ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

АКУСТИКА

Техника калибрования микрофона. Исчерпывающее знание всех свойств микрофона, являющегося одним из основных аппаратов в технике акустических измерений, безусловно необходимо для точной количественной обработки результатов. В этом отношении большой интерес представляет обстоятельное изложение теории и методики калибрования конденсаторного микрофона, данное в работе С. Балланта йна. В первой части работы рассматривается методика измерения, развиваемой микрофоном э.д.с., отнесенной к единице давления на мембрану микрофона, в функции от частоты; описан метод электростатического возбуждения, при котором давление на мембрану создается электростатическими силами, действующими между мембраной и поставленным перед нею решетчатым электродом; далее метод калибрования с помощью термофона (дано подробное изложение теории термофона), и, наконец, метод возбуждения микрофона поршневой мембраной. Во второй части описана методика измерения микрофонной э.д.с, отнесенной к единице давления в звуковом поле, не искаженном наличием микрофона; давление измеряется с помощью диска Релея. В заключительной части статьи приводятся данные об изменении давления на мембрану микрофона благодаря дифракции звука, о влиянии резонансных свойств воздушной полости перед мембраной и о характеристике направленного действия микрофона. В приложениях даны теоретические соображения по отдельным вопросам, затрагиваемым в основном тексте. (S. Ballantine, Journ. Acoust. Soc. Amer., *3*, 319—360, 1932.)

Кажущееся снижение громкости. Работа Д. Лерда, Э. Тейлора и Г. Уилля содержит результаты наблюдений над кажущимся значительным снижением громкости при относительно небольшом уменьшении действительного уровня. Ряду наблюдателей предлагалось отмечать момент, при котором кажущаяся громкость убывала на $^1/_4$, $^1/_2$ и $^3/_4$ первоначального значения. Действительное снижение уровня выраженное в децибелах, фактически оказывалось меньшим, причем при возрастании громкости первоначального звука ошибка наблюдателя увеличивается, при малых же громкостях (от 30 *дб* и ниже) ошибка практически отсутствует. Опыты производились с чистыми тонами и с

жужжащим тоном аудиометра. Полученные авторами данные сведены в 9 таблиц и иллюстрированы кривыми. (D. Laird, E. Taylor, H. Wille, Jr. Journ. Acoust. Soc. Amer., *3*, 393—401, 1932).

Определение громкости шума. В работе Г. Марвина рассматривается вопрос о возможности определения громкости шума по методу сравнения ее с громкостью чистого тона. Для объективного отсчета Марвин применял аудиометр с характеристикой, соответствующей изменению чувствительности уха с высотой, причем для уровней от 0 до 30 *дб* (считая за начальный уровень тот, который соответствует звуковому давлению в 0,001 бара) выбиралась одна характеристика, для уровней от 30 до 60 *дб* — другая, проходящая в области низких частот выше, а при частотах, больших 1000 герц, — ниже первой. В качестве источников шумов были взяты электромотор, рефрижератор и трансформатор. Предварительные опыты Марвина показали, что результаты, полученные по методу сравнения с громкостью чистого тона, достаточно хорошо совпадают с данными объективного измерения. (H. B. Marvin, Journ. Acoust. Soc. Amer., *3*, 388—392, 1932.)

Вертикальная запись на диске. Статья Г. Фредерика содержит отчет о работе, проделанной в лабораториях Bell Telephone Co по линии усовершенствования техники грамм-записи. Теоретические соображения и опыт показывают, что вертикальная запись, впервые примененная Эдисоном, дает несравненно лучшие результаты, нежели обычно принятая поперечная запись. Опыты Фредерика свидетельствуют о том, что вертикальная запись дает возможность расширения передаваемой полосы частот до 10 000 герц при одновременном увеличении диапазона передаваемых громкостей до 50 *дб*. Эти возможности открываются, главным образом, за счет значительного снижения паразитного шума, который при поперечной записи вынуждает срезать частоты выше 5000 герц и сильно ограничивает диапазон громкостей. Интерес представляет также описанный в статье способ копирования с воска, характеризующийся применением катодного распыления металла вместо обычно применяемого метода нанесения на воск графитного порошка. (H. A. Frederick, Journ. Soc. Mot. Pict. Eng.), *18*, 141—163, 1932.)

Искажения микрофонов и громкоговорителей. Весьма интересную сводку данных относительно линейных и нелинейных искажений различных типов микрофонов и громкоговорителей дает К. А. Гартман (в значительной степени по результатам собственных измерений). После краткой характеристики различных видов искажений автор дает способ вычисления клирфактора угольного и конденсаторного микрофонов; для сравнения с экспериментальными данными приводятся соответствующие кривые. Последняя часть работы посвящена искажениям

связанным с характеристикой направленного действия громкоговорителей электродинамического типа (конусных и с плоской мембраной) и микрофонов (угольного и ленточного); кроме того, приводятся данные о характеристике направленного действия микрофонного концентратора (эллипсоид вращения с отверстием 50 *см* и эксцентриситетом 80 *см*). В конце работы дан перечень литературы. (C. A. Hartmann, ZS. f. techn. Phys., *13*, 9—17, 1932.)

Расчет механических колебательных систем по методу электромеханических аналогий. В работе А. Форстмана дается систематическое изложение основ метода электромеханических аналогий, ставшего за последнее время весьма распространенным в области технической акустики. Работа содержит: общие принципы метода, способы составления эквивалентных электрических схем замещения и примерные расчеты некоторых аппаратов (конусного электродинамического громкоговорителя, электромагнитного адаптера для воспроизведения с грамм-диска, электромагнитного громкоговорителя). Показано, что с точки зрения отсутствия линейных искажений эквивалентная электрическая цепь в случае электромагнитного громкоговорителя должна иметь высокую собственную частоту и достаточное затухание; последнее обстоятельство способствует устранению искажений, связанных с явлениями неустановившегося режима системы. (A. Forstmann, H. F. Techn. u. El. Ak., *39*, 11—18, 1932.)

Определение амплитуды и фазы электродинамических громкоговорителей. При экспериментальном исследовании электродинамических громкоговорителей часто встречается необходимость знать частотную характеристику системы и кривую разности фаз между током и смещением в области низких частот, где обычно лежит собственный период колебательной системы. Для этой цели В. Биндер разработал простой метод, дающий возможность непосредственного измерения амплитуды мембраны громкоговорителя. Громкоговоритель возбуждается от генератора звуковой частоты, состоящего из вращающегося диска, через прорезы которого на фотоэлемент падает периодически прерываемый луч света; усиленный фототок подается к катушке громкоговорителя. При соответствующем подборе формы отверстий на диске можно получить ток, достаточно близкий к синусоидальному. Второй луч света, проходящий через диск на некотором узловом расстоянии от первого, падает на мембрану громкоговорителя; поскольку оба луча прерываются с одной и той же частотой, постольку при наблюдении мембраны световое пятно представляется неподвижным. Отсчет смещения светового пятна от положения равновесия, наблюдаемого при выключенном возбуждении, осуществляется с помощью окулярного микрометра. Путем изменения углового расстояния между двумя лучами (считая по окружности диска) световое пятно приводится вновь к положе-

нию равновесия мембраны, после чего нетрудно вычислить искомую разность фаз между током и смещением. Отсчет амплитуды мембраны осуществляется путем установления такого углового смещения между обоими лучами, при котором световое пятно отстоит дальше всего от положения равновесия. Метод дает хорошие результаты лишь в области низких частот (до 200 герц), где амплитуды смещения велики (порядка десятков *мм*/А). В работе приводятся кривые, полученные с помощью описанного метода. (W. Binder, Phys. ZS., *33*, 85—87, 1932.)

Передача широкой полосы частот. За последнее время появилось немалое число работ, в той или иной степени затрагивающих вопрос о важности расширения передаваемой полосы в сторону высоких частот. Некоторые интересные в этом отношении наблюдения приводятся в работе Вильмса. Автор дает описание электроакустической цепи (микрофон — усилитель — репродуктор), построенной с расчетом на равномерную передачу полосы частот от 30 до 15 000 герц. Приемником служит конденсаторный микрофон в низкочастотной схеме (резонанс мембраны возле 10 000 герц) с характеристикой, поднятой в области низких частот (40—200 герц) путем электрической компенсации. Для воспроизведения звука использован агрегат из двух громкоговорителей: электродинамического конусного типа для передачи полосы до 6000 герц и электростатического (с поляризационным напряжением 1000 V) для передачи полосы от 6000 герц и выше. Результирующая частотная характеристика всей цепи дает отклонения от средней линии, не превышающие в требуемом диапазоне ± 5 децибелов. Наблюдения над качеством передачи подтверждают правильность мысли о необходимости расширения передаваемой полосы: при включении статического громкоговорителя в дополнение к динамическому передача речи приобретает жизненность, ясно различаются индивидуальные особенности тембра; точно так же значительно улучшается передача музыки (смычковых и ударных инструментов). Нужно отметить, что при передаче такой широкой полосы весьма повышаются требования в отношении устранения побочных шумов: шагов в студии, перелистывания страниц и т. д. Характерно, что при включении статического громкоговорителя, излучающего высокие частоты, значительно более отчетливо замечается отсутствие пластичности в передаче звука — звук воспринимается как излучаемый из одной точки. При воспроизведении с граммопластинки расширение передаваемой полосы не дало никакого результата, так как обычные граммофоны не воспроизводят высоких частот. (W. Willms, ENT, *9*, 68—70, 1932.)

Явления устанавливающегося режима и их значение в акустике. Теоретическая акустика в большинстве случаев ограничивается рассмотрением явлений установившегося режима, лишь в отдельных специальных случаях (напр. в области архитектурной акустики) обращаясь к анализу явлений нарастания и затухания акустиче-

ских процессов. Работа Г. Бакгауза, выполненная в экспериментальной части совместно с Э. Войзе, показывает, что явления устанавливающегося режима заслуживают гораздо более серьезного внимания. Прямые опыты убеждают в том, что непериодические акустические процессы (как в случае длительного звука, так и в случае включения и выключения источника звука) имеют весьма большое значение для характеристики звукового образа. Бакгауз исследовал целый ряд процессов установления звука (речь и музыка), осциллографически фиксируя ход явления и анализируя полученные записи методом гармонического анализа. Опыты показывают, что явления установления режима имеют относительно небольшое значение лишь для распознавания гласных, так как благодаря большому затуханию в резонансных полостях органов речи время установления режима не превышает здесь нескольких тысячных долей секунды. Таким образом для распознавания гласных совершенно достаточно восприятия тембра. Акустические процессы, связанные со звучанием связующих согласных (при связной речи), могут быть рассматриваемы как процессы установления следующих за ними гласных звуков; при этом оказывается, что характерные особенности, обусловливающие распознавание этих согласных, заключаются не столько в процессах звучания „изолированных" согласных, сколько в длительности установления режима последующего гласного звука. По измерениям Бакгауза время установления режима последующей гласной колеблется для различных согласных от 0,025 до 0,12 сек. В звучании музыкальных инструментов явления неустановившегося режима имеют еще большее значение: опыты показали, что при передаче установившегося тона (при нарастании и замирании звука передающий громкоговоритель выключался) даже опытное музыкальное ухо не может уверенно определить звучащий инструмент. Время установления режима колеблется для различных инструментов от 0,035 сек. (саксофон) до 0,12 сек. (скрипка). Характерным является также и то обстоятельство, что в процессе звучания уже установившегося тона амплитуды парциальных тонов испытывают значительные колебания; это явление зачастую определяет специфическую окраску звука данного инструмента, и следовательно, непериодические процессы играют важную роль с точки зрения эстетического действия инструментальной музыки. В заключительной части работы Бакгауз сообщает результаты исследования явлений установления режима различных моделей современных громкоговорителей; по мнению Бакгауза „тупость" тембра, характерная для воспроизведения музыки громкоговорителями, обусловлена наличием „паразитных" затухающих колебаний низкой частоты. (H. Backhaus, ZS. f. techn. Phys., *13*, 31—46, 1932.)

Проблемы акустики помещений с точки зрения неискаженной звукопередачи (в частности, в звуковых кинотеатрах) рассматриваются в новом обзоре Ф. Тренделенбурга. Содержание обзора:

1) влияние явлений отражения звука на качество звукопередачи, 2) поглощение звука и длительность реверберации с точки зрения восприятия звука. В работе сообщаются данные, в значительной части уже приведенные в предыдущих обзорных статьях того же автора. (F. Trendelenburg, ZS. f. techn. Phys., *13*, 46—58, 1932.)

Скорость звука в трубах при звуковых и ультразвуковых частотах была вновь измерена Ч. Венсом в стеклянных трубках диаметром от 0,1 до 3,0 *см*. Источником звука служил кварцевый осциллятор, скорость звука (при частотах от 30 до 200 килогерц) определялась по методу трубки Кундта. Результаты Венса не согласуются с теоретически полученной формулой Гельмгольца - Кирхгофа:

$$V = V_0\left[1 - \frac{C}{2} R(2\pi N)^{\frac{1}{2}}\right];$$

по Венсу, формула

$$V = V_0\left[1 - \frac{C}{D^2} - \frac{K}{D}(N)^{\frac{1}{2}}\right]$$

дает хорошее согласие с опытом как при звуковых, так и при ультразвуковых частотах.

В формулах: $V_0 = 331{,}77$ *м/сек*, $C = 0{,}001512$, $K = 0{,}174$, N — частота, D и R — диаметр и радиус трубки. (C. B. Vance, Phys. Rev., *39*, 737—744, 1932.)

Измерение силы шумов. Одной из первых задач комиссии по борьбе с шумами, организованной еще в 1930 г. при Союзе немецких инженеров, было измерение интенсивности городских шумов, обусловленных, главным образом, городским транспортом. Результаты измерений приводятся в работе Г. Бакоса и С. Кагана. Работа дает прежде всего описание важнейших методов измерения силы шумов: объективного (выпрямление усиленных микрофонных токов при установлении соответствия между частотной характеристикой аппаратуры и кривой чувствительности уха) и субъективных (способ Баркгаузена, получение аудиограммы из определения „замаскированной" громкости эталонного шума). При измерениях шумового уровня на больших площадях Берлина авторы пользовались как объективным, так и субъективным методами, что дало возможность установить степень сравнимости данных, полученных различными методами. Авторы приводят графики шумового уровня за сутки аудиаграммы, содержащие максимальные, средние и минимальные значения силы шумов. Сравнительная характеристика различных источников шумов содержит следующие данные (значения в децибелах):

Разрывание бумаги .	44	Легковой автомобиль . . .	64	Мотоцикл с глушителем	89
Открытый кран водопровода	51	Трамвай	68	Электрическая сирена	92
Разговор	59	Клаксон	72	Рычание льва (зоосад)	10_1
Повозка	64	Подземка . . .	80	Мотоцикл без глушителя	10_2

Авторы приводят также результаты измерений шумового уровня в финансовом учреждении (Postscheckamt Berlin), в помещении, где работают на 230 арифмометрах. Средний шумовой уровень весьма высок: 73 децибела. В заключение авторы дают результаты сравнительного исследования данных, полученных различными методами; в согласии с прежними данными, метод определения замаскированной громкости дает по сравнению с объективным методом цифры на 10—15 децибелов меньшие. (G. Bakos und S. Kagan, VDI, *76*, 145—150, 1932.)

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Диэлектрики

Структура твердых солей при высоких температурах. Статья ограничивается лишь солями, содержащими кислород. Автор различает четыре типа кристаллических решеток: 1) чисто ионная решетка (содержащая в узлах ионы металла Me^+ и ионы элемента R^-, причем последние окружены кислородными атомами O); 2) решетка, в которой одинаково возможны как комплексные ионы типа MeO_4, так и типа RO_4 (при этом расстояния Me — O и R — O равны или же разнятся весьма ничтожно); 3) решетка, содержащая также комплексные ионы обоих типов (MeO_4 и RO_4), но отличающаяся от предыдущей не одинаковым расположением атомов O в ионах MeO_4 по сравнению с ионами RO_4; и, наконец, 4) решетки с нейтральными молекулами. На некоторых примерах показывается, как под влиянием температуры решетки типа (1) или (2) могут преобразовываться в решетку типа (3). Разбирается вопрос о равновесии между этими тремя типами решеток. Затрагивается вопрос об электрической проводимости. (W. Iander, ZS. f. anorg. Chem., *192*, № 3, 286—244, 1930.)

О поляризации в твердых телах при прохождении тока. В этой работе Бёнинг развивает идеи, высказанные им ранее (см. ZS. f. Fernmeldetechn., *8*, 162, 1927; ZS. f. techn. Phys., *10*, 82, 1929). Механизм поляризации, согласно Бёнингу, сводится к абсорбции ионов в поверхностном слое диэлектрика. Эта точка зрения позволяет довольно тщательно объяснить ряд явлений. Она проливает также некоторый свет на вопрос о пробое твердых диэлектриков и о структуре детектирующих кристаллов. (ZS. f. Phys., *66*, № 9/10, 581—597, 1930.)

Кристаллическая решетка с точки зрения термодинамики. Электростатические расчеты кристаллических решеток, как известно, сопряжены с большими математическими трудностями. Автор подходит к вопросу совсем с другой стороны. На основании термодинамических соображений вычисляется энергия решетки для случая обычных температур; затем производится приблизительная экстраполяция к 0°K. (ZS. f. Phys., *67*, № 1/2, 127—134, 1931.)

Поляризация кристаллов NaCl при фотопроводимости. Как известно, длительное прохождение фототока через кристалл (рентгенизированная NaCl) сопровождается образованием поляризации совершенно так же, как это имеет место в случае обычного ионного тока. Поляризация вызывается скоплением объемных зарядов у электродов; однако наперед нельзя сказать суть ли это ионы или электроны, Работа Тартаковского дает ответ на этот вопрос. При помощи эффекта Холла удалось показать, что в случае фотопроводимости именно электроны являются источниками поляризации. (ZS. f. Phys., *66*, № 11/12 830—833, 1930.)

Внутренний фотоэффект в деформированной NaCl Исследовался первичный фототок в кристаллах рентгенизированной естественной и прокаленной каменной соли в интервале частот от 410 $\mu\mu$ до 690 $\mu\mu$. Влияние пластической деформации сказывалось в смещении максимума фототока в сторону длинных волн и в общем ослаблении чувствительности к свету. В некоторых случаях наблюдалось постепенное с течением времени возвращение максимума к своей первоначальной величине и к своему первоначальному положению. (Podaschewsky, ZS. f. Phys. *65*, № 11/12, 799—805, 1930.)

Проводимость в твердых электролитах. Авторы исследовали числа переноса для целого ряда солей: BaF_2, $BaCl_2$, $PbCl_2$, PbJ_2 NaF, NaCl, KCl и др. На основании этих исследований можно судить о том, какой из ионов (положительный или отрицательный) осуществляет ток. В этом отношении оказалось полезным отличать галлоидные соли от щелочно-галлоидных. В то время как в первых участвуют в проводимости, главным образом, анионы, во-вторых, наоборот, проводимость, обусловливается преимущественно катионами. Для галлоидов это имеет место при всех температурах вплоть до температуры плавления; для щелочно-галлоидных солей начиная примерно с 400—450° С заметно увеличивается подвижность анионов. При более высоких температурах в проводимости щелочно-галлоидных солей участвуют ионы обоих знаков. Именно этим следует объяснять тот факт, что формула, характеризующая зависимость проводимости от температуры часто выражается суммой двух экспоненциальных членов. (Tubandt, Reinold, Liebold, ZS. f. anorg. Chem., *197*, № 3, 225—253, 1931.)

Электропроводность и высоковольтная поляризация в кристаллах селитры. В двух интересных работах разрешаются следующие вопросы: 1) Выяснена зависимость э.д.с. поляризации от внешней разности потенциалов и от температуры. 2) Показано, что экспоненциальная зависимость проводимости от температуры имеет место не только в отношении „начальной" („истинной") проводимости, но и в отношении „остаточной" проводимости (с измененными, разумеется, параметрами). Убывая с возрастанием температуры, поляризация исчезает вовсе при 190° С. Эта точка является общей для всех исследованных напряжений поля. При температуре выше 190° С образования поляризации не наблюдалось. 3) Выяснена роль примесей и их влияние на величину поляризации. (Гохберг и В. А. Иоффе, Ж. Р. Ф. Х. О., вып. *62*, 5, 1930.) 4) Разобран вопрос относительно сквозного (остаточного) тока. Сравнивая количество электричества, запасенного у электродов под действием прямого тока (ток зарядки), с количеством электричества, вычисленным из кривой обратного тока (ток разрядки), авторы пришли к заключению, что так наз. „сквозной ток" (т. е. та часть тока, которая не идет на образование объемных зарядов), должен зависеть от поляризации и, следовательно, меняться с течением времени. „Сквозной" ток возрастает по мере накопления у электродов объемных зарядов, достигая — к моменту наступления стационарного состояния — величины „остаточного" тока. Этот результат опровергает господствовавшую до сих пор точку зрения на „сквозной" ток, как на независящий от поляризации и постоянный во времени. 5) Наконец, еще раз исследовался вопрос о влиянии на поляризацию примесей, диффундирующих в кристалл из электродов. (Гохберги В. А. Иоффе, Ж. Э. Т. Ф., вып. 5, 1931.)

О законе Ома в кристаллах каменной соли. В этом вопросе результаты, полученные различными авторами, как известно, расходятся между собой. В то время как Гохберг и Ант. Вальтер (ZS. f. Phys., *64*, 392, 1930) получили для проводимости постоянную величину, не меняющуюся сколько-нибудь заметно при возрастании внешней разности потенциалов, Квиттнер и Беран (ZS. f. Phys., *64*, 760, 1930), напротив, получили довольно резкую зависимость проводимости от разности потенциалов. Подобное расхождение, как полагает Гохберг (ZS. f. Phys., *70*, 635, 1931), не заключает в себе ничего принципиального, и обусловливается всего лишь тем фактом, что образцы, изучавшиеся в обоих случаях, имели различное происхождение. Отклонение от закона Ома, наблюдавшееся Квитнером и Бераном, следует приписать, таким образом, химическим неоднородностям в тех кристаллах, с которыми они имели дело.

Механизм пробоя твердых диэлектриков. Теории пробоя твердых диэлектриков посвящены две работы Хиппеля. Основная идея заключается в том, что автор считает пробой чисто

электронным явлением, вопреки установившейся тенденции приписывать пробою ионную природу. Первая статья, — содержащая, кстати сказать, также некоторый новый экспериментальный материал, — посвящена обоснованию и развитию этой точки зрения (ZS. f. Phys., *67*, 707—724, 1931.) Заметим, что та же самая мысль об электронном происхождении пробоя высказывалась также и советскими авторами (напр. Синельников, Ж. Э. Т. Ф., вып. *1*, 1932.) Эти представления вкратце заключаются в следующем: элементарный подсчет показывает, что пробивные градиенты оказываются достаточными, чтобы сорвать электрон с иона решетки; в кристалле образуется электронная лавина совершенно подобно тому, как это — согласно современным представлениям — имеет место при пробое в газах.

Вторая работа Хиппеля, до некоторой степени являющаяся продолжением первой, посвящена, главным образом, вопросу о направлении пробоя в кристалле. Траектории электронов (каналы) могут наблюдаться невооруженным глазом, ибо области кристалла вдоль каналов оказываются окрашенными в фиолетово-голубой цвет. Подобное окрашивание при высоких потенциалах вообще наблюдается впервые. Направление каналов позволяет судить о тех законах, которые управляют движением электронов, и раскрывает атомистический смысл понятия „пробивного напряжения". В конце работы Хиппель касается вопроса о связи между электрической и механической прочностью кристалла (ZS. f. Phys., *68*, 309—324, 1931.)

Вопросу о направлении пробоя посвящена также работа Ласса. Направление каналов обусловливается кристаллографической структурой кристалла. Ласс имел дело с неоднородным полем (электродами служили пластинка и острие). При высоких температурах (около 600° С) зависимость направления пробоя от кристаллографического направления сказывалась менее отчетливо: кристалл пробивался в направлении максимального градиента. (ZS. f. Phys., *69*, 313—331, 1931.)

Проводимость жидких диэлектриков при высоких потенциалах. Изучая зависимость тока от напряжения в случае жидкого диэлектрика, автор различает три области. Вначале (низкие потенциалы) ток растет пропорционально приложенному напряжению (это — область закона Ома); затем ток становится и остается примерно постоянным — наступает нечто вроде „насыщения" (область „насыщения") и, наконец, в третьей области (высокие потенциалы) наступает новое возрастание тока, однако, не линейное на этот раз, а экспоненциальное. Настоящая работа касается проводимости, главным образом, в этой третьей области. Автор изучал зависимости тока от расстояния между электродами (случай плоских электродов) при постоянном напряжении поля. Здесь обнаружилась экспоненциальная зависимость. Этот факт и еще целый ряд соображений приводят автора к мысли о вероятности ионизационных процессов в жидком диэлектрике при высоких

потенциалах. Ионизация, естественно, зависит от природы жидкости и от ее однородности. Минимальное напряжение, при котором возможно образование лавины, — порядка 30 kV/*см*. (Nikuradse, Naturwissensch. *19*, 233—234, 1931.)

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Новое определение $\frac{e}{m}$ из эффекта Зеемана. При критической оценке современных значений основных физических констант Берджем было обращено внимание на то, что величины удельного заряда, найденные спектроскопически и из отклонения катодных лучей, заметно между собою разнятся. Спектроскопическое значение $\frac{e}{m}$ равно, $1{,}761 \cdot 10^7$ м. т. как измерения с катодными лучами, хотя и дают колеблющиеся результаты, однако, сходятся к значению $1{,}769 \cdot 10^7$ *CGSM*. При этом в большинстве сводок игнорируется значение, полученное Бэбкоком и равное $1{,}761 \cdot 10^7$. Так как теоретические исследования не могли указать никаких причин для подобного расхождения, то представлялось целесообразным подвергнуть тщательной проверке результаты, полученные до сих пор как тем, так и другим методом. Спектроскопическое определение $\frac{e}{m}$ было недавно произведено Кэмпбеллом и Хоустоном в Калифорнийском технологическом институте путем определения зеемановского расщепления Cd линии 6439 и Zn линии 6362. Применявшееся магнитное поле было равно 7300 гаусс, а зеемановский эффект фотографировался при помощи интерферометра Фабри и Перо. В результате тщательных определений было получено

$$\frac{e}{m} = 1{,}7579 \pm 0{,}0025 \cdot 10^7 \; CGSM$$

— величина, хорошо согласующаяся с прежними оптическими определениями, хотя и несколько меньшая их. (J. S. Campbell and W. V. Houston, Phys. Rev., *39*, 601, 1932.)

Определение удельного заряда электрона путем непосредственных измерений над катодными лучами. Для выяснения причин указанного в предыдущей заметке расхождения величин $\frac{e}{m}$ необходимо также повторить с большей точностью непосредственные измерения над катодными лучами.

Кирхнером для этой цели предложен следующий метод. Если v есть скорость электрона, а p — ускоряющая разность потенциалов, то

из уравнения энергии $\frac{mv^2}{2} = eP$ следует: $\frac{e}{m} = \frac{v^2}{2P}$. Очень точное определение v возможно, по методу ранее предложенному Кирхнером (Phys. Z., *30*, 773, 1929), при помощи быстрых электрических колебаний. Комбинируя это непосредственное определение v с прецизионным измерением P, можно по предыдущему найти $\frac{e}{m}$. Такие измерения, после всех поправок, привели Кирхнера к следующему результату:

$$\frac{e}{m} = 1{,}7585 \pm 0{,}0012 \cdot 10^7 \; CGSM.$$

Эта величина, в пределах ошибок, совпадает со спектроскопическим значением $\frac{e}{m}$, откуда следует, что упомянутое расхождение, вскрытое Бердже м, объясняется чрезмерным доверием к прежним измерениям над катодными лучами. (F. Kirchner, Ann. d. Phys., *12/5*, 503, 1932.)

Вильсоновские фотографии частиц, связанных с космическими лучами, осуществленные Лочером, показали, что относительно часто наблюдаются группы проникающих частиц; направление путей этих частиц указывает на то, что они исходят от одного источника. Лочер считает наиболее вероятным следующее объяснение. Проникающие частицы возникают при воздействии фотонов космических лучей на ядра атомов. Появление групп частиц указывает на то, что из одного ядра выбрасывается одновременно два или больше электронов. Таким образом мы имеем здесь дело с „ионизацией ядра" или, что то же самое, с искусственно вызванной радиоактивностью под действием фотонов космических лучей. (G. L. Locher, Phys. Rev., *39* 883, 1932.)

Тонкая структура видимых полос абсорбции брома подверглась новому исследованию Броуном под руководством Мелликена. Фотографии спектра абсорбции производились в третьем порядке роулэндовской 21-футовой решетки (0,8 А/*мм*). Спектр абсорбции у брома, как и у иода и хлора, должен иметь простую структуру и состоять только из двух ветвей P и R. Осложняющим обстоятельством является изотопная структура брома. Именно два изотопа Br, входящие в его состав в одинаковой пропорции Br^{79} и Br^{81}, должны давать три типа молекул: $Br^{79}Br^{79}$, $Br^{81}Br^{81}$ и $Br^{79}Br^{81}$, количества которых должны находиться в отношениях 1 : 1 : 2. Характерная особенность полос, принадлежащих первым двум типам молекул, состоит в наличии чередующейся интенсивности линий тонкой структуры — явление, характерное для молекул, состоящих из двух одинаковых атомов. Такие полосы действительно были идентифицированы в ряде случаев, однако, вследствие недостаточного разрешения отношение интенсивностей не могло быть определено. Числовые значения констант молекулы $Br^{79}Br^{81}$, найденные путем анализа

ротационной структуры полос этой молекулы, — следующие [r_e = радиус, I_e = момент инерции, $B_e = \frac{h}{8\pi^2 c\mu r_e^2}$, α — коэфициент в формуле

$$B_v = B_e - \alpha\left(v + \frac{1}{2}\right),$$

штрих ′ указывает, что величины относятся к возбужденному, двойной штрих ″ — к нормальному состоянию]:

$B_e'' = 0{,}08091$	$B_e' = 0{,}0696$
$\alpha_e'' = 0{,}00028$	$\alpha_e' = 0{,}00062$
$I_e'' = 324{,}1 \cdot 10^{-40}$	$J_e' = 465 \cdot 10^{-40}$
$r_e'' = 2{,}28 \cdot 10^{-8}$	$r_e' = 2{,}65 \cdot 10^{-8}$