы желаем показать, что один из современных нам естествоиспытателей ровно сто лет после Гегеля высказывал мысли, которые по внутреннему своему содержанию еще несравненно восхитительнее тех, часто приводимых и много осмеянных изречений великого мыслителя.

В настоящее время всем ясно, что путь, по которому шла натурфилософия, был неверный. Свойства окружающего нас, доступного нашим наблюдениям мира не могут быть качественно или количественно построены априори. Лишь опыт может доставить нам фактический материал. Но это решенные вопросы; путь давно признан ошибочным, и было бы бесцельно и неподходяще к ним возвращаться, вновь их выкапывать.

Более уместными были бы несколько слов в защиту. Следует вспомнить, какое это было время! Следует вспомнить, что естественные науки находились тогда в детском возрасте, что они не имели ни того значения, ни того распространения, которых они достигли только впоследствии. Поэтому и могло казаться, что существуют еще совсем иные пути, приводящие к истине. Старая натурфилософия честно и настойчиво искала такой путь, с громадной энергией она стремилась найти его, и ей казалось, что она его нашла. Снимем шляпу перед гигантской работой ума, и с чувством глубокого уважения произнесем имя давно побежденного противника.

Будем держаться подальше от всякого высокомерия, не забывая, что и естественноисторический метод далеко не способен уберечь исследователя от самых глубоких и опасных заблуждений. Он ведь не имеет другого средства приблизиться к истине, кроме обработки того сырого материала, который околным и сложным путем доставляют ему органы чувств; и он не знает, в какой мере и в каком направлении органы чувств меняют и фильтруют вступающие в них, извне, потоки и сколь многое, может быть важнейшее, они совсем не пропускают.

«Неподвижные звезды — это лихорадочная сыпь небесного свода». Весьма странная фраза! Курьезная фантазия! Обратимся, однако, к некото-

рым из новейших теорий естествоиспытателей (новейшее ведь всегда называется «теорией», и лишь устарев, оно называется «фантазией»). По одной из этих теорий материя состоит из электронов, а электроны из сгущенного эфира. Подставим в вышеприведенной фразе вместо «небесного свода» пространство, наполненное эфиром, в котором распределены неподвижные звезды, т.е. комки материи. Как возникли из эфира электроны, а из них материя? Какие необычайные причины, какие аномальные обстоятельства являлись при этом необходимыми условиями? Какие катастрофы, какие пароксизмы? Может быть, материя действительно лишь болезнь эфира? Такими рассуждениями мы, добродушно, могли бы несколько смягчить бессмыслицу вышеприведенной фразы!

«Не может быть больше семи планет». Эта мысль неверная; путь, приведший к ней, был ошибочен, и факты ее опровергли. Разве это так ужасно? Разве естественные науки действительно уже так непогрешимы, что имеют право в продолжении ста лет смеяться над этой мыслью? Сколько тысяч якобы истин установили естественные науки дедуктивно или индуктивно в продолжение тех же ста лет и сколько положений признавали они соответствующими действительности, хотя они впоследствии были признаны ошибочными? Пути, которые к ним приводили, оказались ложными.

«Но ведь это не соответствует фактам!»

«Тем печальнее для фактов!»

Часто приводимый и сугубо осмеянный диалог! Действительно ли он уж так смешон? Что такое «факт»? Разве так просто и недвусмысленно это понятие? Фактическим следует признать лишь несомненно истинное. Но где провести границу? Кто решит, где должно кончиться сомнение и где колеблющаяся интерпретация наблюдателя должна перейти в твердо установленный факт? Сколько миллионов «фактов» оказались со временем ошибочными? Разве естествоиспытатель, найдя факт, который противоречит его теории, каждый раз немедленно от этой теории отказывается? Не сомневается ли он сначала в самом факте? Если он безусловно убежден в правильности своей теории и все же находит факты, ей противоречащие, тогда он, недолго думая, из этого выведет, что противоречие должно быть кажущимся и что «факты» ошибочны. Это может, например, случиться, когда физик откроет факт, противоречащий закону сохранения энергии. Тогда действительно окажется «*не-чально*» для такого факта.

Старая натурфилософия умерла. Она шла по ложному пути, и это было причиной ее гибели. Бесплезно продолжать над нею издеваться и — *de mortuis aut nihil aut bene**. Снимем шляпу и возложим венок на могилу честной, могучей работы ума, искавшей истину на пути, который казался ей правильным, и не перестанем надеяться, что через сто

лет наши любезные правнуки также не будут издеваться и также возложат венки на могилы ныне господствующих естественноисторических теорий.

<...>

Глава пятая Заключение

Высокомерие и презрение — этими резкими словами мы характеризовали взаимное отношение естествоиспытателей и философов в те времена, когда, полные высокомерия, они и знать не хотели друг друга. Когда, под давлением изменившихся обстоятельств, произошло сближение между ними, тогда и те и другие забыли о двенадцатой заповеди: никогда не пиши о том, чего ты не понимаешь. И к упомянутым чувствам прибавилось новое чувство озлобления. И мы иллюстрировали и доказали сказанное на двух прекрасных примерах. Если бы не существовало примеров другого рода, то пришлось бы отчаиваться в будущем и потерять всякую надежду на новый, великий расцвет естественных наук и философии в новых направлениях. Такой расцвет должен наступить, и он наступит, когда естествоиспытатели и философы согласятся смиренно признать слабые стороны своих односторонних методов и с уважением отнестись к методам исследования, которыми пользуются в другом лагере; когда они научатся понимать друг друга, и когда уже никто не будет забывать о двенадцатой заповеди. Блестящий пример дал Э.фон Гартман в своем сочинении «Мировоззрение современной физики» («Weltanschauung der modern Physik»), показав, как следует сначала изучить отдаленную от собственной специальности область, а затем уже применять к ней соответствующие своей специальности методы исследования. С удивлением и восхищением я изучал этот прекрасный труд, и я не могу не указать на одно обстоятельство: Э.фон-Гартман глубоко и всесторонне понял значение второго начала термодинамики, он поставил его на первый план своего исследования; уже в предисловии он дважды упоминает об этом законе. Так отнесся философ к этому величайшему результату естественнонаучного исследования. А естествоиспытатель Геккель? Тот просто и кратко объявляет, что от этого закона следует «отказаться».

«Лекции натурфилософии» («Vorlesungen über Naturphilosophie») Оствальда и интересные исследования философа Л.В.Штерна могут служить дальнейшими примерами, заставляющими нас с радостной надеждой заглядывать в будущее.

Vivat sequentes!* Будем надеяться, что на своих стягах они все начертят двенадцатую заповедь.

СПб., ноябрь 1910 г.

* О мертвых или хорошо, или ничего (лат.).

* Да здравствуют последователи! (лат.).