

щих законам сохранения энергии и импульса при столкновениях со звуковыми квантами. Поглощение звука определяется балансом энергии при таких процессах и аналогично затуханию Ландау плазменных волн. В достаточно сильном внешнем электрическом поле поглощение звука сменяется его усилением. С ростом интенсивности звука проявляются нелинейные эффекты, в частности коэффициент усиления начинает зависеть от интенсивности. При  $ql \gg 1$  механизм нелинейности существенно отличается от концентрационной нелинейности, играющей основную роль при низких частотах. Концентрационная нелинейность возникает вследствие захвата части объемного заряда потенциальными ямами, созданными звуковой волной. Мерой этого захвата является отношение глубины потенциальных ям  $\Phi$  к средней энергии электрона  $\bar{\epsilon}$ . При  $ql \gg 1$  в результате обратного влияния звуковой волны на «резонансные» электроны функция распределения по импульсам в резонансной области сильно отличается от равновесной. Этот эффект и является основным источником нелинейности. Расчет показывает, что для монохроматического звука с шириной спектральной линии

$$\Delta q \gg \frac{m}{\hbar q \tau_p}$$

( $\tau_p$  — время релаксации импульса электронов,  $m$  — эффективная масса) нелинейность рассмотренного типа наступает при

$$\left(\frac{\Phi}{\bar{\epsilon}}\right) \frac{\bar{\epsilon}}{\hbar} \sqrt{\frac{m \tau_p}{\hbar q \Delta q}} \sim 1.$$

Для монохроматического звука такая нелинейность наступает при  $\left(\frac{\Phi}{\bar{\epsilon}}\right) (ql)^2 \sim 1$ ,

если  $q \ll \frac{m}{\hbar q \tau_p}$ , и при  $\left(\frac{\Phi}{\bar{\epsilon}}\right) \left(\frac{\bar{\epsilon} \tau_p}{\hbar}\right) \sim 1$ , если  $q \gg \frac{m}{\hbar q \tau_p}$ . Поскольку  $\Delta q \lesssim q \lesssim$

$\lesssim \frac{1}{\hbar} \sqrt{m \bar{\epsilon}}$ ,  $ql \gg 1$  и  $\bar{\epsilon} \tau_p / \hbar \gg 1$ , данная нелинейность наступает значительно раньше, чем концентрационная.

Экспериментально исследовалось электронное усиление звука частоты 1—2 ГГц в  $n$ -InSb при  $T = 77^\circ \text{K}$  ( $ql = 5 - 10$ ). Возбуждение и регистрация звука осуществлялись с помощью эпитаксиальных преобразователей из CdS. Изучалась зависимость усиления звука от его интенсивности на входе, которая менялась в пределах  $10^{-5} - 1 \text{ вт/см}^2$ . Установлено, что по мере роста интенсивности звука усиление существенно снижается. Характер зависимости эффекта от частоты звука и его интенсивности согласуется с теорией и позволяет качественно и количественно отличить наблюдаемый эффект от концентрационной нелинейности. При больших значениях вводимой в кристалл мощности наблюдалась независимость от нее интенсивности звука в выходном сечении кристалла. Это можно интерпретировать как установление стационарной волны в кристалле.

530

## НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ И ОТДЕЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

(26—27 мая 1971 г.)

26 и 27 мая 1971 г. в конференц-зале Физического института им. П. Н. Лебедева состоялась научная сессия Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

1. А. А. Михайлов. Движение земных полюсов.
2. Ю. Каган, Е. Г. Бровман. Проблема металлического водорода.
3. В. Б. Брагинский, В. И. Панов. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.
4. Я. Б. Зельдович, Л. П. Питаевский, В. С. Попов, А. А. Старобинский. Рождение пар в поле тяжелых ядер и в гравитационном поле.
5. А. Б. Мигдал. Устойчивость вакуума и предельные поля.

Ниже публикуется краткое содержание докладов.

**А. А. Михайлов.** Движение земных полюсов.

Вскоре после того, как в 1892 г. Чендлер в США обнаружил движение полюсов по земной поверхности с периодом в 14 месяцев, была организована международная служба широты для исследования этого явления. Пять станций на северной параллели  $38^{\circ}9'$ , снабженные односторонними инструментами — зенит-телескопами, стали регулярно определять свою широту по наблюдениям звездных пар методом Тальютта. Первоначально эти станции были: Карлофорте в Италии, Чарджуй в России, Мицузава в Японии, Юкайя в Калифорнии и Гейтерсберг близ Вашингтона. В 1930 г. вместо Чарджуй (ныне Чарджоу) была организована на той же параллели широтная станция в Китабе, УзССР. Наблюдения этих станций обрабатывались в международном центре, который сначала находился в Германии, в 1922—1935 гг. — в Японии, в 1935—1961 гг. — в Италии, а с 1962 г. — опять в Японии.

За это время несколько раз менялись программы наблюдений и методы обработки, а некоторые станции временно прерывали работу. Поэтому нет вполне однородного материала для исследования общей закономерности движения полюсов, но в качестве приближения к нему в прошлом году появилась работа Висенте и Юми, содержащая список прямоугольных координат полюса с 1900 по 1969 г., отнесенных к так называемому условному международному началу — той точке, в которой находился средний, т. е. освобожденный от периодических движений северный полюс в 1900—1905 гг. Список содержит координаты среднего полюса на середину каждого месяца за указанное время, выраженные в сотых долях секунды дуги с точностью до  $0'',001$ , что соответствует 3 см на земной поверхности. Рассмотрение этого обширного материала, произведенное в Пулковской обсерватории, дало следующие результаты.

1. Ясно выявилось вековое движение, равное  $0'',0033$  в год, что соответствует 10 см в направлении меридиана  $76^{\circ}$  западной долготы.

2. На это приблизительно равномерное движение накладывается периодическое годовое движение по эллипсу с полуосями  $0'',081 = 250$  см и  $0'',064 = 200$  см, причем большая ось направлена по меридиану  $13^{\circ}$  западной долготы. Эта эллиптичность указывает на неравенство главных экваториальных моментов инерции Земли и, вероятно, связана с известной слабой эллиптичностью земного экватора. Такое движение с годовым периодом вызывается метеорологическими факторами, главным образом отложением снега и льда на континентах и огромными массами воздуха зимой в северо-восточной Азии.

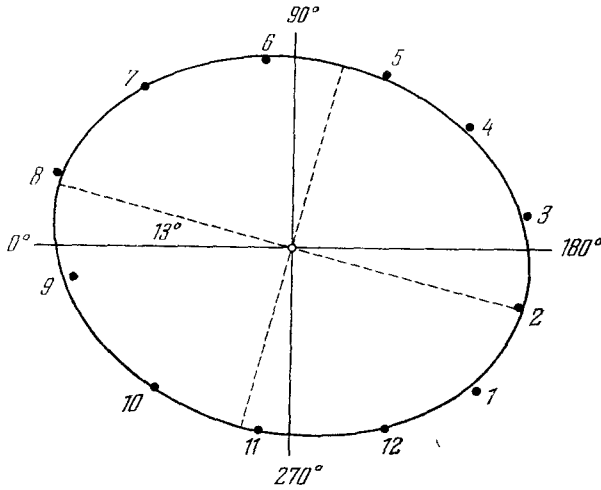


Рис. 1.

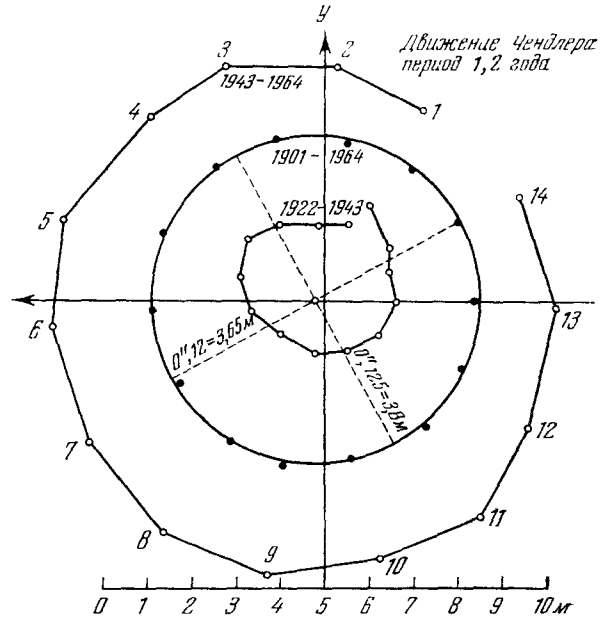


Рис. 2.

3. 14-месячный, или чендлеровский, период есть период собственного колебания земного шара на оси при несовпадении оси вращения с осью инерции. Это колебание то затухает, то опять увеличивается и в среднем за 66 лет совершалось по слабо вытянутому эллипсу с полуосями  $0",125 = 3,8$  м и  $0",120 = 3,65$  м. Разные авторы оценивали время релаксации этих колебаний от 10 до 30 лет, но, по-видимому, оно близко к 20—25 годам, и для нового возбуждения затухающих колебаний нужны какие-то воздействия, которые искали в катастрофических землетрясениях или вулканических извержениях, но они, однако, все же слишком слабы для этого.

Что касается векового движения полюсов, то его заманчиво сопоставить с действием так называемой полюсобежной силы, возникающей вследствие вращения Земли и стремящейся сдвигать континенты к экватору. Эта сила пропорциональна высоте данного участка суши над уровнем моря и синусу удвоенной широты, так что на полюсе и экваторе она исчезает, а наибольшего значения достигает на широте  $\pm 45^\circ$ . Если земная кора как одно целое сдвигается на подстилающей ее магме, то равнодействующая всех полюсобежных сил стремилась бы повернуть ее с севера на юг в направлении меридиана  $97^\circ$  восточной долготы. Северный полюс стал бы тогда двигаться относительно коры в обратном направлении, т. е.  $83^\circ$  западной долготы, что очень близко к наблюдаемому. Разные материка тянут кору в разных направлениях, но преобладает действие высочайшего и обширного Тибетского плато. Если такова причина векового движения полюса, то это движение должно было быть и в прошлом таким же, как за последние 70 лет, и будет продолжаться в будущем, пока не изменится в достаточной мере рельеф материков.