

# Вѣстникъ Опытной Физики и Элементарной Математики.

№№ 452—453.

**Содержание:** Лордъ Кельвинъ (Вильямъ Томсонъ).—Объ электрической природѣ матеріи. *A. Ригн.* Пер. Ю. А. Говспева.—Замѣтки по кинетической теоріи газовъ.—Жидкіе кристаллы и теоріи жизни. (Окончаніе) *Проф. О. Лемана.*—Задачи для учащихся №№ 919—924. (4 сер.).—Рѣшенія задачъ, №№ 809, 801, 815, 814.—Объявленія.

## † Лордъ Кельвинъ (Вильямъ Томсонъ).

Въ декабрѣ истекшаго года на 85 году своей жизни скончался величайшій изъ современныхъ физиковъ—лордъ Кельвинъ. Еще студентомъ Кэмбриджскаго Университета онъ сдѣлалъ цѣнное изслѣдованіе о теоремѣ Фурье и ея приложеніяхъ къ распространенію теплоты и къ гидродинамикѣ. Въ той же работѣ впервые указывается методъ опредѣленія геологическихъ датъ, основанный на вычисленіи температуры внутреннихъ слоевъ земного шара. Рано занявъ каѳедру физики въ Глазговскомъ университѣтѣ, онъ въ сотрудничествѣ съ Джайлсомъ разрабатывалъ вопросы термодинамики; эта наука обязана ему, между прочимъ, учениемъ объ абсолютной шкалѣ температуръ и теоріей разсѣянія энергіи. Затѣмъ послѣдовали его изысканія, относящіяся къ электростатикѣ, къ теоріи магнитизма, электричества соприкосновенія и термоэлектричества, изслѣдованіе о механической энергіи солнечной системы, вычисленіе приливовъ и отливовъ, вычисленіе размѣровъ атомовъ и теорія вихревого движенія. Однако, наибольшую популярность ему доставили не столько все эти перечисленные выше глубокія теоретическія изысканія, сколько его работы, соприкасавшіяся съ практическими вопросами проведенія трансатлантическаго кабеля.

Въ началѣ 50-ыхъ годовъ прошлаго столѣтія вопросъ о возможности трансатлантической телеграфіи былъ весьма животрепещущимъ; математическія изслѣдованія лорда Кельвина о рас-

пространеніи сигналовъ вдоль длинныхъ подводныхъ кабелей въ значительной степени содѣствовали практическому решенію задачи. Онъ показалъ, что запозданіе должно быть пропорціонально квадрату длины кабеля; далъе, основываясь на теоремѣ Фурье, онъ предсказалъ степень ослабленія электрическихъ импульсовъ при достиженіи конечнаго пункта. Затѣмъ онъ изобрѣлъ зеркальный гальванометръ и сифонъ-рекорденъ. Удача, которой завершилась прокладка кабеля въ 1865 г., была триумфомъ его гениальной изобрѣтательности и математической проницательности. Ему пришлось ознакомиться съ морскимъ дѣломъ, которое обязано ему изобрѣтеніемъ особаго лота и усовершенствованіемъ компаса.

Уже однихъ этихъ трудовъ, которые онъ всѣ выполнилъ болѣе 30 лѣтъ тому назадъ, было бы достаточно, чтобы доставить ему почетнѣйшее мѣсто среди физиковъ. Въ 1876 г. Гельмгольцъ, характеризуя дѣятельность лорда Кельвина, дѣлаетъ слѣдующее замѣчаніе о методахъ, которые онъ примѣняетъ при разрѣшеніи задачъ математической физики: „онъ прилагаетъ настойчивыя усиленія къ тому, чтобы очистить математическую теорію отъ предположений, не вытекающихъ изъ опыта“. При этомъ Гельмгольцъ прибавляетъ: „способность переводить реальные факты на языкъ математическихъ уравненій и обратно встрѣчается гораздо рѣже, чѣмъ умѣніе решить данный математическій вопросъ, и въ этомъ отношеніи талантъ Вилльяма Томсона представляется наиболѣе выдающимся и оригинальнымъ“. Къ счастью этотъ талантъ обогащалъ науку еще цѣлыхъ тридцать лѣтъ послѣ этой лестной оценки со стороны Гельмгольца.

Въ 1876 г. лордъ Кельвинъ вторично вернулся къ затронутому имъ еще въ 1846 г. вопросу о возрастѣ земли, на этотъ разъ—въ своей рѣчи въ качествѣ президента физической и математической секцій Британской Ассоціаціи въ Глазго. По мнѣнію нѣкоторыхъ геологовъ, замѣнившихъ теорію катастрофъ теоріей постепенныхъ измѣненій, время, въ теченіе котораго формировалась земная кора, безпредѣльно велико. Лордъ Кельвинъ, основываясь на соображеніяхъ средней теплопроводности горныхъ породъ и степени возрастанія температуры по мѣрѣ углубленія во внутренніе слои земли, указалъ, что время, съ какого земля стала обитаемой планетой, отнюдь не безгранично велико: оно равно приблизительно 20 миллионамъ лѣтъ и во всякомъ случаѣ не превышаетъ 400 миллионовъ. Дѣйствительно, теплота солнца безпрестанно расходуется, а съ охлажденіемъ солнца охлаждается и земля. Если принять во вниманіе центробѣжныя силы, то форма земли, какъ оказывается, противорѣчитъ гипотезѣ о безпредѣльномъ periodѣ охлажденія.—Полемика, поднятая по поводу этой рѣчи геологами и біологами, продолжалась четверть столѣтія, и, конечно, и понынѣ еще вопросъ остается открытымъ.

Гидродинамика со времени Стокса культивировалась въ Кэмбриджѣ съ особыніемъ успѣхомъ. Будучи ученикомъ и другомъ

Стокса, лордъ Кельвинъ значительно содѣйствовалъ разработкѣ этой отрасли физики: если исключить новѣйшія электрическія теоріи матеріи, то разработанная лордомъ Кельвиномъ теорія вихревыхъ движеній атомовъ является единственной теоріей строенія матеріи, которая до нашихъ дней еще не была опровергнута критикой. Упомянемъ еще и другія плодотворныя изслѣдованія лорда Кельвина въ той же области гидродинамики. Онъ опредѣлилъ условія установившагося движенія жидкостей во многихъ случаяхъ, изъ коихъ нѣкоторые представляютъ практическую важность. За послѣдніе два года онъ сообщилъ Королевскому Обществу цѣлый рядъ докладовъ о глубоководныхъ волнахъ. Здѣсь мы находимъ чрезвычайно глубокія и остроумныя приложенія теоремы Фурье. Въ теоріи упругости и смежныхъ областяхъ динамики взгляды его оказали существенное вліяніе. Онъ постоянно пользуется аналогіей между явленіями электричества и магнетизма, съ одной стороны, и упругостью, съ другой. Его статья въ „Британской Энциклопедії“ объ упругости надолго останется классическимъ произведеніемъ, хотя по своимъ качествамъ она значительно уступаетъ другимъ его изслѣдованіямъ.

Ученіе объ электричествѣ также очень многимъ обязано генію лорда Кельвина. Преклоняясь предъ экспериментальными открытиями Фарадея, онъ уже давно заинтересовался вопросомъ, возможно ли объяснить электромагнитная явленія посредствомъ теоріи упругой твердой среды. Хотя главная заслуга въ решеніи этого вопроса принадлежитъ Максвеллу, но лорду Кельвину принадлежитъ пріоритетъ въ примѣненіи математического анализа къ изслѣдованіямъ Фарадея: въ 1847 г. онъ первый предложилъ механическое изображеніе магнитной силы. Столъ же давно онъ изслѣдовалъ условія разряда Лейденской банки черезъ самоиндукцирующій проводникъ; при этомъ онъ на основаніи математическихъ формулъ предсказалъ, что разрядъ окажется колебательнымъ. Онъ опубликовалъ свое открытие въ 1853 г. Впослѣдствіи опыты Феддерсена и другихъ подтвердили его выводы; въ 80-ыхъ годахъ математическое изслѣдованіе лорда Кельвина послужило исходнымъ пунктомъ изысканій сэра Оливера Лоджа и безвременно скончавшагося Генриха Герца, приведшихъ къ открытию безпроволочного телеграфа.

Еще въ 1851 г. лордъ Кельвинъ началъ пользоваться системой абсолютныхъ единицъ измѣренія, предложенной впервые Гауссомъ и развитой Веберомъ; эта система наиболѣе отвѣчала потребности въ точныхъ электрическихъ измѣреніяхъ, вызванной нуждами телеграфнаго дѣла. Благодаря настойчивости лорда Кельвина, эта система измѣренія, а вмѣстѣ съ ней и метрическая система единицъ вошли во всеобщее употребленіе: при каждомъ удобномъ случаѣ онъ доказывалъ преимущества десятичной системы надъ британской и добился-таки того, что во всѣхъ научныхъ изслѣдованіяхъ измѣренія начали производить помощью основныхъ метрическихъ единицъ длины, массы и времени. Въ

1861 г. по инициативѣ лорда Кельвина былъ учрежденъ комитетъ для установленія электрическихъ единицъ: сюда, между прочимъ, вошли Уитстонъ, Симменсъ, Максвелль, Джайлъ и др. Этотъ комитетъ функционировалъ цѣлый рядъ лѣтъ и выработалъ систему единицъ, которая теперь принята во всѣхъ странахъ и получила силу закона. Эта работа представляла большія трудности; но предъ трудностями лордъ Кельвинъ никогда не оставлялся. Въ одной своей рѣчи о системѣ единицъ, которую онъ держалъ предъ обществомъ гражданскихъ инженеровъ, онъ замѣчаетъ по поводу одного затруднительного пункта: „это трудно понять, но чѣмъ предметъ труднѣе, тѣмъ больше стойти надъ нимъ подумать“.

Послѣ того, какъ новая система измѣренія, въ основѣ которой лежать сантиметръ, граммъ и секунда, въ 1881 г. была утверждена Парижскимъ Международнымъ Конгрессомъ, лордъ Кельвинъ занялся устройствомъ инструментовъ для практическихъ измѣреній тока, потенціала и электрической силы. Изобрѣтеніе „амперъ-метра“ обогатило инженерное дѣло цѣлымъ рядомъ приборовъ выдающихся достоинствъ и чрезвычайной точности. Разрабатывая вопросъ о приливахъ и отливахъ, онъ изобрѣлъ интеграторъ, служившій ему для анализа гармоническихъ составляющихъ periodическихъ измѣненій приливовъ и отливовъ. Этотъ механизмъ, существенная часть которого состоить изъ шара, диска и цилиндра, даетъ возможность вычислять интегралы, къ которымъ приводить анализъ Фурье. Этимъ же механизмомъ онъ воспользовался впослѣдствіи при устройствѣ электрическаго счетчика, гдѣ задача сводится къ непрерывному интегрированію перемѣннаго произведенія изъ силы тока на число вольтъ. Здѣсь же замѣтимъ, что принятая департаментомъ торговли единица электрической энергіи — 1000 вольтъ-амперъ-часовъ — имѣла своимъ сторонникомъ лорда Кельвина, выступившаго въ пользу ея введенія въ 1879 г. въ парламентской комиссіи. Предполагалось назвать эту единицу „кельвиномъ“, но лордъ Кельвинъ вслѣдствіе своей прирожденной скромности отклонилъ это предложеніе. Теперь, конечно, пришла пора присоединить и его имя къ числу тѣхъ, которые уже введены въ международной системѣ единицъ, каковы имена: Вольта, Амперъ, Омъ, Кулонъ, Уаттъ, Фарадей, Джайлъ, Анри и Гауссъ.

Лордъ Кельвинъ очень любилъ иллюстрировать наиболѣе трудныя понятія помощью моделей. Онъ какъ-то выразился, что онъ ничего не можетъ себѣ уяснить, пока не устроить или представить себѣ соответствующую модель. Въ видѣ примѣра укажемъ на цѣпь гиростатовъ, которую онъ предложилъ для иллюстрированія твердыхъ свойствъ эфира. Для того, чтобы пояснить наиболѣе абстрактныя мысли конкретными образами, онъ вводилъ въ аналитическую динамику понятія, заимствованныя изъ кристаллографіи и геодезіи. Какъ одинъ изъ послѣднихъ образчиковъ его генія, упомянемъ о небольшой статьѣ, хранящейся въ прото-

колахъ Королевскаго Общества; она трактуетъ о способѣ рисованія узоровъ на обояхъ и называется: „*The Homologous Partition of Space.*“

Всю свою жизнь лордъ Кельвинъ старался отыскать механическое разъясненіе наиболѣе сокровенныхъ явлений, каковы тайны магнитизма и чудеса электричества, загадочное строеніе кристалловъ, противорѣчивыя свойства эфира и оптическія аномалии. Въ своемъ стремленіи къ механическому пониманію явленій электричества и свѣта, какъ свойствъ вещества или, въ крайнемъ случаѣ, эфира, лордъ Кельвинъ никогда не могъ всецѣло примкнуть къ электромагнитной теоріи свѣта, хотя одно время онъ номинально и являлся сторонникомъ ея.

Въ концѣ своей жизни онъ заинтересовался вопросами, связанными съ открытиемъ радія и его чудесного свойства непрерывнаго излученія теплоты; онъ энергично боролся съ гипотезой Рутерфорда, объяснявшей свойства радія самопроизвольнымъ разложеніемъ атомовъ.

Еще не настало время для оцѣнки огромнаго значенія послѣднихъ работъ лорда Кельвина о радіи и объ „электронахъ“ Достаточно сказать, что и въ этой области онъ проявилъ всю мощь своего гenія.

---

Лордъ Кельвинъ похороненъ въ Вестминстерскомъ Аббатствѣ рядомъ съ останками бессмертнаго Ньютона. На похоронахъ присутствовалъ король, принцъ и представители иностранныхъ державъ и высшихъ ученыхъ учрежденій всего міра.