

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Посѣщеніе Его Императорскимъ Высочествомъ

Государемъ Наслѣдникомъ и Великимъ Княземъ

МИХАИЛОМЪ АЛЕКСАНДРОВИЧЕМЪ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Его Императорское Высочество Государь Наслѣдникъ и Великій Князь Михаилъ Александровичъ, Почетный Членъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и Почетный Покровитель VI-го (Электротехническаго) Отдѣла Общества, 27-го февраля сего года, осчастливилъ Техническое Общество Своимъ посѣщеніемъ.

Прибывъ въ началѣ 10-го часа вечера, въ сопровожденіи состоящаго при Немъ Полковника Дашкова, Его Императорское Высочество былъ встрѣченъ Предсѣдателемъ Общества Н. П. Петровымъ, Товарищемъ Предсѣдателя В. И. Ковалевскимъ, Секретаремъ Общества Е. С. Федоровымъ, Предсѣдателемъ VI-го Отдѣла А. И. Смирновымъ, Кандидатомъ по Предсѣдатель П. С. Осадчимъ, Дѣлопроизводителемъ Отдѣла Н. Н. Георгіевскимъ и другими членами Общества. Его Императорское Высочество изволило присутствовать въ засѣданіи VI-го Отдѣла, которое было открыто рѣчью Предсѣдателя Отдѣла, выразившаго отъ имени Отдѣла глубокую благодарность за особенную честь, оказанную Его Императорскимъ Высочествомъ VI-му Отдѣлу, принятіемъ его подъ Своѣ высокое покровительство, и за настоящее посѣщеніе которое навсегда сохранится въ памяти членовъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Научная часть засѣданія была посвящена слушанію весьма интереснаго доклада инженера Г. О. Графтіо: «**Объ утилизаціи кавказскихъ рѣкъ для полученія электрической энергіи**». Авторъ доклада, подробно освѣдомленный о современномъ состояніи вопроса объ использованіи текучей воды для полученія гидравлической энергіи за границею, ознакомилъ Собраніе съ рѣками Кавказа и указалъ, насколько важно взять вѣдніе этого вопроса въ руки правительства и немедленно приступить къ изысканіямъ этихъ рѣкъ для ихъ использования. Докладъ сопровождался рядомъ фотографическихъ снимковъ, сдѣланныхъ авторомъ и показанныхъ имъ при помощи проекціоннаго фонаря-эпидіаскопа Цейсса. Собраніе благодарило докладчика продолжительными рукоплесканіями. Существенное дополненіе къ докладу Графтіо сдѣлано было Предсѣдателемъ Общества Н. П. Петровымъ, высказавшимъ слѣдующее весьма важное положеніе: громадныя скорости движенія поѣздовъ свыше 200 километровъ въ часъ (соотвѣтствующія скоростямъ урагановъ) возможны только при пользованіи электрической энергіею, когда энергію можно получить извнѣ, по проводамъ со станцій, а не возить съ собою въ видѣ машинъ и паровыхъ котловъ. Его краткая рѣчь была покрыта рукоплесканіями.

Второй докладъ былъ сдѣланъ П. А. Ковалевымъ «**Объ энергіи магнитнаго переменнаго поля**». Докладъ сопровождался весьма интересными опытами, при чемъ докладчикъ, пропуская черезъ себя магнитный потокъ въ количествѣ, соотвѣтствующемъ одной лошадиной силѣ, зажигалъ рядъ лампъ. Кромѣ того, при помощи проекціоннаго фонаря-эпидіаскопа Цейсса, были показаны опыты вращающагося магнитнаго потока подъ дѣйствіемъ трехфазнаго тока. Собраніе рукоплесканіями благодарило докладчика.

Въ заключеніе были произведены профессоромъ Н. Г. Егоровымъ опыты съ вольтовой дугою, получаемую отъ большой спирали Румкорфа, при посредствѣ прерывателя Венельта, и В. С. Игнатовскимъ показанъ рядъ проекціонныхъ картинъ и снимковъ въ натуральныхъ цвѣтахъ, получаемыхъ непосредственно съ предметовъ, помѣщаемыхъ въ проекціонный фонарь-эпидіаскопъ Цейсса.

По окончаніи засѣданія, Его Императорскому Высочеству были представлены Председателемъ Отдѣла многіе члены VI-го Отдѣла, которыхъ Его Императорское Высочество удостоилъ Своимъ разговоромъ.

Затѣмъ Его Императорское Высочество изволилъ осматривать бібліотеку, гдѣ сосредоточены почти всѣ русскія и иностранныя техническія изданія, посвященныя спеціальностямъ соответствующимъ всѣмъ девяти Отдѣламъ Общества.

Проведя свыше часа времени въ помѣщеніяхъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, Его Императорское Высочество отбылъ, прослѣдовавъ чрезъ Техническій Музей Общества, гдѣ осматривалъ портреты извѣстнѣйшихъ русскихъ электротехниковъ и чертежи ихъ главнѣйшихъ изобрѣтеній, бывшіе на Всемирной Выставкѣ въ Парижѣ въ 1900 году.

Радиоактивныя явленія.

Статья Ф. Содди.

(Продолженіе *).

Одновременно съ описанными выше изслѣдованіями Рутерфордъ и Содди (Trans. Chem. Soc. 1902 81 pp. 321 и 837) получили для торія тѣ же результаты, что Беккерель для урана. Если водный растворъ азотнокислаго торія осадить амміакомъ, то большая часть радиоактивности остается въ растворѣ, такъ что послѣ выпариванія раствора досуха и прокаливанія для удаленія аммоніевыхъ солей остающееся незначительное количество соли обладаетъ активностью, весьма сильной по сравненію съ первоначально взятой солью торія. Съ другой стороны, осажденная при этихъ манипуляціяхъ водная окись торія теряетъ значительную часть своей первоначальной активности. Послѣдовательными повтореніями описаннаго процесса можно довести активность осажденнаго торія до $\frac{1}{4}$ начальной при равныхъ вѣсахъ. Описанное явленіе наступаетъ только при осажденіи амміакомъ; при другихъ же реагентахъ ничего подобнаго не получается. Такъ, напримѣръ, углекислый натръ и аммоній, шавелевокислый аммоній и орто-фосфорно-тринатровая соль (Na_3PO_4) осаждаютъ торій изъ раствора цѣликомъ, совершенно не измѣняя величины его активности. Остатки, получаемые въ этихъ случаяхъ послѣ выпариванія и прокаливанія фильтратовъ, оказываются совершенно неактивными.

На основаніи этихъ данныхъ, Рутерфордъ и Содди заключили, что наибольшая часть радиоактивности торія обязана своимъ существованіемъ присутствію новаго вида матеріи, неосаждаемаго изъ воднаго раствора амміакомъ. Согласно съ номенклатурой, созданной В. Круксомъ для урана, они назвали это новое вещество торій-Х. Единственнымъ извѣстнымъ до сихъ поръ реагентомъ, способнымъ отдѣлять торій-Х отъ торія, является амміакъ. Не только весьма значительная часть радиоактивности торія, но и способность испускать радиоактивную эманацию и сообщать радиоактивность сосѣднимъ неактивнымъ тѣламъ должны быть отнесены на счетъ присутствія торій-Х'а, такъ какъ способность

испускать эманацию остается въ растворѣ послѣ осажденія самого торія въ видѣ водной окиси. Растворъ же этой послѣдней совершенно не выдѣляетъ эманации. Какъ въ случаѣ уранъ-Х'а количество матеріи, обладающее радиоактивными свойствами почти безконечно мало. До сихъ поръ неизвѣстны химическія реакціи, которыя дали бы возможность отдѣлить торій-Х отъ присутствующихъ всегда въ растворѣ постороннихъ примѣсей. При осажденіи торій-Х всегда увлекается этими примѣсями. Наибольшею способностью увлекать съ собою ничтожнѣйшія количества радиоактивнаго вещества (Th-X, U-X) изъ растворовъ обладаетъ, повидимому, сѣрнокислый барій.

Если полученные описаннымъ способомъ препараты торія и торій-Х'а оставить въ покоѣ на нѣкоторое время, то оказывается, что активность торія постепенно увеличивается и наконецъ достигаетъ точно той же величины, какая была въ началѣ, активность же препарата торій-Х'а постепенно ослабляется и въ концѣ концовъ совершенно исчезаетъ. Эти процессы протекаютъ у торія несравненно быстрѣе, чѣмъ у урана. Въ теченіе трехъ недѣль или мѣсяца торій-Х теряетъ всю свою активность, а торій становится снова сильно-активнымъ. То же самое можно сказать и относительно способности выдѣлять эманацию. Первоначально вся эманирующая способность сосредоточена въ торій-Х'ѣ, самый торій совершенно ея не испускаетъ, но со временемъ количество выдѣляющейся изъ торій-Х'а эманации уменьшается, и, наконецъ, доходитъ до нуля; въ то же время водная окись торія, растворенная въ азотной кислотѣ, постепенно пріобрѣтаетъ способность выдѣлять эманацию и одновременно съ прекращеніемъ испусканія ея торій-Х'омъ эта способность для торія становится равной первоначальной (до отдѣленія торій-Х'а).

Если подвергать изложеннымъ способомъ препаратъ торія осажденію нѣсколько разъ подрядъ, то, какъ уже сказано, его активность доходитъ до $\frac{1}{4}$ первоначальной. Этотъ остатокъ активности уже дальнѣйшими осажденіями не уменьшается и можетъ быть названъ «неотдѣлимой активностью». Неотдѣлимая активность, насколько это до настоящаго времени выяснено, принадлежитъ самому элементу и состоитъ только изъ α -лучей. Что же касается β -лучей, то они

*) См. Э—во, т. г. № 3.

относятся пѣбликомъ къ торій-Х'у. Все сказанное объ уранѣ и торіи представлено на нижеслѣдующей таблицѣ:

Обыкновенный уранъ

послѣ прибавленія углекислаго аммонія въ избыткѣ.

Нерастворимый уранъ-Х испускаетъ β -лучи не даетъ α -лучей	Растворимый уранъ испускаетъ α -лучи не даетъ β -лучей.
---	--

Обыкновенный торій

послѣ прибавленія амміака въ избыткѣ

Растворимый торій-Х испускаетъ 75% α -лучей » всѣ β -лучи » всю эманацию	Нерастворимый торій. испускаетъ 25% α -лучей не даетъ β -лучей » эманации.
--	--

Итакъ, изъ трехъ родовъ явленій, составляющих то, что мы называемъ нормальной радиоактивностью: 1) α -лучи; 2) β -лучи; 3) испусканіе радиоактивной эманации, — только 25% α -лучей могутъ быть отнесены на счетъ самого элемента торія, остальные же α -лучи, β -лучи и способность выдѣлять эманацию принадлежать совершенно непохожему на торій веществу—торій-Х'у, присутствующему въ смѣси въ безконечно-маломъ количествѣ. Отдѣленный отъ торія торій-Х, однако, быстро теряетъ свои радиоактивныя свойства, а торій снова ихъ приобретаетъ въ то же самое время. Когда торій возстановитъ свою активность, отъ него снова можно отдѣлить торій-Х и такимъ образомъ этотъ циклъ можно повторять сколько угодно разъ. Если не подождать окончательнаго возстановленія активности торія, то при осажденіи отдѣляется (судя по величинѣ активности) меньшее количество торій-Х'а, тѣмъ меньше, чѣмъ скорѣе повторенъ процессъ и, наконецъ, когда процессъ повторяется, тотчасъ послѣ отдѣленія торій-Х'а, новаго его отдѣленія не происходитъ и активность торія уже больше не уменьшается. Если допустить, что торій-Х—особый родъ матеріи, то придется на основаніи изложеннаго также допустить, какъ единственное объясненіе, что онъ непрерывно получается изъ торія. Это равносильно тому, что торій превращается въ торій-Х, если только не допускать (а это плохо согласовалось бы съ установившимися научными взглядами), что торій создаетъ новый родъ матеріи. Такимъ образомъ допущеніе, что торій-Х представляетъ особый родъ матеріи, влечетъ за собою, какъ непосредственное слѣдствіе, допущеніе возможности медленнаго и произвольнаго превращенія одного элемента въ другой или, какъ мы будемъ дальше называть, радиоактивнаго превращенія. Такъ какъ изложенное допущеніе

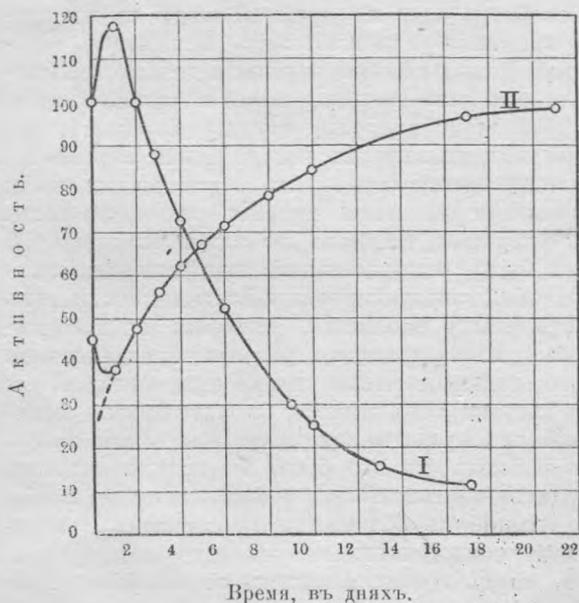
является основнымъ въ дезинтеграціонной теоріи радиоактивныхъ явленій, то необходимо возможно лучше выяснитъ его себѣ. Можно построить еще только одно предположеніе: что торій-Х есть нѣкоторый новый видъ неактивной матеріи, который приобретаетъ «индуцированную» активность, вслѣдствіе близкаго соприкосновенія съ радиоактивнымъ торіемъ и который, будучи удаленъ отъ сосѣдства съ торіемъ, снова теряетъ свою активность. Предпочтительность перваго взгляда передъ вторымъ вытекаетъ не только изъ свойствъ торій-Х'а и уранъ-Х'а, но и изъ свойствъ еще по крайней мѣрѣ шести другихъ временно-радиоактивныхъ веществъ. Ниллучшее доказательство вѣрности дезинтеграціонной теоріи дала эманация торія и радія, о которой рѣчь еще впереди. Нужно отмѣтить, что второй изъ указанныхъ взглядовъ не имѣетъ въ настоящее время серьезныхъ приверженцевъ и съ тѣхъ поръ, какъ явленія радиоактивности лучше изучены, не было ни одной сколько бы то ни было основательной попытки защитить идею объ «индуцированной» активности отъ справедливыхъ нападеній, которыя на нее дѣлаются. До настоящаго времени не добыто ни одного экспериментальнаго факта, который бы указывалъ на сообщеніе радиоактивности неактивной молекулы; и даже, если бы такой фактъ былъ найденъ, то это было бы только новымъ затрудненіемъ для теоріи и никакъ не могло бы хотъ что-нибудь объяснить въ сложныхъ явленіяхъ радиоактивности.

Но стоитъ только допустить возможность превращенія элемента—и тотчасъ всѣ разнообразныя явленія радиоактивности получаютъ простое и изящное объясненіе.

Количественное изслѣдованіе скорости возобновленія активности торія и исчезновенія активности торій-Х'а (Рутерфордъ и Содди, Phil. Mag. 1902, VI, 4 p. 378) дало простое соотношеніе между обоими процессами. На фиг. 1 изображены полученныя при изслѣдованіи кривыя, въ которыхъ ординаты представляютъ величины активности, а абсциссы время, въ дняхъ. На кривой I представлено уменьшеніе активности торій-Х'а, причѣмъ начальная активность принята за 100, а на кривой II—возобновленіе активности торія. Въ теченіе первыхъ дней въ измѣненіи активности замѣтна неправильность: активность торій-Х'а увеличивается слегка, а активность торія уменьшается. Затѣмъ уже обѣ кривыя идутъ вполне правильно. Эти начальныя неправильности будутъ изслѣдованы ниже; теперь же мы не обратимъ на нихъ вниманія и рассмотримъ только послѣдующее правильное измѣненіе активности. Этимъ мы не введемъ существенной ошибки. Замѣтимъ, что продолжая кривую II внизъ, мы получимъ пересѣченіе ея съ осью ординатъ въ точкѣ, соответствующей 25% активности и это соответствуетъ упомянутой выше «неотдѣлимой» активности торія. На фиг. 1 ясно представлено соотношеніе между обѣими

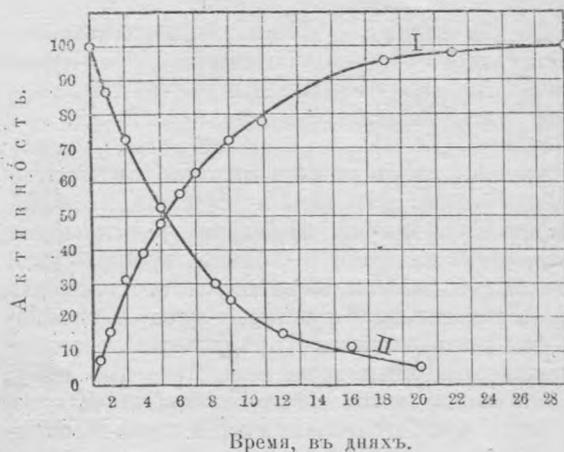
кривыми. Здѣсь кривая I представляет процентное отношеніе возобновляющейся активности торія послѣ второго дня, причемъ вся возобновленная активность принята за 100; кривая II при тѣхъ же условіяхъ относится къ торій-Х'у.

На этомъ чертежѣ легко замѣтить, что количество активности, потерянной торій-Х'омъ въ теченіи нѣкотораго промежутка времени, какъ разъ равно количеству активности, приобретенной за то же время торіемъ. Пусть I_0 —активность торій-Х'а въ началѣ, I_t —его активность по истеченіи време-



Фиг. 1.

неніе активности протекаетъ у нихъ съ весьма различной скоростью, у однихъ она исчезаетъ въ нѣсколько секундъ, у другихъ—въ нѣсколько лѣтъ, но всегда измененіе активности повинуетъся одному и тому же закону. Больше того, скорость протеканія процесса потери активности оказалось, не зависитъ отъ дѣйствія наиболѣе могущественныхъ физическихъ и химическихъ агентовъ; на скорость не вліяютъ ни самая высокая, ни самая низкая температуры, ни наиболѣе энергичные химическіе реагенты. Поэтому величина λ можетъ служить строго опредѣленной характеристикой для различенія и отождествленія всѣхъ этихъ новыхъ веществъ, ни одно изъ которыхъ до сихъ поръ не было получено въ количествѣ, достаточномъ для изслѣдованія



Фиг. 2.

ни t , I_t —активность, возобновленная въ торіѣ за промежутокъ времени t , I_∞ —максимальная величина активности торія; тогда $\frac{I_t}{I_\infty} = \frac{I_0 - I_t}{I_0} = 1 - \frac{I_t}{I_0}$.

Можно принять съ совершенно достаточной степенью приближенія, что активность торій-Х'а уменьшается въ геометрической прогрессіи, падая до половины начальной величины въ четыре дня. Такимъ образомъ черезъ 8 дней она равна $\frac{1}{4}$ начальной, черезъ 12 дней—одной восьмой и т. д. Такой законъ уменьшенія активности можетъ быть выраженъ формулой $\frac{I_t}{I_0} = e^{-\lambda t}$, гдѣ e —основаніе натуральныхъ логарифмовъ и λ —постоянная величина. Такъ какъ $\frac{I_0}{I_4} = \frac{1}{2}$, когда $t=4$ днямъ $= 345600$ сек., то $\lambda = 2.10^{-6}$.

Изъ двухъ вышенаписанныхъ выраженій выведемъ: $\frac{I_t}{I_\infty} = 1 - e^{-\lambda t}$. Эта формула даетъ законъ возобновленія активности торія съ теченіемъ времени. Измѣненіе активности въ геометрической прогрессіи относится не только къ торію: ему подчиняются всѣ временно-радиоактивные вещества. Такихъ веществъ теперь извѣстно много, измѣ-

обычными методами. Эту величину λ можно назвать «радиоактивной постоянной». Мы дальше увидимъ, что ея физическое значеніе весьма велико.

Итакъ, химическое отдѣленіе торій-Х'а отъ торія не можетъ само по себѣ заставить его активность уменьшаться. Она должна сама по себѣ непрерывно и постоянно уменьшаться, совершенно независимо отъ того, соединенъ ли торій-Х' съ торіемъ или нѣтъ. Кажущееся постоянство активности радиоактивныхъ элементовъ происходитъ только отъ того, что непрерывно и постоянно появляется новое вещество, активность котораго болѣе или менѣе быстро исчезаетъ. Если увеличеніе активности, вслѣдствіе непрерывнаго образованія новаго радиоактивнаго вещества происходитъ съ такой скоростью, съ которой активность этого новаго вещества исчезаетъ, то радиоактивность элемента будетъ казаться неизмѣнной, наступитъ то, что можно назвать «равновѣсіемъ радиоактивности».

Постоянство активности торія послѣ достиженія «равновѣсія радиоактивности» показываетъ, что новое вещество производится съ неизмѣнной скоростью. Но это справедливо не только для случая равновѣсія радиоактивности, но и для

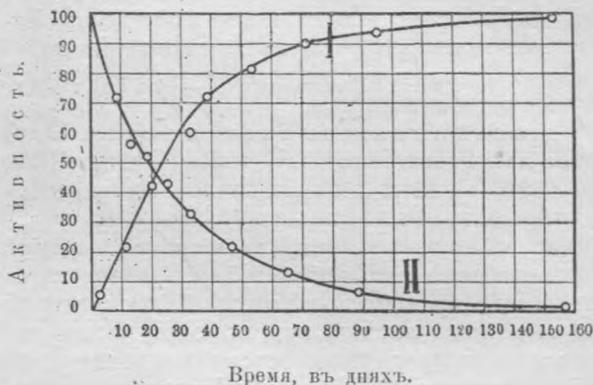
всѣхъ другихъ случаевъ. Выведенное выше уравненіе $\frac{I}{I_{\infty}} = 1 - e^{-\lambda t}$ есть то самое, которое теоретически должно выражать возобновленіе активности системы, въ которой 1) скорость появленія новаго активного вещества остается постоянной и 2) активность этого вещества убываетъ соответственно закону геометрической прогрессіи.

Форма кривой возобновленія активности совершенно независима отъ условий, въ которыхъ находится изслѣдуемый элементъ. Было найдено, что различныя части одной и той же порціи торія, освобожденной отъ торій-Х'а, приобрѣли вновь полную активность въ совершенно одинаковое время, хотя находились въ весьма различныхъ условияхъ температурныхъ, химическихъ и т. п. Эта абсолютная (насколько мы теперь знаемъ) независимость скорости возобновленія активности и уменьшенія торій-Х'а отъ какихъ бы то ни было внѣшнихъ условийъ является однимъ изъ самыхъ поразительныхъ признаковъ «радиоактивнаго превращенія». Въ этомъ отношеніи радиоактивное превращеніе строго отдѣляется отъ всѣхъ другихъ извѣстныхъ намъ физическихъ и химическихъ измѣненій. Самостоятельно протекающій въ природѣ процессъ, дающій начало явленію радиоактивности, находится совершенно внѣ сферы вліянія обыкновенныхъ молекулярныхъ силъ. Это положеніе уже наталкиваетъ на мысль, что радиоактивное превращеніе есть слѣдствіе измѣненій внутренней структуры химическихъ атомовъ, сопровождающееся преобразованіемъ ихъ въ другіе атомы. Молекулярныя силы совершенно неспособны превращать одинъ видъ матеріи въ другой, а потому нельзя и ожидать ихъ вліянія на произвольно протекающіе процессы превращенія элементовъ. По той же причинѣ весьма мало вѣроятной является гипотеза о радиоактивной индукціи, о сообщеніи радиоактивности неактивной молекулы.

По новымъ взглядамъ найти источникъ энергии, выделяемой радиоактивными веществами, не представляетъ никакой трудности. Если происходитъ измѣненіе внутренней структуры атомовъ радиоактивныхъ веществъ, причѣмъ образуются новые атомы, то энергія, потребная на это измѣненіе, берется изнутри атома. Существованіе внутренней энергіи атомовъ всегда признавалось, хотя думали, что опредѣлить ее нельзя въ виду невозможности перехода одного элемента въ другой. Радиоактивное превращеніе даетъ намъ впервые въ руки средство оцѣнить и изслѣдовать хоть приблизительно эту внутреннюю энергію атомовъ. Непосредственныя опытыя данныя, о которыхъ еще будетъ впереди рѣчь, показали, что внутри—атомная энерія въ миллионъ разъ превосходитъ ту энергію, какую мы при наилучшихъ условияхъ могли бы получить отъ химическихъ превращеній. Дезинтеграціонная теорія радиоактивности почерпаетъ свой самый сильный, самый лучшій аргументъ въ тѣхъ огромныхъ,

невообразимыхъ запасахъ энергіи, которые освобождаются во время радиоактивнаго превращенія. Болѣе подробно все здѣсь намѣченное общими штрихами будетъ разобрано, когда мы дойдемъ до изученія явленій, представляемыхъ радіемъ. Весьма вѣроятно, что освобождающаяся во время радиоактивнаго превращенія энергія для всѣхъ радио-элементовъ, при одинаковыхъ количествахъ превращающагося вещества, одинакова. Но въ случаѣ радія превращеніе идетъ въ миллионъ разъ быстрѣе, чѣмъ для торія или урана, и это объясняетъ удивительныя свойства названнаго элемента.

Изслѣдованіе скорости возобновленія активности урана и уменьшенія уранъ-Х'а (Рутерфордъ и Содди, Phil. Mag. 1903, VI, 5 p. 422) показало, что сказанное о торіи вполне приложимо и къ урану. Однако, въ этомъ случаѣ требуется приблизительно шесть мѣсяцевъ для возстановленія равновѣсія радиоактивности. Такъ какъ уранъ-Х даетъ всѣ β -лучи, т. е. мало поглощаемые, то за возникновеніемъ уранъ-Х'а можно слѣдить, измѣряя количество β -лучей въ уранѣ вскорѣ послѣотдѣленія уранъ-Х'а. На фиг. 3



Фиг. 3.

представлены кривыя возобновленія и уничтоженія активности урана (I) и уранъ-Х'а (II) съ теченіемъ времени. Активность отдѣленнаго отъ урана уранъ-Х'а уменьшается, какъ показываетъ кривая, по геометрической прогрессіи и достигаетъ черезъ 22 дня половины начальной величины. Такимъ образомъ, въ этомъ случаѣ λ оказывается равнымъ $3,6 \cdot 10^{-6}$, если выражать время въ секундахъ. Освобожденный отъ уранъ-Х'а уранъ совсѣмъ не даетъ слабо поглощаемыхъ лучей. Постепенное возрастаніе количества этихъ лучей показано на кривой I. Какъ и въ случаѣ торія, скорость потери активности уранъ-Х'а въ любой моментъ совпадаетъ вполне со скоростью возобновленія активности урана въ тотъ же моментъ и величина λ , слѣдовательно, для обоихъ процессовъ совершенно одна и та же.

Уранъ представляетъ особый интересъ вслѣдствіе простоты происходящихъ въ немъ явленій. Излученія урана могутъ быть разбиты на два рода, изъ которыхъ одинъ всецѣло принадлежитъ са-

тому урану, а другой всецѣло уранъ-Ху. Кромѣ того, уранъ въ противоположность торію и радію не испускаетъ радиоактивной эманации и потому не сообщаетъ активности окружающимъ тѣламъ. Эти вторичныя явленія причиняютъ тѣ неправильности въ ходѣ возобновленія и утраты активности въ случаѣ торія и радія, неправильности, совершенно отсутствующія въ уранѣ. Съ другой стороны, неотдѣлимая активность, которая въ торіи является небольшой долей всей активности, въ уранѣ обнимаетъ все α -излученія, т. е. 90% всей излучаемой энергіи. Существованіе неотдѣлимой активности есть явленіе общее для всѣхъ трехъ радиоактивныхъ элементовъ и, повидимому, не зависитъ отъ неточности нашихъ методовъ химическаго анализа источниковъ радиоактивныхъ излученій. Возможно, что дальнѣйшій химическій анализъ отнесетъ эту неотдѣлимую активность если не цѣликомъ, то частью, на счетъ новыхъ типовъ матеріи, неотдѣленныхъ еще до сихъ поръ отъ радиоактивныхъ элементовъ; но совершенно невѣроятно, чтобы эти новые типы матеріи были получены совершенно свободными отъ активности и только потому приобрѣтали бы ее съ теченіемъ времени. Какъ мы увидимъ, неотдѣлимая активность играетъ значительную роль въ установленіи опредѣленныхъ взглядовъ на истинную природу и причину радиоактивности.

Радиоактивная эманация торія. Подробное изслѣдованіе радіаций торія (Оуэнсъ, Phil. Mag. 1899, V, 48 p. 360) выяснило весьма любопытный фактъ. Было найдено, что токъ, проходящій черезъ ионизированный въ закрытомъ сосудѣ дѣйствіемъ торіевыхъ излученій газъ, возрастаетъ съ теченіемъ времени до нѣкоторой максимальной величины. Если затѣмъ при помощи насоса черезъ сосудъ непрерывно просасывался воздухъ, то токъ немедленно падалъ до нѣкотораго минимума. Явленіе это сказывалось гораздо сильнѣе при толстомъ слое препаратъ торія, чѣмъ при тонкомъ. Въ первомъ случаѣ токъ былъ въ три раза сильнѣе, чѣмъ во второмъ. (Рутерфордъ, Phil. Mag. 1900, V, 49 p. 1) показать, что это явленіе обязано своимъ существованіемъ способности торія излучать въ воздухъ какія-то частицы, обладающія временной активностью. Такимъ образомъ воздухъ въ сосѣдствѣ съ торіемъ оказывается способнымъ самъ испускать радіацию, а слѣдовательно и самъ себя ионизировать и сохранять эту способность и тогда, когда торій уже убранъ. Въ отличіе отъ радіаций Рутерфордъ назвалъ это временно активное вещество «эманацией». Онъ нашелъ, что излученіе торія останавливается однимъ листомъ картона, а эманация проникаетъ и черезъ 20 листовъ; поэтому изслѣдовать эманацию можно, завернувъ препаратъ торія хорошенько въ бумагу. Такой пакетикъ, помѣщенный между пластинками прибора, даетъ весьма слабую ионизацию, гораздо слабѣй той, которая получается въ обыкновенныхъ условіяхъ при быстромъ продуваніи воз-

духа черезъ приборъ. Тончайшаго слоя слюды или стекла, однако, достаточно, чтобы вполне остановить распространеніе эманации. По своимъ свойствамъ, она походитъ на газъ, распределенный равномерно въ ничтожномъ количествѣ въ воздухѣ. Каждая частица этого газа испускаетъ на свой собственный счетъ радіацию и становится центромъ ионизации воздуха.

Количество выдѣляемой эманации («эманирующая способность») пропорціонально массѣ препарата торія, а количество радіаций пропорціонально поверхности препарата. Такимъ образомъ, когда препаратъ разсыпанъ тонкимъ слоемъ, то ионизация воздуха зависитъ, главнымъ образомъ, отъ излученій, а когда слой утолщается, то главная роль переходитъ къ эманации. Поэтому въ первомъ случаѣ токъ воздуха не имѣетъ никакой величины ионизации никакого вліянія и въ этомъ отношеніи тонкіе слои препаратовъ торія мало чѣмъ отличаются отъ препаратовъ урана. При болѣе же толстыхъ слояхъ разница проступаетъ весьма замѣтно и самое легкое движеніе воздуха оказываетъ чувствительное вліяніе на ионизацию. Все эти явленія совершенно независимы отъ рода ионизируемой среды. Обратимся прежде всего къ общимъ свойствамъ радиоактивной эманации торія, не вдаваясь пока въ подробности относительно возникновенія ея изъ торія. Изложенные опыты съ несомнѣнностью указываютъ на то, что торій выдѣляетъ радиоактивный газъ, способствующій ионизации воздуха, но въ какой мѣрѣ ионизация принадлежитъ ему самому, въ какой мѣрѣ испускаемымъ имъ лучамъ, осталось еще невыясненнымъ. Этотъ вопросъ для торія не легко разрѣшить экспериментальнымъ путемъ, но все же Рутерфордъ удалось довольно близко подойти къ его разрѣшенію. Былъ построенъ сосудъ, черезъ который можно было просасывать эманацию. Въ одной стѣнкѣ былъ укрѣпленъ весьма тонкій листокъ слюды, который былъ непроницаемъ для эманации, но пропускалъ черезъ себя все α -лучи. Дѣйствія «сообщенной активности» были уничтожены тѣмъ, что сосудъ былъ заряженъ положительными по отношенію къ помѣщенному внутри близъ боковой стѣнки электроду. Такимъ образомъ вся производимая эманацией сообщенная активность собиралась къ отрицательному электроду и уже не вліяла на ионизацию газа снаружи сосуда. При такихъ условіяхъ наружный воздухъ могъ ионизироваться исключительно лучами, испускаемыми эманацией и проходящими черезъ слюдяное окошечко. Такимъ способомъ Рутерфордъ показалъ, что эманация торія испускаетъ только сильно поглощаемые, неотклоняемые лучи α и совершенно не испускаетъ β -лучей. Эти опыты, представляющіе затрудненія въ случаѣ торія, продѣлываются крайне просто въ случаѣ въ миллионъ разъ болѣе активнаго радія. Частицы, составляющія эманацию, не приходятъ сколько нибудь чувствительнымъ образомъ въ движеніе подъ вліяніемъ электрическаго поля и Рутерфордъ поэтому за-

ключить, что онѣ не обладаютъ никакимъ зарядомъ. Судя по имѣющимся въ настоящее время даннымъ, этотъ результатъ слѣдуетъ толковать такъ, что если частицы эманации и обладаютъ зарядомъ, то онѣ могутъ легко отдавать его, не теряя своихъ основныхъ свойствъ: удобоподвижности и радиоактивности. На этомъ мы еще остановимся, разсматривая эманацию актинія.

С. М.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Третій Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ въ С.-Петербургѣ.

(Продолженіе)*).

Обзоръ докладовъ.

Гр. А. Ф. Лубенскій. О примѣненіи электрической тяги на Сибирской жел. дор. (IV отд. 29 дек. 1903 г.)

Вопросъ о примѣненіи электрической тяги на желѣзныхъ дорогахъ магистрального типа уже давно занимаетъ инженеровъ; точно также неоднократно возбуждался онъ и на нашихъ Электротехническихъ Съѣздахъ. Вполнѣ выяснившаяся возможность подобнаго примѣненія электрической энергии получаетъ еще большее значеніе при особыхъ условіяхъ, напр., при отсутствіи на большомъ пространствѣ прорѣзываемомъ дорогой при паровой тягѣ воды** при большихъ уклонахъ, легкихъ рельсахъ и т. п., встрѣчающихся на уже построенной желѣзной дорогѣ. Въ такихъ именно совокупныхъ условіяхъ и находится Великій Сибирскій путь.

Весь Великій Сибирскій путь отъ Челябинска до Порты-Артура можетъ быть раздѣленъ на 4 рѣзко отличающихся одинъ отъ другого участка. Именно западный участокъ — отъ Челябинска до р. Оби (б. Западно-Сибирская ж. д.); средний участокъ отъ Оби до Иркутска (б. Ср.-Сиб. ж. д.); третій участокъ отъ Иркутска до Манчжуріи (Забайк. и Кругобайк. ж. д.); наконецъ, послѣдній участокъ Манчжурія—Харбинь—Портъ-Артуръ (Кит. Вост. ж. д.). Западный участокъ на протяженіи почти 1300 в. идетъ по равнинѣ, пересѣкая 8 большихъ рѣкъ, обезпечивающихъ водоснабженіе лишь приборежныхъ станцій; артезианскіе колодцы, обезпечивающіе водоснабженіе другихъ станцій, начинаютъ изсякать мало по малу; водопроводы изъ близъ лежащихъ озеръ тоже не всегда могутъ удовлетворять своему назначенію, отчасти по тому, что часть озеръ изсякла, другіе же озера промерзаютъ зимой до дна. Такимъ образомъ, разсматриваемый участокъ встрѣчаетъ надежные источники водоснабженія лишь чрезъ 150 — 250 в. На участкѣ этотъ максимальный уклонъ 0,006, лишь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ 0,0074.

Совершенно въ другихъ условіяхъ находится Средне-Сибирская ж. д. Благодаря пересѣченію большого количества горныхъ отроговъ, максимальные уклоны допущены до 0,018 при радиусѣ въ 150 саж. Водоснабженіе почти всѣхъ станцій обезпечено большимъ количествомъ воды, но за то водопроводы на многихъ станціяхъ пролегаютъ въ предѣлахъ вѣчной мерзлоты, что опять-таки является препятствіемъ правильной изъ работъ и требуетъ особыхъ приспособленій.

* См. Э—во, т. г., № 4.

** Въ такихъ условіяхъ находятся, напр., нѣкоторые участки строящейся жел. дор. линіи Оренбургъ-Ташкентъ (См. Э—во, т. г. № 4, стр. 61).

Забайкальская ж. д. идетъ отъ Иркутска до озера Байкаль по берегу р. Ангары, затѣмъ Кругобайкальская почти горизонтально по косогору озера, и лишь отъ Байкала до ст. Манчжурія имѣется одинъ длинный переваль съ уклономъ въ 0,018; на остальныхъ участкахъ предѣльный уклонъ 0,01.

Наконецъ, Китайск. Вост. жел. дор., построенная по типу магистральныхъ жел. дор., имѣетъ на нѣкоторыхъ участкахъ, уклоны до 0,015 и радиусъ до 150 сажень.

Сибирская ж. д. отъ Челябинска до ст. Манчжурія была первоначально уложена рельсами въсомъ 18 ф. пог. футъ, но на горномъ участкѣ они замѣняются постепенно типомъ 24 ф. пог. футъ. Китайская Вост. ж. д. уложена рельсами 24 фунта п. фут. съ весьма солидными скрѣпленіями.

Такимъ образомъ, изъ всего вышеизложеннаго ясно, что западный участокъ недостаточно обезпеченъ водой; средней участокъ имѣетъ трудный для эксплуатаціи профиль; восточный (За- и Кругобайк. ж. д.), благодаря, главнымъ образомъ, малымъ кривымъ и большимъ уклонамъ, также труденъ для эксплуатаціи.

Обращаясь затѣмъ къ коммерческимъ условіямъ эксплуатаціи Сибирск. ж. д., мы видимъ нижеслѣдующее. Въ настоящее время*) отправляется 7 паръ поѣздовъ, не считая переселенческихъ. Поѣзда эти могутъ перевести около 100,000 пассаж. изъ Западной Европы и Россіи въ Сибирь, Китай, Японію, Австралію. Конечно, со временемъ это количество поѣздовъ будетъ недостаточно. Переселенческіе поѣзда—со времени своего основанія, перевезли въ общемъ до 1,200 тыс. человекъ; первое время количество переселенческихъ поѣздовъ равнялось 5 поѣздамъ въ сутки. Хотя перевозка переселенцевъ желѣзной дорогой и имѣетъ громадныя преимущества предъ прежними способами, тѣмъ не менѣе и этотъ способъ долженъ быть улучшенъ; улучшение же можетъ быть лишь въ смыслѣ увеличенія скорости поѣздовъ съ переселенцами. Что касается товарнаго движенія, то хотя оно и не является большимъ, тѣмъ не менѣе оно съ каждымъ годомъ увеличивается и очевидно, въ недалекомъ будущемъ потребуетъ также увеличеніе пропускной способности дороги; увеличивающійся съ каждымъ годомъ вывозъ сибирскаго масла за границу требуетъ также увеличенія скорости. Изъ всего этого докладчикъ дѣлаетъ выводъ, что въ ближайшемъ будущемъ придется увеличить пропускную способность дороги до 20—25 паръ поѣздовъ въ сутки.

Указавъ на рядъ техническихъ облегченій, допущенныхъ при постройкѣ Сибирской ж. д., и объяснивъ причину ихъ, инж. гр. Лубенскій переходитъ къ вопросу, можетъ ли быть техническое устройство дороги приведено въ полное соотвѣтствіе съ тѣми требованіями, которыя опредѣляются коммерческими условіями ея эксплуатаціи, и при сохраненіи паровой тяги.

Какъ уже указано выше, необходимо увеличить скорость поѣздовъ: этому препятствуютъ легкіе рельсы, тяжелый профиль дороги и недостатокъ воды на западномъ участкѣ.

Этотъ послѣдній недостатокъ можетъ быть устраненъ сооруженіемъ соотвѣтствующихъ водопроводовъ или увеличеніемъ силы тяги паровозовъ, увеличивая также объемъ тендеровъ.

Переходя затѣмъ къ трудности профиля, мы видимъ, что профиль можетъ быть измененъ соотвѣственно увеличенію скорости, лишь перепроектировкой не только уклоновъ и кривыхъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже и всего направленія; очевидно, что эти работы будутъ стоить колоссальныхъ денегъ. Наконецъ, увеличеніе скорости поѣздовъ потребуетъ усиленія верхняго строенія на протяженіи всей Си-

*) Вопросъ идетъ о времени до русско-японской войны.

Прим. ред.

бирской дороги, что сопряжено опять-таки съ значительными расходами.

Изъ всего изложеннаго вытекаетъ, что Сибирскую дорогу можно приспособить къ пропуску значительнаго числа поѣздовъ, но осуществление этого потребуетъ колоссальныхъ расходовъ.

Желая осуществить тотъ же проектъ съ меньшими затратами, докладчикъ и предлагаетъ ввести электрическую тягу, хотя бы на нѣкоторыхъ участкахъ Сибирской ж. д. Примѣненіе электрической тяги позволитъ не измѣнять существующій профиль желѣзной дороги, несмотря на увеличение въ то же время скорости: вслѣдствіе того, что въ электровазахъ каждая ось является отдѣльно ведущею и, слѣдовательно, не требуется параллелизмъ осей, можетъ быть допускаема большая скорость на кривыхъ даже малаго радіуса; кромѣ того, увеличение скорости на подъемахъ можетъ быть получено увеличеніемъ числа ведущихъ осей, что не влечетъ за собой увеличенія давленія на путь, въ противность паровой тягѣ; наконецъ, при электрической тягѣ давленіе на путь въ прямыхъ его частяхъ является почти исключительно статическимъ, тогда какъ при паровой тягѣ, оно увеличивается, и иногда весьма значительно, динамическимъ давленіемъ. Такимъ образомъ, примѣнѣніе электрической тяги, можно будетъ увеличить скорость до 80 км. въ часъ, сохраняя тотъ же типъ рельса и вообще верхняго строения. Что касается затруднительности водоснабженія, то такое не имѣетъ значенія при электрической тягѣ, такъ какъ электрическія силовыя станціи можно устроить лишь у большихъ источниковъ воды, какъ напр. у большихъ рѣкъ, т. е., какъ выше указано, на разстояніи 150—200 в. одна отъ другой, передавая отъ каждой станціи энергію на 75—100 в. въ обѣ стороны. Кромѣ всего изложеннаго, электрическая тяга позволитъ увеличить пропускную способность дороги до 30 паръ поѣздовъ въ сутки противъ 19 паръ при паровой тягѣ.

Выяснивъ такимъ образомъ преимущества примѣненія электрической тяги надъ паровой для возможности пропуска по Сибирской дорогѣ значительнаго числа поѣздовъ большой скорости, необходимо выяснить вопросы, связанные съ этимъ примѣненіемъ: 1) какіе для сего потребуются расходы, 2) не встрѣтятся ли, при электрической тягѣ, содержаніе и ремонтъ дороги непреодолимые препятствія и 3) можно ли, при наличныхъ тяжелыхъ условіяхъ жизни и быта агентовъ Сибирской жел. дор., организовать эксплуатацію ея при электрической тягѣ, то есть, откуда набрать достаточное число лицъ, достаточно ознакомленныхъ съ электротехникой.

Очевидно, что расходы по электрическому оборудованію будутъ ниже расходовъ по перестройкѣ нѣкоторыхъ участковъ Сибирской дороги и по усиленію верхняго строения всей дороги.

Вопросъ о технической эксплуатаціи электрической тяги на такомъ большомъ протяженіи является весьма серьезнымъ: до сихъ поръ длины путей съ электрической тягой не превышали 100—110 км., да и, кромѣ того, таковыя находились въ болѣе благоприятныхъ условіяхъ, какъ техническихъ, такъ и климатическихъ. Вообще этотъ вопросъ докладчикъ оставляетъ не рѣшеннымъ въ деталяхъ, предоставляя таковое рѣшеніе специалистамъ-электротехникамъ.

Что же касается вопроса о личномъ составѣ, то авторъ доклада, на основаніи личнаго опыта, утверждаетъ, что служащіе, вполне подготовленные, добросовѣстные и интеллигентные, могутъ быть набраны.

Резюмируя свой докладъ, инж. гр. Лубенскій указываетъ, что скорость поѣздовъ по Сибирской жел. дор. могла бы быть доведена 1200—1500 в. въ сутки—скорыхъ, до 900—1200 в. пассажирскихъ и 700—800 верстъ—ускоренныхъ товарныхъ. Такимъ образомъ, на проѣздъ въ курьерскомъ поѣздѣ требовалось бы отъ Челябинска до Манчжуриі—2½ сутокъ, а войска слѣдовали бы не болѣе 5 сутокъ. Заканчивая докладъ,

гр. Лубенскій предлагаетъ на обсужденіе слѣдующіе вопросы:

1. Желательно выслушать мнѣніе компетентныхъ специалистовъ электротехники и электромеханиковъ о томъ, можно ли надѣяться на безперерывность и правильность эксплуатаціи Великаго Сибирскаго пути при электрической тягѣ, несмотря на суровыя климатическія условія Сибири, и,

2. При составленіи проектовъ на устройство водоснабженія въ западномъ участкѣ, на замѣну рельса легкаго типа и вообще по доведенію перевозочныхъ средствъ по Сибирской дорогѣ до возможности пропуска хотя бы 25 паръ поѣздовъ значительной скорости, составить точно также и проектъ съ расцѣпочною вѣдомостью примѣненія на этой дорогѣ электрической тяги и засимъ сравнить и сопоставить расходы и результаты по обоимъ проектамъ.

Г. О. Графтіо. Экономическіе результаты введенія электрической тяги на желѣзныхъ дорогахъ на Кавказѣ. (IV отдѣлъ, 29 декабря 1903 г.).

Предпославъ нѣсколько словъ о примѣненіи электрической тяги на желѣзныхъ дорогахъ вообще, инженеръ Графтіо указываетъ на извѣстныя линіи Тунъ-Бургдорфъ, Лекко-Кіевенна, работающія трехфазнымъ токомъ высокаго напряженія, а также на линію Поссентъ-Маріенфельде. Всѣ эти дороги показали, что электрическая жел. дор. могутъ смѣло замѣнить паровыя. Именно, раньше считалось идеаломъ эл. ж. д.—трамвай, т. е. частое отправленіе малыхъ единицъ. Практика же упомянутыхъ дорогъ показала, что и при электрической тягѣ вполне возможно и экономично отправлять большіе и тяжелые поѣзда, такъ что явилась возможность передавать тяжелые товарные поѣзда съ паровыхъ дорогъ на электрическія, не мѣняя состава поѣзда; возможность выполнения этого послѣдняго условія сразу получила значеніе электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

Благодаря тому, что при проектированіи новыхъ дорогъ съ электрической тягой является возможность значительно увеличить уклоны, т. е. принять облегченныя техническія условія, не уменьшая провозоспособности дороги, электрическая тяга и съ экономической стороны получила преимущество предъ паровой, въ особенности въ горныхъ мѣстностяхъ, принимая, кромѣ того, во вниманіе, что въ такихъ мѣстахъ почти всегда является возможность воспользоваться водной силой для приведенія въ дѣйствіе электрическихъ генераторовъ.

Вотъ почему Кавказъ является у насъ весьма благоприятной почвой для опытовъ такого рода. Громадные запасы водной силы, этого „бѣлаго угля“, по остроумному выраженію французовъ, даютъ возможность весьма дешеваго полученія электрической энергіи. Рѣки Туапсе, Шахе, Мзымту, Псоу, Бзыбъ и Кодоръ, бассейны коихъ достигаютъ отъ 300 до 2000 кв. в. и расходъ воды въ коихъ доходитъ до 80 кв. м. въ секунду, представляютъ громадный запасъ бѣлаго угля.

Въ виду того, что по берегу Чернаго моря предполагается постройка желѣзной дороги, и на первую очередь поставленъ вопросъ о сооруженіи участка Армавиръ-Майкопъ-Туапсе, длиною около 220 верстъ, инж. Г. О. Графтіо задался цѣлью подсчитать, во что обойдется сооруженіе этого участка, если предположить на немъ электрическую тягу, при исползованіи силы близъ текущихъ рѣкъ для полученія электрической энергіи. За основаніе для паровой тяги приняты данныя эксплуатаціи Владикавказской ж. д., а для электрической—данныя линіи Лекко-Кіевенна. Для полученія энергіи предполагается построить гидроэлектрическую станцію верстахъ въ 70 отъ г. Туапсе, на горной рѣчкѣ Пшишъ. Отсюда энергія будетъ передаваться въ обѣ стороны линіи на 70 и 160 верстъ, трехфазнымъ токомъ въ 30000 в. напряженія по двойной линіи. Черезъ 9—10 в. будутъ

поставлены трансформаторныя подстанціи, понижающія токъ до 3000 в.

Наибольшіе уклоны, допущенные на проектированной дорогѣ—0,030 въ перевальной части и 0,010 въ долинной; скорости—соотвѣтственно 25 клм. и 50 км. въ часъ. Въсь поѣзда 250 тоннъ.

Приводимъ далѣе подсчетъ стоимости электрическаго оборудования линіи.

Полное оборудование, т. е. постройка станцій на 3000 клвт., устройство линій высокаго напряженія, подстанцій, рабочихъ проводовъ,—будетъ стоить 2,720,000 руб.; вычитая изъ этого разницу въ стоимости паровозовъ и электровозовъ—224,000 руб. получаемъ добавочную стоимость электрическаго оборудования въ 2,5 милл. руб.

Принимая, что по дорогѣ будутъ проходить 23 мил. вагоновъ въ 115000 пас.-в. на версту въ годъ (что соотвѣтствуетъ весьма слабой густотѣ движения) получаемъ, что эксплуатационные расходы при электрической тягѣ уменьшаются на 119,920 руб. и увеличиваются на 107,940 руб.; принимая далѣе во вниманіе отсутствіе, почти полное, расходовъ на водоснабженіе, 500 т. руб. получаемъ % на капиталъ 90,000 руб. именно

$$\frac{(2,500,000 - 500,000) \cdot 4,5}{100} = 90 \text{ т. руб., полагаю}$$

4,5% на погашеніе. Окончательно получаемъ 2000 рб. на версту въ пользу электрической тяги. Если же привѣсть во вниманіе уменьшеніе строительной стоимости жел. дороги, обусловливаемое допущеніемъ большихъ подъемовъ, каковое достигается въ данномъ случаѣ 1,500,000 руб., то получаемъ въ пользу электрической тяги 69000 руб. въ годъ или же принимая движеніе—среднему на всѣхъ русскихъ дорогахъ—25000 руб. или 1170 руб. на версту, что составляетъ около 17% эксплуатационныхъ расходовъ при паровой тягѣ.

Приведенный подсчетъ указываетъ экономическія выгоды введенія электрической тяги; нужно принять еще во вниманіе, что таковое введеніе сохраняетъ возможность пропускать по линіи вагоны общеимперской сѣти. Перехода отъ частнаго примѣра къ общимъ выводамъ, докладчикъ указываетъ, что электрическая тяга могла бы быть съ успѣхомъ примѣнена и на другихъ жел. дор. Кавказа.

Заканчивая докладъ инж. Г. О. Графтію предлагаетъ Собранію принять слѣдующее заключеніе:

„Признавая, что рѣки Кавказа находятся въ исключительно благоприятныхъ условіяхъ для использования электрической энергіи и въ виду того, что прирѣженіе энергіи этихъ рѣкъ можетъ имѣть весьма крупное значеніе, какъ для удешевленія постройки и эксплуатации желѣзныхъ дорогъ, такъ и для общаго подъема благосостоянія этого края, III Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ, присоединяясь къ выводамъ, полученнымъ изъ работъ Комиссіи по изученію вопроса о примѣненіи электрической тяги на путяхъ сообщенія, полагаетъ необходимымъ ходатайствовать передъ Министрами Путей Сообщенія и Финансовъ о возможно скорѣйшемъ предпріятіи работъ по изслѣдованію энергіи наиболее мощныхъ горныхъ рѣкъ Кавказа вообще и его Черноморскаго Побережья въ частности“.

При обмѣнѣ мнѣній по поводу обоихъ докладовъ, между прочимъ, было указано, что, наврядъ ли можно будетъ сохранить типъ рельса въ 18 пог. футъ на Сибирской дорогѣ при введеніи на ней электрической тяги. Вопросъ о воздушныхъ проводахъ (вліяніе гололеда) и объ охраненіи ихъ является весьма серьезнымъ. Напримѣръ, охрана одной линіи высокаго напряженія, въ 9 верствъ длиною, обходится свыше 5,000 рублей. Въ разъясненіе вопроса о гололедѣ было указано, что на Забайкальской дорогѣ гололедъ почти не наблюдается, такыя случаи же могутъ быть сравнимы съ тѣми заносами на желѣз-

ныхъ дорогахъ съ паровой тягой, которые точно также нарушаютъ непрерывность движенія.

По вопросу о примѣнимости вообще электрической тяги на Сибирской жел. дор., было высказано, между прочимъ, что нельзя ходатайствовать сейчасъ о примѣненіи электрической тяги на Сибирской желѣзной дорогѣ, такъ какъ въ случаѣ неудачнаго результата является дискредитированіе всей системы на основаніи единичнаго факта, поэтому вопросъ этотъ слѣдуетъ обсудить подробно; Съѣздъ въ виду краткости времени не можетъ обсуждать такихъ серьезныхъ техническихъ вопросовъ. Поэтому необходимо, не рѣшая этого вопроса, передать его на подробное разсмотрѣніе въ Комиссію.

Въ заключеніе, послѣ краткаго обсужденія, собраніе приняло постановленія, помѣщенные въ журналѣ (см. Э—во, т. I, г. № 2, стр. 23).

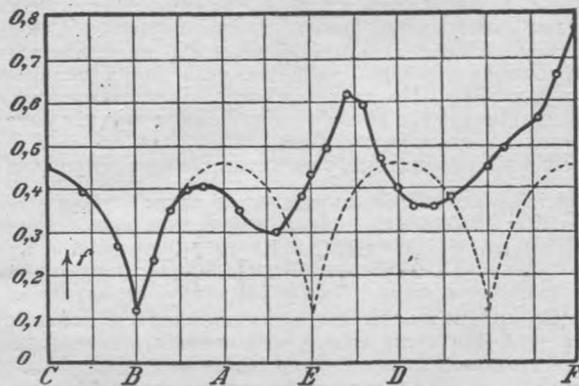
Мультипликаціонная катушка.

(Приборъ для измѣренія періода электрическихъ колебаній въ безпроводочной телеграфіи).

Статья А. Слаби.

Принципъ, на основаніи котораго построенъ этотъ приборъ, заключается въ слѣдующемъ. Если къ одному концу резонатора, состоящаго изъ прямолинейныхъ проводниковъ, присоединена проволока, длина которой отвѣчаетъ половинѣ длины волны собственныхъ колебаній резонатора, то періодъ резонатора не измѣняется и распределеніе пучностей и узловъ при возбужденіи въ немъ стоячихъ волнъ остается прежнимъ. Но если эта проволока свернута въ спираль, въ видѣ катушки, то картина мѣняется. Ходъ кривой, изображающей распределеніе потенциала въ резонаторѣ, искажается, теряетъ правильный синусоидальный характеръ, и въ то же время напряженіе на концѣ катушки сильно возрастаетъ.

На фиг. 4 изображенъ ходъ кривой въ обоихъ случаяхъ. На оси абсциссъ отрѣзокъ CD изображаетъ



Фиг. 4.

длину резонатора, въ которомъ умѣщается полная волна, т. е. образуются два узла и три пучности напряженія, двѣ на концахъ резонатора и одна посерединѣ. Кривая, намѣченная пунктиромъ, указываетъ распределеніе потенциала по длинѣ резонатора. Если къ одному концу резонатора присоединить проволоку DF, которая въ два раза короче резонатора, то кривая для такой системы ничѣмъ не отличается отъ первоначальной, и добавочные сегменты ея вычерчиваются по тому же трафарету. Но если проволоку DF свернуть въ катушку, то кривая сильно измѣняется. Только начало ея совпадаетъ съ первоначальной.

чальной кривой; затѣмъ пучности и узлы смѣщаются, ходъ кривой дѣлается неправильнымъ и наконецъ напряжение на концѣ проволоки сильно возрастаетъ.

Элементарная теорія этого явленія очень проста. Для прямолинейнаго резонатора коэффициентъ самоиндукціи и емкость выражаются слѣдующими формулами:

$$L = \frac{2}{\pi} \cdot 2l \cdot \ln \frac{l}{r} \quad C = \frac{2}{\pi} \frac{l}{2 \ln \frac{l}{r}} \frac{1}{v^2},$$

въ которыхъ l обозначаетъ длину, $2r$ — диаметр проволоки, v — скорость свѣта. Величины эти выражены въ электромагнитныхъ единицахъ.

Тогда по извѣстной формулѣ для періода колебанія

$$T = 2\pi \sqrt{LC},$$

длина волны собственныхъ колебаній резонатора выразится такъ:

$$Tv = \lambda = 4l.$$

Если резонаторъ состоитъ изъ двухъ линейныхъ проводниковъ, расположенныхъ параллельно и близко другъ отъ друга, то емкость и самоиндукція резонатора измѣняются. Величину ихъ въ этомъ случаѣ можно представить слѣдующими формулами:

$$C = \alpha \frac{2}{\pi} \frac{2l}{2 \cdot \ln \frac{l}{r}} \quad L = \frac{2}{\beta \pi} l \cdot \ln \frac{l}{r},$$

гдѣ l — длина каждаго проводника, $2r$ — ихъ диаметръ, а коэффициенты α и β зависятъ отъ разстоянія между проводниками и всегда < 1 . Изъ этихъ формулъ получаемъ:

$$C \cdot L = \frac{2}{\pi^2} \cdot \frac{\alpha}{\beta} \cdot l^2.$$

Коэффициенты α и β должны быть равны между собой, такъ какъ зарядъ и токъ въ резонаторѣ представляются линейной функцией, а поэтому взаимное вліяніе проводниковъ обратно пропорціонально первой степени разстоянія. Такимъ образомъ, произведение $C \cdot L$ выражается той же величиной, какъ и для случая одного проводника, длина котораго l , и періодъ колебаній такого резонатора не измѣняется отъ относительнаго расположенія параллельныхъ проводниковъ. Но за то емкость увеличивается въ отношеніи $1:2\alpha$, а коэффициентъ самоиндукціи уменьшается въ столько же разъ.

Энергія резонатора, рассчитанная на 1 секунду, т. е. энергія $\frac{1}{T}$ колебаній, выражается такъ:

$$As = \frac{2E^2C}{T} = \frac{E^2}{\pi} \sqrt{\frac{C}{L}},$$

гдѣ E — средняя величина напряженія въ резонаторѣ. Изъ этой формулы видно, что энергія, поглощаемая резонаторомъ, зависитъ отъ величины емкости и самоиндукціи. Для разсмотрѣннаго выше случая двухъ параллельныхъ проводниковъ оказывается, что энергія $\frac{1}{T}$ колебаній такой системы въ $1:2\alpha$ разъ больше энергіи простого прямолинейнаго резонатора.

Мы вернемся теперь къ нашему первоначальному случаю, когда резонаторъ имѣетъ форму катушки. Емкость катушки, въ которой развиваются электрическія колебанія, меньше емкости прямолинейнаго проводника, но энергія, поглощаемая катушкой, больше энергіи, необходимой для возбужденія электрическихъ колебаній въ резонаторѣ, имѣющемъ прямолинейную форму. Благодаря этому обстоятельству, на концахъ катушки развивается болѣе сильное напряженіе, которое способствуетъ разсѣянію заряда резонатора черезъ воздухъ, т. е. излученію электро-

новъ изъ концовъ обмотки. Это излученіе ясно наблюдается въ темнотѣ въ видѣ свѣтящагося пучка, исходящаго изъ концовъ катушки.

Въ этомъ и заключается сущность метода, предложеннаго Слаби. Катушка служитъ мультипликаторомъ напряженія, и въ случаѣ, если періодъ колебаній совпадаетъ съ періодомъ вибрирующей системы, напр., вибратора телеграфной станціи, на концахъ ее развивается значительное напряженіе, обнаруживающееся въ довольно интенсивномъ свѣченіи на концахъ обмотки, т. е. въ мѣстѣ пучности напряженія. По интенсивности этого свѣченія можно судить, достигнуть ли резонансъ между вибраторомъ и мультипликаторной катушкой.

Если g обозначаетъ высоту хода одного витка катушки, h — длину катушки, т. е. произведение g на общее число витковъ, а d — диаметръ катушки, то приближенный подсчетъ даетъ слѣдующую формулу для длины волны собственныхъ колебаній катушки:

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{CL} = \gamma \cdot g \sqrt{\ln \frac{hd}{d}}$$

Въ этой формулѣ коэффициентъ γ зависитъ отъ матеріала, изъ котораго сдѣланы различныя части катушки, отъ величины g и отъ диаметра катушки. Опыты показали, что при одинаковомъ матеріалѣ стѣржня катушки, при одной и той же высотѣ хода и диаметра витковъ, въ извѣстныхъ предѣлахъ γ можно считать постояннымъ. Въ этомъ случаѣ періодъ колебаній катушки является функцией только длины ея. Эта зависимость можетъ быть выражена въ видѣ кривой, и тогда является возможность для любого разстоянія отъ конца катушки опредѣлить періодъ собственныхъ колебаній этой части катушки, если осталъная часть ея не участвуетъ въ колебаніяхъ. Если въ какомъ нибудь мѣстѣ обмотки установить соединеніе съ землей, т. е. создать пучность тока, то въ той части катушки, которая обращена къ вибрирующей системѣ, въ которой возбуждаются электрическія колебанія, періодъ колебаній вычисляется по вышеприведенной формулѣ и легко опредѣляется, если извѣстна кривая для всей катушки.

Прямо присоединять катушку къ вибрирующей системѣ является неудобнымъ, такъ какъ при этомъ, какъ было указано въ самомъ началѣ, ходъ кривой искажается. Необходимо помѣстить ее въ такомъ разстояніи отъ вибратора, чтобы емкость и самоиндукція; какъ катушки, такъ и вибратора, не измѣнились отъ взаимнаго вліянія. Этого можно достигнуть, помѣщая двѣ катушки рядомъ, параллельно, и соединяя два ихъ конца короткимъ проводникомъ. При этомъ на свободныхъ концахъ этой пары образуются пучности напряженія, и система совершаетъ колебанія въ полъ волны.

Оказывается, что наиболее интенсивными эти колебанія дѣлаются тогда, когда катушки находятся около пучности напряженія вибратора и обращены къ нему свободными концами. Дѣйствіе вибратора можно еще усилить, если прикрѣпить къ нему въ мѣстѣ пучности небольшое остріе, которое замѣтнымъ образомъ не вліяетъ на его періодъ. Въ виду этого Слаби думаетъ, что главную роль въ возбужденіи колебаній катушки играетъ излученіе электроновъ. Онъ указываетъ на то, что при работѣ вибратора воздухъ въ его лабораторіи сильно ионизировался.

Приборъ Слаби состоитъ изъ двухъ параллельныхъ катушекъ, соединенныхъ, какъ выше было сказано, по принципу камертона, и ихъ подвижнаго контакта, который можетъ скользить по вѣнцовой поверхности катушекъ и такимъ образомъ укорачивать или удлинять резонирующую систему. Приборъ градуированъ, т. е. для каждаго положенія контакта извѣстенъ періодъ резонатора. Устанавливая контакты такъ, чтобы свѣченіе свободныхъ концовъ ка-

тисекъ было максимальное, можно судить о периодѣ колебаній вибратора.

Такъ какъ дневной свѣтъ мѣшаетъ наблюдать свѣченіе газа у концовъ резонатора, то приходится пользоваться флуоресцирующими экранами; на которыхъ свѣтящаяся точка или пятно, появляющееся, если экранъ поднести къ излучающимъ концамъ резонатора, видно даже при прямомъ солнечномъ свѣтѣ.

При измѣреніи періода колебаній посредствомъ этого прибора, необходимо держать его на нѣкоторомъ разстояніи отъ вибратора. При слишкомъ малыхъ разстояніяхъ показанія прибора даютъ величины нѣсколько меньше истинныхъ. На разстояніи 30—40 см. вліяніе обѣихъ системъ другъ на друга дѣлается совершенно незамѣтнымъ.

Точность этого метода довольно велика, больше чѣмъ требуется для практическихъ цѣлей. Отдѣльныя опредѣленія, сдѣланныя различными наблюдателями отличались между собой не болѣе, какъ на 1%, въ большинствѣ же случаевъ на 0,7—0,4%. Среднія числа изъ десяти наблюденій различались меньше, чѣмъ на 0,25%.

Для употребленія на практикѣ Слаби устроилъ приборъ съ тремя парами катушекъ въ одномъ футлярѣ. Одна пара даетъ возможность опредѣлять длины волнъ въ предѣлахъ отъ 25—50 м. для $\frac{\lambda}{4}$ другая отъ 50—100, третья отъ 100—200.

(Е. Т. З.)

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Еще объ N-лучахъ *). Вопросъ объ N-лучахъ все еще не рѣшенъ окончательно. Только французскіе физики продолжаютъ видѣть различныя явленія, никому изъ наблюдателей другихъ странъ не удается подмѣтить ничего изъ этихъ явленій. Правда, недавно Свинтонъ въ Англіи получилъ усиленіе свѣченія фосфоресцирующаго экрана подъ вліяніемъ поднесенія разныхъ тѣлъ, но онъ доказываетъ, что здѣсь вліяютъ не N-лучи, а теплота испускаемая тѣлами. У него экранъ вспыхивалъ при приближеніи къ тѣлу, къ нагрѣтой въ рукѣ монетѣ и даже къ снятому съ ноги сапогу. Свинтонъ поэтому высказываетъ предположеніе, что всѣ наблюденныя Блондло, Шарпантье и др. проявленія N-лучей слѣдуетъ отнести на счетъ тепловыхъ дѣйствій. Трудно сказать, насколько такое заключеніе правдоподобно. Только время можетъ это выяснитъ. Во всякомъ случаѣ, французскіе физики и физиологи продолжаютъ свои наблюденія и получили цѣлый рядъ новыхъ, все болѣе и болѣе удивительныхъ результатовъ.

Вскорѣ послѣ работы Шарпантье Мейеръ нашелъ, что N-лучи испускаются не только человѣческимъ тѣломъ, но и растениями. Испытуемыя растения выдерживались часами въ полной темнотѣ и затѣмъ подвергались изслѣдованію. Всѣ постороннія вліянія были тщательнымъ образомъ исключены и все же результатъ полученъ съ полной несомнѣнностью. Наибольшее количество N-лучей испускаютъ части растений, богатая хлорофилломъ, но и остальные части не лишены ихъ. Сжиганіе тканей растений производитъ замѣтное усиленіе дѣйствія на экранъ. Повидимому, способность испускать N-лучи тѣсно связана съ жизненными процессами въ растеніи, такъ какъ при ослабленіи ея подъ вліяніемъ хлороформа количество N-лучей значительно уменьшается.

Совсѣмъ въ другой области нашелъ N-лучи Маседе-Лепине. Принимая во вниманіе наблюденіе Блондло, что N-лучи испускаются тѣлами, находящимися въ натяженіи или вообще въ деформированномъ состояніи, онъ изслѣдовалъ звучащій камертонъ, а

затѣмъ и просто звучащую пластинку. Во время вибраціи пластинка деформируется и должна поэтому испускать N-лучи. Дѣйствительно опыты показали, что фосфоресцирующій экранъ вспыхиваетъ вблизи вибрирующей пластинки и притомъ сильнѣе близъ пучности, чѣмъ близъ узловъ. Послѣднее наблюденіе заставило Лепине предположить, что главную роль въ явленіи играютъ колебанія пластинки и воздуха. Поставивъ между пластинкой и экраномъ свинцовый (или водяной) экранъ, онъ убѣдился, что экранъ попрежнему вспыхиваетъ. Непосредственно N-лучи не могли попадать отъ пластинки, а потому оставалось только допустить, что они испускаются звуковыми волнами, огибающими вслѣдствіе диффракціи экранъ.

Въ области физиологіи надъ N-лучами продолжалъ опыты Шарпантье. Прежде всего онъ постарался доказать, что вспыхиваніе экрана близъ тѣла человѣка и животныхъ не есть слѣдствіе температурныхъ вліяній. Для этого онъ взялъ холоднокровное животное—лягушку, которая можетъ имѣть зимую температуру гораздо ниже комнатной и помѣстилъ ее около экрана. Явленія получились тѣ же, что и съ теплокровными животными. Затѣмъ онъ нагрѣлъ экранъ до 40° и помѣстилъ передъ своимъ тѣломъ. И опять таки, вблизи напряженныхъ мускуловъ свѣченіе экрана несомнѣнно становилось ярче. При помощи свѣченія экрана можно было опредѣлить положеніе спинного мозга. При сокращеніи какого-нибудь мускула можно было прослѣдить путь управляющаго мускуломъ нерва вплоть до центра даннаго движенія въ спинномъ мозгу. Усиленная умственная дѣятельность тотчасъ отзывалась на свѣченіи экрана. Усиленіе воли можно заставить экранъ, поднесенный къ головѣ, вспыхнуть. Особенно ярко онъ свѣтится около такъ называемаго центра Брока, управляющаго рѣчью.

Слѣдующимъ новымъ свойствомъ N-лучей оказалась открытая тѣмъ же Шарпантье способность ихъ распространяться вдоль проволоки. Опытъ былъ поставленъ слѣдующимъ образомъ. Къ тѣлу вблизи сокращеннаго мускула подносилась маленькая мѣдная пластинка съ припаянной къ ней мѣдной же проволокой около 90 см. длиною. Эта проволока подходила къ фосфоресцирующему экрану, который и вспыхивалъ ярко. Мѣдная пластинка не касалась тѣла и даже между нею и тѣломъ помѣщались электрическіе экраны въ видѣ тонкихъ алюминіевыхъ или мѣдныхъ листовъ, соединенныхъ съ землей. Дѣйствіе N-лучей несомнѣнно передается именно по проволокѣ, такъ какъ помѣщеніе между источникомъ и экраномъ свинцовой толстой пластинки нисколько не ослабляетъ дѣйствія. Характеръ источника N-лучей не имѣетъ никакого значенія и точно также, какъ „физиологическіе“ лучи, по проволокѣ передаются и N-лучи отъ любого источника. Если вѣрно это наблюденіе Шарпантье, то предположенія о вліяніи теплоты на свѣченіе экрана, какъ объясненіе дѣйствій N-лучей, отпадаютъ, такъ какъ на разстояніи метра отъ человѣческаго тѣла измѣненія температуры уже слишкомъ ничтожны, чтобы вліять на экранъ.

Особенное затрудненіе при наблюденіи N-лучей является отъ того, что проявленія ихъ могли до сихъ поръ наблюдаться только субъективно. Но недавно Шарпантье нашелъ объективный физиологическій признакъ: оказалось, что при паденіи X-лучей на человѣческой глазъ, зрачекъ расширяется и весьма замѣтно, на $\frac{1}{2}$ —1 мм. Съ другой стороны, въ одной изъ послѣднихъ своихъ работъ Блондло дасть двѣ прекрасныя фотографіи съ экрана, свѣтящагося послѣ простой инсоляціи и подъ дѣйствіемъ N-лучей. Разница въ яркости на обѣихъ фотографіяхъ выступаетъ весьма ярко и такимъ образомъ можно объективно при помощи фотографіи убѣдиться въ дѣйствіи N-лучей.

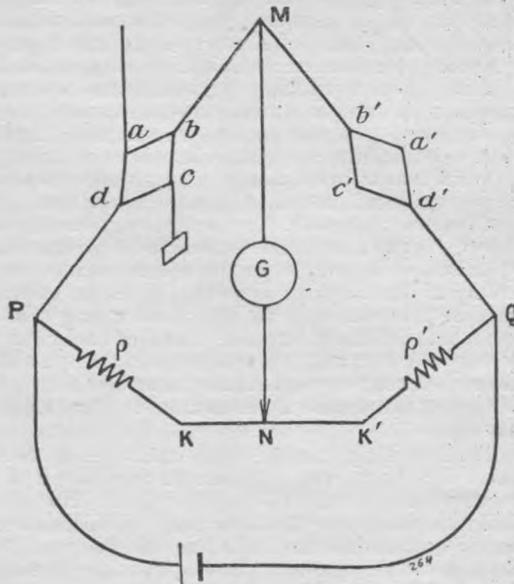
Послѣднее, что остается отмѣтить въ области из-

* См. «Электричество», 1903 г., стр. 216 и 302.

слѣдованій N-лучей—это опредѣленіе длины ихъ волны, сдѣланное Блондло. Въ одной изъ предыдущихъ замѣтокъ сообщалось, что первоначальныя опредѣленія Блондло дали для длины волны N-лучей очень большую величину, заставлявшую помѣщать ихъ рядомъ съ „остаточными“ лучами Рубенса. Теперь Блондло отказывается отъ этого мнѣнія въ виду того, что въ первыхъ опытахъ были допущены грубая ошибки. Для новыхъ измѣреній Блондло воспользовался методами дифракціонныхъ линій и колецъ Ньютона. Оба способа дали приблизительно одинаковые результаты и оказалось, что длина волны N-лучей колеблется между 8 и 17,6 μ , а показатель преломленія въ алюминіи отъ 1,04 до 1,85. Такимъ образомъ ихъ приходится помѣстить въ спектрѣ на пять октавъ дальше, чѣмъ самая крайняя извѣстная намъ ультрафіолетовая (248 μ).

Всѣ приведенныя выше замѣтки о наблюденияхъ надъ N-лучами приходится пока приводить безъ всякихъ комментариевъ. Трудно сказать, вѣрны ли наблюдения французскихъ физиковъ и физиологовъ. Много говоритъ противъ нихъ то, что нигдѣ, кромѣ Франціи, N-лучей не наблюдали. Но, принимая во вниманіе, что Блондло давно извѣстный и прекрасный экспериментаторъ, а Шарпантье — знаменитый физиологъ, трудно допустить, чтобы всѣ ихъ работы были плодомъ сплошного недоразумѣнія. Во всякомъ случаѣ, приходится вооружиться терпѣніемъ и ждать дальнѣйшихъ результатовъ. (Comptes Rendus).

Аппараты для измѣренія электрическихъ волнъ. Ш. Тиссо (С. Tissot). Для измѣренія электромагнитныхъ волнъ на большомъ разстояніи отъ источника, Тиссо предлагаетъ пользоваться болометромъ. Болометръ состоитъ изъ двухъ системъ тонкихъ платиновыхъ проволокъ $abcd$ и $a'b'c'd'$, совершенно одинаковыхъ и включенныхъ въ схему мостика Витстона, какъ указано на фиг. 5. При нормальномъ положеніи равновѣсія въ мостикѣ достигается при помощи катушки p и p' и струны KK' съ подвижнымъ контактомъ N . Къ точкѣ a присоеди-



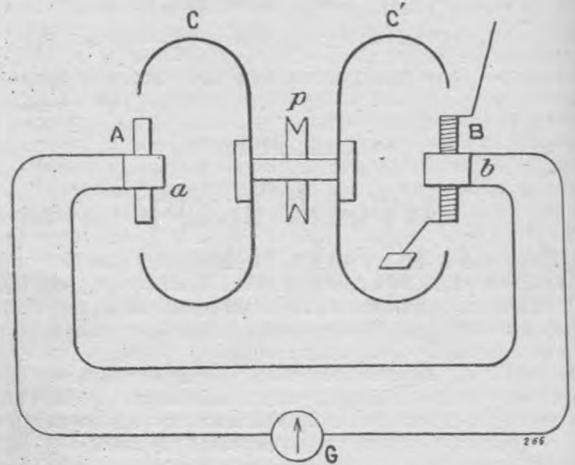
Фиг. 5.

няется мачта приемника; точка s соединяется съ землей. При помощи чувствительнаго гальванометра можно опредѣлить дѣйствіе волнъ на разстояніе нѣсколькихъ километровъ. Авторъ употреблялъ гальванометръ Томсоновскаго типа (Broca Carpentier), сопротивле-

ніе котораго примѣрно то же что и въ прочихъ вѣсвей мостика. Очевидно, что измѣреніе дастъ величину $\int i^2 dt$, распространеннаго на полный періодъ колебанія, т. е. общую сумму энергіи, получаемую мачтой.

Другой приборъ для опредѣленія главнымъ образомъ затуханія колебанія основанъ на примѣненіи баллистическаго гальванометра къ опредѣленію количества электричества, индуцируемаго въ катушкѣ колебаніями, происходящими въ мачтѣ. Приборъ представляетъ усовершенствованіе того „магнитнаго детектора“ который былъ устроенъ и изученъ Тиссо вмѣстѣ съ Маркони. Для того, чтобы можно было производить измѣренія, необходимо было замѣнить телефонъ баллистическимъ гальванометромъ.

Такъ какъ токъ, возбуждаемый вслѣдствіе вращенія магнита больше, чѣмъ величина, подлежащая опредѣленію, то необходимо компенсировать его дѣйствіе. Это достигается слѣдующимъ образомъ. Приборъ состоитъ изъ двухъ магнитовъ S и S' (фиг. 6), скрѣпленныхъ между собой и имѣющихъ возмож-



Фиг. 6.

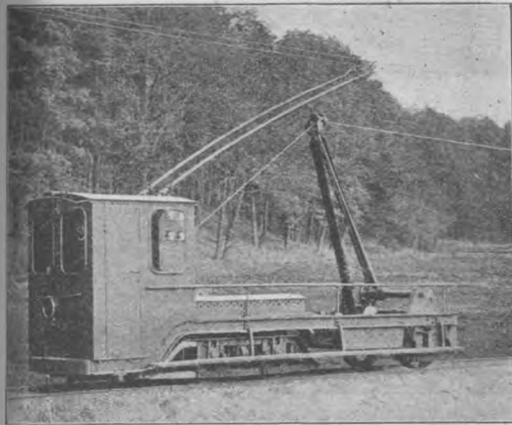
ность вращаться около общей оси. Первичныя катушки A и B снабжены желѣзными сердечниками. Вторичныя обмотки a и b соединены между собой противоположно, такъ что токи, индуцируемые при вращеніи магнитной системы взаимно уравновѣшиваются. Это равновѣсіе нарушается, когда только одна изъ первичныхъ катушекъ, напр. B , включается въ цѣпь приемника электромагнитныхъ колебаній. Опыты, произведенные авторомъ, показали, что показанія гальванометра въ данномъ случаѣ соответствуютъ максимальной силѣ тока, возбуждаемаго въ приемникѣ. Въ этомъ отношеніи приборъ Тиссо приводитъ къ тѣмъ же результатамъ, какъ и методъ Рутерфорда, основанный на постоянномъ размagnичиваніи стальныхъ иглъ, намагниченныхъ до насыщенія.

Изъ показаній болометра, который даетъ среднюю силу тока, и баллистическаго гальванометра, который даетъ максимальную его силу, можно опредѣлить величину затуханія колебанія въ различныхъ системахъ беспроводныхъ телеграфовъ.

L'Eclairage Electrique.

ОБЗОРЪ.

Электрическая тяга на Тельтовскомъ каналѣ. Въ прошломъ году въ нашемъ журналѣ (№ 9-го, 1903, № 4, стр. 56) были приведены проекты оборудованія электрической тяги на Тельтовскомъ каналѣ, въ Германіи. Сообщаемъ теперь результаты осмотра уже устроенной электрической тяги (управляемъ по постройкѣ этого канала совместно съ фирмой Сименсъ-Шукертовскихъ заводовъ). Тяга на протяжении пробнаго пути производится какъ съ помощью электровоза (фиг. 7), такъ и съ помощью буксирнаго судна. Последнее снабжено аккумуляторной батареей изъ 220 элементовъ, но можетъ получать токъ и изъ двойныхъ верхнихъ проводовъ, при помощи контактныхъ шестовъ въ 12 м. длины по способу безколейныхъ дорогъ или по Ломбаръ-Жеревской системѣ*) съ помощью тѣлѣжки. Верхніе провода для локомотива устроены также двойными, въ



Фиг. 7.

виду того, что отведение тока черезъ рельсы вызвало бы возмущеніе магнитной обсерваторіи въ Потсдамѣ. Понятно, что тамъ, гдѣ нѣтъ надобности принимать во вниманіе магнитныя станціи, токъ можно отводить обычнымъ способомъ, — черезъ рельсы и тогда достаточно одного провода. Локомотивъ снабженъ для тяги двумя очень важными приспособленіями, — а именно: высокимъ шестомъ, для того, чтобы бичева могла проходить надъ судами, стоящими у берега, — и барабаномъ, на который бичева навивается съ помощью электродвигателя, такъ, однако, что барабанъ соединенъ съ двигателемъ не неподвижно, а посредствомъ фрикціонной муфты, которая начинаетъ скользить, когда натяженіе каната превышаетъ 1500 кгр. Кроме того, бичева не прикрѣплена къ внутренней окружности барабана, а держится треніемъ между двухъ коническихъ щекъ. Цѣль этого устройства состоитъ въ томъ, чтобы во-первыхъ предупредить чрезмѣрное нагруженіе каната и грузоваго судна при началѣ хода, и во-вторыхъ, чтобы автоматически сбрасывать бичеву на случай ея ущемленія какимъ-нибудь непредвидѣннымъ препятствіемъ. Разумѣется въ такомъ случаѣ машинистъ долженъ остановиться и спустить бичеву; если же онъ этого не сдѣлаетъ, то фрикціонная муфта разобьется и вся бичева спадаетъ съ барабана. Для того, чтобы облегчить сдвиганіе съ мѣста очень тяжелыхъ судовъ, бичева въ началѣ хода локомотива медленно спускается, а когда достигнута полная скорость, снова наматывается съ помощью двигателя и доводится до первоначальной длины; въ это время ходъ локомотива нѣсколько замедляется.

*) См. 9-во, 1901 г. № 20 стр. 288.

Всѣ маневры, — ѣзда, поднятіе и опусканіе шеста, вращеніе барабана, — производятся съ помощью электродвигателей, рычаги которыхъ находятся на площадкѣ у машиниста. Последняя закрыта со всѣхъ сторонъ для защиты отъ непогоды.

Съ перваго взгляда можетъ показаться, что благодаря установкѣ шеста и слѣдовательно высокому положенію точки приложенія дѣйствующей силы подвергается опасности устойчивости локомотива, такъ какъ бичева идетъ не прямо назадъ, а въ сторону назадъ и, слѣдовательно, остается боковая слагающая силы натяженія, стремящаяся опрокинуть локомотивъ въ сторону канала. Въ дѣйствительности, однако, такой опасности нѣтъ, и это потому, что соотвѣтственно положенію шеста та слагающая силы сопротивленія, которая направлена назадъ, увеличиваетъ давленіе на заднія колеса, а нагруженіе переднихъ на ту же величину уменьшается. Но именно переднія двѣ оси приводятся въ движеніе двигателемъ, между тѣмъ, какъ ходъ задней оси холостой. Если, такимъ образомъ, благодаря какому-нибудь препятствію натяженіе каната чрезмѣрно возрастетъ, то давленіе рабочихъ колесъ на рельсы въ силу этого уменьшится и они начнутъ скользить на мѣстѣ. Но отъ этого тотчасъ уменьшится натяженіе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и его боковая слагающая. При низкомъ шестѣ описанное только что автоматическое регулированіе достигается лишь въ очень слабой степени, но тогда въ немъ нѣтъ и надобности, такъ какъ при низкомъ положеніи точки приложенія силы опасность опрокидыванія совершенно исключается.

Опыты производились съ 4-мя грузовыми барками, всѣхъ которыхъ въ суммѣ составлялъ 1450 тоннъ. Этотъ грузъ передвигался со средней скоростью въ 4,35 клм. въ часъ, причемъ натяженіе было въ началѣ хода 2000 кгр., а во время хода — въ среднемъ 1000 кгр. При расчетѣ принималась скорость 4 км/часъ, слѣдовательно значительно ниже достигнутой. Электрическое напряженіе между верхними проводами составляло 545 в., а среднее потребленіе тока — 35 а. Средній коэффициентъ полезнаго дѣйствія, т. е. отношеніе энергіи, затраченной на полезную тягу въ канатѣ, къ энергіи, посланной въ провода, оказывается 61,5%. Другой опытъ былъ сдѣланъ при скорости 5 клм. и напряженіи 595 в., при чемъ потребленіе тока составляло 33 а. Всѣ буксирнаго груза равнялся 1000 т., а натяженіе каната — 950 кгр. Отсюда экономическій коэффициентъ оказывается 66%.

Размѣры буксирнаго судна слѣдующіе: длина — 18 м., ширина — 3,8 м., и глубина погруженія — 1,43. Оно снабженъ тремя винтами, каждый изъ которыхъ приводится въ движеніе 20-сильнымъ двигателемъ съ нормальнымъ числомъ оборотовъ 600 въ м., однако число оборотовъ винтовъ и, слѣдовательно, скорость судна, какъ это сейчасъ будетъ объяснено, можетъ варіировать въ очень широкихъ предѣлахъ. Въ верхнихъ проводахъ примѣняется напряженіе въ 500—600 в. Напряженіе требуемой величины создается на небольшой центральной станціи, выстроенной на берегу Тельтовскаго канала, которая и доставляетъ токъ для пробнаго пути. При работѣ аккумуляторами напряженіе, получаемое двигателями составляетъ 400—450 в. Регулированіе совершается не посредствомъ сопротивленій, а при помощи различныхъ комбинацій (8) соединеній двигателей между собою. При холостомъ ходѣ судна и при параллельномъ соединеніи всѣхъ 3-хъ двигателей скорость составляла 12 клм. въ часъ и потребленіе тока равнялось 85 а. при 400 в. Когда же судно тащило двѣ барки, всѣхъ которыхъ въ суммѣ было 454 т., то онъ имѣлъ скорость 5,2 км/часъ и потреблялъ при этомъ 43 квт. Эти данныя показываютъ, что коэффициентъ полезнаго дѣйствія судна далеко не такъ высокъ, какъ для электровоза, и это надо, главнымъ образомъ, приписать тому обстоятельству, что полезное дѣйствіе гребнаго винта, особенно если онъ, какъ это неизбѣжно въ описываемомъ случаѣ, дол-

женъ имѣть небольшой диаметръ,—очень невелико. Такъ какъ, однако, лишь незначительная часть канала будетъ обслуживаться буксирнымъ судномъ, а на протяженіи гораздо большей части будутъ пользоваться электровозомъ, то низкое полезное дѣйствіе перваго лишь въ слабой степени можетъ повліять на экономичность всего предприятия, тѣмъ болѣе, что и при существующихъ условіяхъ тяга съ помощью винтовыхъ пароходовъ даетъ низкій коэффициентъ полезнаго дѣйствія. Такимъ образомъ, введеніе электровозной тяги должно значительно улучшить эти отношенія. (ETZ. 1904).

Громоотводы на линияхъ для передачи энергіи. Въ „Electrical Review“ Адамсъ указываетъ нѣкоторыя подробности, полезныя при устройствѣ громоотводовъ на линияхъ передачи энергіи. Когда громоотводъ приходитъ въ дѣйствіе, то вслѣдствіе слабаго сопротивленія дуги образуется въ цѣпи короткое замыканіе. Всѣ механическія и магнитныя приспособленія, которыя примѣнялись для того, чтобы прервать образовавшуюся дугу, страдаютъ однимъ общимъ недостаткомъ — недостаточной быстротой дѣйствія. Въ настоящее время употребляютъ громоотводы, состоящіе изъ двухъ латунныхъ цилиндровъ, укрѣпленныхъ на изоляторахъ на разстояніи 1—2 мм. другъ отъ друга. Для того, чтобы какъ можно скорѣй прекратить дугу, послѣдовательно съ воздушнымъ въ промежутокъ вводится подходящее безындукціонное сопротивление. Земляное соединеніе громоотводовъ производится посредствомъ мѣдныхъ или желѣзныхъ листовъ толщиной около 2 мм., помѣщенныхъ на достаточной глубинѣ. Для лучшей проводимости полезно эти листы окружать слоемъ кокса или древеснаго угля.

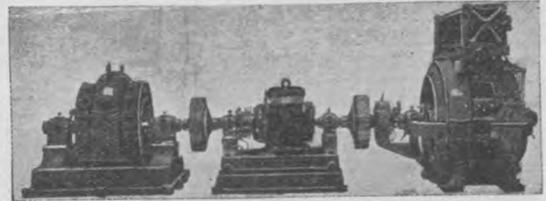
Практика показала, что громоотводы нужно ставить не только на станціяхъ и подстанціяхъ, но и въ промежуткахъ между ними. Съ каждой стороны того участка линіи, который наиболѣе подверженъ опасности, нужно ставить по громоотводу. На станціяхъ обыкновенно громоотводы ставятъ внутри зданія, но какъ можно дальше отъ всѣхъ приборовъ. Для увеличенія безопасности машинъ полезно включать между генераторами и громоотводами самоиндукцію, которая представляетъ значительное сопротивление для колебательнаго разряда. Можно также соединять въ одну нѣсколько группъ громоотводовъ, находящихся на одной и той же линіи. Въ Теллуридѣ (Колорадо) было замѣчено, что въ теченіе цѣлаго сезона грозъ на громоотводахъ, соединенныхъ указаннымъ способомъ, разряды происходили только на первыхъ трехъ, на четвертомъ же громоотводѣ почти не было замѣчено разрядовъ. Число громоотводовъ на линіи и длина воздушнаго промежутка въ громоотводѣ зависятъ кромѣ напряженія, еще отъ многихъ другихъ факторовъ. Слѣдующая таблица показываетъ величину напряженія необходимую для пробиванія воздушныхъ промежутковъ разной длины.

Длина промежутка мм.	Напряженіе, киловольты.	Длина промежутка, мм.	Напряженіе, киловольты.
5,7	5	90,2	50
11,95	10	11,8	60
18,4	15	148	70
33,0	25	180,5	80
50,8	35	212	90
75,0	45	244	100
		273	110

Громоотводы обыкновенно дѣлаются изъ сплава цинка съ мѣдью. Послѣ нѣ котораго числа разрядовъ громоотводъ негоденъ къ употребленію. Что же касается продолжительности его службы, то это зависитъ отъ тока короткаго замыканія проходящаго черезъ него. Большая самоиндукція, находящаяся въ цѣпи, способствуетъ скорѣйшей порчѣ громоотвода;

по этой причинѣ, вѣроятно, громоотводы на цѣпяхъ частотой въ 60 періодовъ служатъ меньше, чѣмъ при 25 періодахъ.

Динамомашина постоянного тока на 20000 вольтъ. Электрическая компанія въ Женевѣ построила для новой электротехнической лабораторіи Высшей Вѣнской Технической Школы динамомашину постоянного тока на 20000 вольтъ и 600—700 оборотовъ въ минуту, при токѣ въ 1 амперъ. Коллекторъ имѣетъ 26 пластинъ, и для уничтоженія искрообразования параллельно секціямъ якорной обмотки приключены конденсаторы (фиг. 8). Для воз-



Фиг. 8.

бужденія приспособлена небольшая динамо на 110 в. Приводится машина въ дѣйствіе двигателемъ на 440 в., скорость вращенія котораго можно измѣнить въ широкихъ предѣлахъ. Изоляція машины была испытана на 60—70 тысячъ вольтъ.

(Z. f. Electr. № 10, 1904).

БИБЛИОГРАФІЯ.

J. J. Thomson. *Conductions of Electricity through Gases.* Cambridge Physical Series. Cambridge. At the University Press. 1903.

Дж. Дж. Томсонъ. *Прохождение электричества черезъ газы.* Кэмбриджъ 1903. 566 стр. съ рис. Цѣна 18 ш. (=9 р.).

Въ исторіи наукъ не разъ повторялось любопытное явленіе: извѣстная область явленій считается ясной, простой, а priori понятной, извѣстныя положенія принимаются за всѣмъ очевидныя аксіомы, никто не сомнѣвается въ ихъ правильности.

Въ то же время рядъ другихъ явленій остается весьма неяснымъ. Явленія подмѣчены, но еще не оцѣнены по достоинству, кажутся запутанными и даже иногда сомнительными. Законы, управляющіе ими, еще не открыты и не изслѣдованы и все, что въ этихъ явленіяхъ хоть сколько-нибудь понятно, всѣми правдами и неправдами сводится на цѣль ясныхъ и привычныхъ явленій.

Но по мѣрѣ расширенія научныхъ свѣдѣній, по мѣрѣ накопленія новыхъ и новыхъ знаній, тонкихъ и подчасъ кропотливыхъ изслѣдованій, картина начинается постепенно мѣняться. Центръ тяжести научныхъ теорій начинается медленно, но неуклонно перемѣщаться. То, что казалось недавно столь сложнымъ, непонятнымъ и чуждымъ, начинается понемногу проясняться, незнакомыя явленія становятся все болѣе близкими и привычными, выясняются постепенно общіе управляющіе ими законы и, наконецъ, появляется широкая теорія, „объясняющая“ все темное въ новыхъ явленіяхъ, вводящая ихъ въ кругъ нашего пониманія.

Но это еще не все. Новая теорія заставляетъ критически отнестись и къ старымъ, давно знакомымъ явленіямъ, она даетъ возможность открыть въ нихъ новыя, незамѣченныя стороны и скоро оказывается,

что простота, очевидность их только кажущаяся, что на самом деле все обстоит в них гораздо сложнее, бесконечно сложно, и только новая теория дает если не возможность, то надежду хоть современнее в них несколько разобраться. В конце концов все роли переменяются: то, что казалось важным,—становится несущественным, то, на что не обращалось почти никакого внимания, оказывается самым главным. И, пожалуй, вся история научного прогресса только из таких перемены центри тяжести интереса и понимания и состоит.

Для иллюстрации стоит только вспомнить, напр., историю кинетической теории газов. В древние времена простыми, всеми понятными и обычными казались только два состояния тѣла: твердое и жидкое. Газообразное было мало изслѣдовано, чуждо человеческому уму. На счет его существовали странные, обличивыя, подчас дикія представления, выражались даже сомнѣнія въ его материальности. Но по мѣрѣ накопления научнаго матеріала, по мѣрѣ разростанія круга наших свѣдѣній, постепенно мѣнялась картина окружающаго міра, переносился центр тяжести изъ одной области въ другую. Въ результатѣ многолѣтней работы явилась блестящая теорія, пролившая яркій свѣтъ на газообразное состояніе матеріи. Мало того, простота привычныхъ твердаго и жидкаго состояній оказались проблематичной, чѣмъ дальшее изученіе подвигалось впередъ, тѣмъ сложнее оказывались привычныя состоянія тѣла. Мы имѣемъ теперь блестящую и полную кинетическую теорію газовъ, но кинетическая теорія жидкостей—еще въ зачаточномъ состояніи, а кинетической теоріи твердыхъ тѣлъ еще и не существуетъ.

Нѣчто подобное случилось въ послѣдніе годы съ ученіемъ объ электричествѣ, хотя, конечно, съ значительными отступленіями. Еще сравнительно недавно прохожденіе электричества черезъ металлы было явленіемъ обычнымъ, болѣе или менѣе хорошо знакомымъ и простымъ. Гораздо менѣе обыкновеннымъ было прохожденіе тока черезъ жидкости и совершенной загадкой было прохожденіе тока черезъ газы. Послѣ долгой работы талантливыхъ ученыхъ начала постепенно вырисовываться картина проводимости электролитовъ, создалась глубокая теорія, бросившая яркій свѣтъ на цѣлый рядъ старыхъ и новыхъ явленій. Но относительно проводимости газовъ почти ничего не было извѣстно: рядъ отдѣльных, разрозненныхъ фактовъ не давалъ возможности построить сколько нибудь обоснованной теоріи.

Но вотъ цѣлый рядъ ученыхъ принялся за изслѣдованіе этого сложнаго на видъ явленія и вскорѣ многое стало ясно. Къ явленію прохожденія электричества черезъ газы были приложены нѣкоторые принципы, заимствованные изъ электролиза, явилась смѣлая идея объ электротѣ и создалась „іонная теорія проводимости газовъ“.

Не будетъ, пожалуй, слишкомъ смѣло сказать, что о механизмѣ прохожденія тока черезъ газы мы теперь болѣе гораздо знаемъ, чѣмъ о прохожденіи электричества черезъ твердыя и жидкія тѣла. Нечего и говорить объ огромныхъ примѣненіяхъ, которыя нашла „іонная теорія“ во всѣхъ областяхъ физики. Достаточно упомянуть, что создалась „іонная теорія“ проводимости металловъ.

Цѣлая новая область открылась для научнаго изслѣдованія и уже теперь накопилось громадное количество матеріала. Явленія прохожденія тока черезъ газы приведены въ стройную систему, полную глубины и остроумія. Обширную область разнообразныхъ явленій удалось освѣтить одной необыкновенно простой гипотезой и все, что было недавно столь неяснымъ, случайнымъ, стало закономернымъ и понятнымъ.

Изложенію этой новой теоріи проводимости газовъ посвящена прекрасная книга проф. Дж. Дж. Томсона. Это, собственно говоря, не новая книга, а новое изданіе старой книги. Но такое же превраще-

ніе, какое произошло съ іонной теоріей за послѣдніе нѣсколько лѣтъ, случилось и съ этой книгой: изъ тоненькой книжки, трактовавшей рядъ отдѣльныхъ вопросовъ прохожденія электричества черезъ газы она обратилась въ большой томъ, полный глубокаго интереса замѣчательной послѣдовательностью, систематичностью изложенія и широтой взглядовъ. Книга эта приобретаетъ особый интересъ по сравненію съ книгами другихъ авторовъ, трактующими тотъ же предметъ, не только потому, что авторъ ея крупнѣйшій ученый, но и потому, что большая часть іонной теоріи проводимости газовъ создана его трудами, что ему принадлежать въ этой области наилучшія теоретическія изслѣдованія и наиболѣе блестящія и обширные опыты. Много можно найти въ этой книгѣ личныхъ взглядовъ самого Томсона, взглядовъ, не раздѣляемыхъ другими авторитетными учеными, но отъ этого интересъ и значеніе книги нисколько не умаляются, потому что личные взгляды Томсона сами по себѣ имѣютъ совершенно достаточное значеніе и интересъ.

Дж. Дж. Томсонъ не задается цѣлью дать всю литературу вопроса о проводимости газовъ и въ этомъ смыслѣ книга не можетъ служить справочникомъ для специалиста, но все же она является совершенно достаточно „полной“ по внутреннему содержанию. Всѣ явленія проводимости газовъ разобраны подробно, со строгой систематичностью.

Книга начинается нѣсколькими главами объ общихъ свойствахъ проводящаго газа и о математической теоріи проводимости ионизированнаго газа. Затѣмъ слѣдуетъ нѣсколько главъ, посвященныхъ болѣе подробной теоріи газовыхъ іоновъ, о дѣйствіи магнитнаго поля на движущіеся іоны, объ опредѣленіи отношенія заряда къ массѣ и истинной величины заряда отрицательныхъ іоновъ, о нѣкоторыхъ физическихъ свойствахъ газовыхъ іоновъ.

Съ главы VIII начинается изложеніе отдѣльныхъ случаевъ проводимости газовъ или, вѣрнѣе, описаніе разныхъ ионизирующихъ газы агентовъ и представляемыхъ ими явленій. Въ этихъ главахъ заключается громадное количество матеріала, масса оригинальныхъ и глубокихъ мыслей. Приходится, къ сожалѣнію, ограничиться только сухимъ и краткимъ изложеніемъ ихъ содержанія.

Главы VIII—XII посвящены ионизирующимъ агентамъ: накаленнымъ тѣламъ, пламенамъ, ультрафіолетовому свѣту, рентгеновымъ и беккерелевымъ лучамъ. Большой интересъ представляетъ гл. VIII (объ ионизации накаленными тѣлами) особенно въ виду связи съ излагаемой далѣе теоріей вольтовой дуги. Глава о беккерелевыхъ лучахъ (XII), взятая сама по себѣ, могла бы служить краткимъ, но весьма хорошимъ руководствомъ къ изученію радиоактивныхъ явленій. Обширная гл. XIII посвящена теоріи искрового разряда. Здѣсь собрано большое количество весьма интереснаго, иногда мало извѣстнаго матеріала. Весьма интересна гл. XIV, въ которой излагается іонная теорія вольтовой дуги. Вольтова дуга за послѣднее время привлекаетъ усиленное вниманіе физиковъ и потому мнѣніе объ ней Дж. Дж. Томсона представляетъ особенный интересъ. Глава XV описываетъ явленіе электрическаго разряда черезъ разрѣженные газы съ вѣншей стороны, а въ гл. XVI излагается полная теорія этого явленія. Главы XVII и XVIII посвящены катоднымъ и рентгеновымъ лучамъ; въ главѣ XIX излагаются свойства движущихся заряженныхъ тѣлъ. Особое приращеніе посвящено изложенію самыхъ послѣднихъ работъ.

Изъ этого сухого перечня можно составить себѣ всетаки представленіе о вѣншемъ богатствѣ содержанія книги, но во „внутреннемъ“ богатствѣ, обилии яркихъ и оригинальныхъ мыслей, можно убѣдиться только читая самую книгу: излагать ихъ былъ бы слишкомъ обширный да, пожалуй, и неблагодарный трудъ. Въ предисловіи къ своей книгѣ Томсонъ говоритъ о положенной имъ въ основу изложенія ги-

потезы: „прохождение электричества через газы обусловливается присутствием въ нихъ маленькихъ заряженныхъ частицъ, называемыхъ ионами, движущихся подъ влияниемъ электрическихъ силъ изъ одной области газа въ другую“. Можно различнымъ образомъ смотрѣть на абсолютную цѣнность этой гипотезы, можно признавать ее нѣсколько или даже слишкомъ грубо материалистической, но нельзя отрицать ея громаднаго значенія, какъ „рабочей“ гипотезы, нельзя отрицать, что она особенно въ такихъ рукахъ, какъ Дж. Дж. Томсона, дала возможность разобратся въ весьма сложныхъ явленияхъ проводимости газовъ, помогла найти въ нихъ закономерности, выразить ихъ при помощи болѣе или менѣе простыхъ математическихъ формулъ. Простота и изящество, съ которыми объясняются всѣ запутанныя явленія при помощи ионной теории, становятся особенно ясны послѣ прочтенія книги Томсона. Конечно, многое еще остается неяснымъ, многое не получило объясненія, многое неизслѣдовано, но въ этомъ и лежитъ залогъ будущаго прогресса. Въ общемъ же можно повторить вмѣстѣ съ Дж. Дж. Томсономъ: „мы знаемъ объ ионахъ гораздо больше, чѣмъ о незаряженныхъ молекулахъ“.

Всякому, желающему получить ясное и полное представление объ явленіяхъ прохождения электричества черезъ газы, можно только посоветовать прочесть превосходную книгу Дж. Дж. Томсона, хотя нужно замѣтить, что для пониманія ей требуется нѣкоторая (не особенно большая) математическая подготовка.

С. М.

L'Etat actuel de l'Electroéculture. E. Guarni.

Современное состояніе электрокультуры Е. Гуарини. 1903. 24 стр. въ 16 д. л., съ 3 рисунками. Цѣна 1 франкъ.

Различныя данныя по электрокультурѣ очень разбросаны и нельзя не быть благодарнымъ автору за то, что онъ собралъ въ одной брошюрѣ известное число этихъ данныхъ — не то, чтобы очень большое, но и не совсемъ маленькое, все же. Къ сожалѣнію, благодарности, о которой я сейчасъ говорилъ, очень умѣряется тѣмъ обстоятельствомъ, что г. Гуарини нигдѣ не указываетъ своихъ источниковъ! и это тѣмъ болѣе досадно, что свѣдѣнія, которыя мы находимъ въ его брошюрѣ, занимающей всего 1½ листа небольшого формата, вообще говоря, разумѣется не отличаются, да и не могутъ отличаться полнотой.

Попадаютъ въ брошюрѣ г. Гуарини и свѣдѣнія, совершенно „безъ паспортныя“, если мнѣ извинять это выраженіе; такъ на стр. 14 мы читаемъ, что въ Финляндіи „было замѣчено“ (on a remarqué) соотношение между различными результатами жатвъ въ различные годы и солнечными пятнами. Но, ни въ чемъ выражается это соотношение, ни кто именно его замѣтилъ, ни откуда, изъ какой, чьей и гдѣ напечатанной статьи (или книги) г. Гуарини заимствовалъ то, что онъ намъ сообщаетъ — читатель его брошюры не узнаетъ...

Можно еще пожалѣть, что авторъ не указываетъ на чрезвычайно интересное наблюденіе Фихтнера*), который нашелъ, что гальванизация почвы увеличиваетъ въ послѣдней процентъ растворимыхъ веществъ; при чемъ слѣдуетъ отмѣтить, что это наблюденіе было впоследствии провѣрено Н. Спѣшневымъ**), а потомъ и С. П. Кравковымъ***), при чемъ,

*) См. Fichtner. «Agronomische Zeitung» 1861, Bd, XVI, стр. 550 (эта цитата заимствована мною изъ работы г-на Кравкова, см. ниже).

**) См. «Газета Электрика» 1889, февраля 18.

***) См. «Сельское Хозяйство и Лѣсоводство» 1897 года, №№ 14, 15 и 16.

однакожъ, этотъ послѣдній ученый нашелъ, что иленіе, о которомъ рѣчь, имѣетъ мѣсто только въ почвѣ, сравнительно богатыхъ гумусомъ.

Также ничего не упоминаетъ г. Гуарини о замѣтительномъ изслѣдованіи, С. П. Кравкова, которое я сейчасъ цитировалъ въ выноскѣ, и о чрезвычайно важныхъ результатахъ, установленныхъ этимъ ученымъ, именно, г. Кравковъ нашелъ, что содержаніе въ почвѣ гумуса подъ влияниемъ гальванизации уменьшается, количество выделяемой углекислоты увеличивается, капиллярная способность почвы, а также ея водопроницающая способность — уменьшаются; характеръ строенія почвы подъ дѣйствіемъ гальванизации нѣсколько измѣняется; почва дѣлается „сравнительно крупнозернистѣе“; испареніе почвою воды замедляется...

Ничего не упоминаетъ г. Гуарини также о томъ, что электрокультура предохраняетъ картофель отъ паразитарной болѣзни: «peronospora infestans» *).

Вообще о томъ, чтобы брошюра г. Гуарини сколько нибудь оправдывала свое — довольно громкое — заглавіе нѣтъ и рѣчи.

Я отмѣчу также, что напрасно г. Г. думаетъ, будто Спѣшневъ первый придумалъ способъ электрокультуры посредствомъ мѣдно-цинковыхъ паръ (причемъ на данномъ участкѣ зарываютъ въ землю цинковые и мѣдные листы другъ противъ друга и соединяютъ проволокой); этотъ способъ примѣнялъ еще Россъ въ 1844 г. **) и Sheppard въ 1846 ***).

Въ заключеніе своей рецензіи я укажу для тѣхъ изъ нашихъ читателей, которые интересуются электрокультурой, что многія свѣдѣнія по этому важному предмету, и обильныя литературныя указанія можно найти въ прекрасномъ изслѣдованіи г. Кравкова, которое я уже нѣсколько разъ упоминалъ; а, кроме того, какъ очень цѣнный библиографическій указатель и сборникъ короткихъ рефератовъ по электрокультурѣ слѣдуетъ отмѣтить трудъ г. Коломийцевъ „Электричество и Растенія“ правда, вышедшій уже много лѣтъ тому назадъ ****).

Я отмѣчу еще очень интересную работу известнаго финскаго ученаго Лемштрема S. Lemstrom „Influence de l'Electricité sur la végétation. Accroissement des récoltes“. Переведено на французскій языкъ при участіи автора г. P. van Biervliet'омъ...

Тай.

НОВЫЯ КНИГИ.

А. А. Потебня. Къ теоріи параллельной работы альтернаторовъ. Отдѣльный оттискъ изъ Извѣстій Томскаго Технологическаго Института Томскъ. 1904. 72 стр. въ 8 д. л.

Проектированіе динамоэлектрическихъ машинъ. Сочиненіе проф. Сильвануса Томсона. Перевелъ инж.-механикъ Д. Головъ. Съ 92 фиг., въ текстѣ и 8 таблицъ чертеж. Слб. Изданіе К. Риккера. 1904. 224 стр. въ 8 д. л. Ц. 3 рб.

Пособіе и справочная книга по всемъ отраслямъ электротехники для электропрактиковъ. Составилъ инж. техн. А. А. Слонимъ. Съ 347 рис. Слб. Изданіе К. Риккера. 1903. 472 стр. въ 16 д. л.

*) См. работу г. Спѣшнева, отмѣченную выше.

**) Ross. «Annales agronomes», 1886, T. VI, стр. 43. Эта цитата и слѣдующая взяты изъ работы Кравкова.

***) Allgem. Gartenzeitung, 1847, стр. 46.

****) Достать его въ продажъ мнѣ не удавалось — несмотря на многія попытки, но въ Публичной Библиотекѣ онъ есть...