

530.12:531.5

## 6-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ГРАВИТАЦИИ

(Копенгаген, 5—9 июля 1971 г.)

С 5 по 9 июля 1971 г. в помещении Института им. Эрстеда в Копенгагене состоялась 6-я Международная конференция по общей теории относительности и гравитации. Ниже приведена краткая информация о докладах и сообщениях на этой конференции об экспериментальных исследованиях.

### 1. ПОИСКИ ГРАВИТАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Дж. Вебер рассказал о новых исследованиях, проведенных им на детекторах гравитационного излучения внеземного происхождения (Мерилендский университет и Аргоннская национальная лаборатория, США \*):

а) Используются два новых детектора, имеющие различные собственные частоты 1580 и 1660 гц. Совпадения всплесков броуновских шумов продолжают иметь место, что свидетельствует об относительно широкой полосе частот, занимаемой импульсом.

б) Вместо обработки лент самописцев вручную теперь применяется запись на магнитофонную ленту с последующей обработкой на аналоговой ЭВМ. 2,5 месяца вычислений на ЭВМ подтвердили наличие неслучайных всплесков совпадений со следующими параметрами: в течение 10 недель должно было наблюдаться 9 случайных совпадений, а наблюдалось  $\frac{1}{34}$ , при введении искусственной задержки в один из каналов за тот же интервал времени наблюдалось лишь 8 совпадений.

в) Обработка данных на ЭВМ при распределении по звездному времени дала небольшой пик (статистически достоверно различимый) в направлении на центр Галактики. Все эти данные свидетельствуют в пользу того, что Вебером действительно

\*) Более подробно о первых работах докладчика см. в обзоре В. Б. Брагинского и В. Н. Руденко (УФН 100, 395 (1970)).

обнаружено гравитационное излучение. Однако величина чувствительности гравитационной антенны не указывается.

г) В Аргонской национальной лаборатории завершается изготовление ожигательной установки для охлаждения полутораторной антенны до температуры  $4^\circ\text{K}$ . Охлажденная антенна должна заработать через несколько месяцев.

д) Администрация НАСА утвердила в качестве части программы «Аполлона-17» установку на поверхности Луны чувствительного сейсмографа-гравиметра для измерения возможного возбуждения квадрупольных колебаний Луны гравитационными волнами. Отметим, что относительная чувствительность этого сейсмографа-гравиметра составляет  $10^{-11}$ . Это превосходит чувствительность лучших известных сейсмографов.

У. Фейрбенк (Стэнфордский университет, США) сообщил, что к середине следующего года будут готовы к запуску две антенны веберовского типа. Для измерения малых амплитуд колебаний торцов антенны ( $\Delta l \approx 10^{-17}$  см) предполагается использовать чувствительный сверхпроводящий магнетометр.

Д. Даглас (Рочестерский университет, США) и А. Тайсон (Исследовательские лаборатории фирмы «Белл», США) рассказали о наблюдениях ими многочисленных совпадений всплесков над уровнем броуновских колебаний в двух расположенных в непосредственной близости гравитационных антеннах. Антенны существенно меньше применяемых Дж. Вебером ( $m \approx 50$  кг,  $f_{\text{рез}} \approx 4$  кГц) и расположены рядом, поэтому нет возможности полностью исключить их совместное возбуждение индустриальными помехами. Авторы предполагают, что им удастся обнаружить анизотропное распределение гравитационного излучения, обнаруженное Вебером, которое должно проявиться в появлении дополнительных совпадений всплесков колебаний с периодом, близким к половине звездных суток. Индустриальные помехи, по-видимому, такой циклическостью обладать не должны.

У. Аллен (университет в Рединге, США), Ф. Аплин (университет в Бристолле) и Р. Дриер (университет в Глазго) предполагали начать измерения с антеннами веберовского типа (и масштаба) в конце 1971 г.

В попытках обнаружить корреляцию между наблюдаемыми Дж. Вебером всплесками и всплесками радиоизлучения центра Галактики рассказал Б. Партридж (колледж Харверфорд, США). Корреляции обнаружено не было (частота радиометра  $16$  Гц), ширина диаграммы  $12'$ ,  $\mathcal{E}_{\text{эм}} \leq 5 \cdot 10^{-20}$  эрг/см<sup>2</sup>·сек. Использование ЭВМ позволило также проверить, возможна ли разница в скорости распространения гравитационного и электромагнитного излучений (максимальная относительная разница  $10^{-6}$ ). Варьирование этой относительной разницы от 0 до  $1 \cdot 10^{-6}$  также не дало корреляции.

У. Туман (Физический факультет колледжа Стапислава, Калифорния, США) рассказал о созданном им высокочувствительном гравиметре (сверхпроводящий шарик из ниобия, подвешенный в магнитном поле, играет роль осциллятора; период вертикальных колебаний его  $6$  сек; для измерения малых вертикальных колебаний шарика используется магнетометр Джозефсона). Многомесячные исследования колебаний Земли с помощью этого гравиметра показали, что квадрупольные моды колебаний имеют в среднем большую энергию, чем торсионные, что может быть вызвано гравитационным излучением.

В. Б. Брагинским и М. Б. Менским (СССР) был сделан доклад о гравитационном электромагнитном резонансе (Письма ЖЭТФ 13, 585 (1971)).

## 2. РЕЛЯТИВИСТСКИЕ ГРАВИТАЦИОННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ \*

С большим обзорным докладом об измерениях задержки и отклонения электромагнитного излучения в поле тяжести Солнца выступил И. Шапиро (Массачусетский технологический институт, США). Точность измерения эффекта задержки импульса электромагнитного излучения в гравитационном поле Солнца достигла  $0,04$  (с помощью спутников) и  $0,05$  (планетная радиолокация)\*. Точность измерения эффекта вращения перигелия Меркурия достигла  $0,01$ , а отклонения электромагнитного излучения в поле тяжести Солнца  $0,12$ . В этих трех эффектах за единицу приняты величины, следующие из общей теории относительности. В пределах достигнутой точности во всех экспериментах были измерены величины эффектов, совпадающие с предсказаниями общей теории относительности. В перспективе использование радиолокационных методов (увеличение мощности передатчика до  $400$  кВт в Голдстоуне; использование двухчастотного режима, позволяющего исключить ошибки, вызванные солнечной короной; уменьшение шумового фактора усилителя примерно на  $30$  db (что должно к середине 70-х годов дать улучшение в точности измерения эффекта задержки до  $0,003$  или меньше). Оценка возможной достижимой точности в измерении задержки с помощью спутников такова: «Маринер-90» —  $0,005$  (вывод на орбиту вокруг Марса); спутник с программой облета Меркурия и Венеры (двухчастотный передатчик) —  $1 \cdot 10^{-3}$ ;

\*) Об этом эффекте см. заметку В. М. Дашевского (УФН 87, 373 (1965)).

программа «Викинг» (двухчастотные передатчики на двух орбитальных станциях и передатчики на двух станциях, опущенных на поверхность Марса) —  $3 \cdot 10^{-4}$ .

У. Фейрбенк сообщил, что в ближайшие месяцы предполагается произвести запуск спутника с гелиевыми дьюарами на борту (для предварительной проверки перед запуском) с релятивистским гироскопом. Диаметр дьюара около 1 м. Автор продолжает надеяться, что у гироскопа дрейф не превысит  $10^{-3}$  угл. сек за год, что будет достаточно для точного измерения следующего из теории Эйнштейна эффекта прецессии оси гироскопа (о релятивистском гироскопе см. обзор, указанный в сноске на стр. 566).

Б. Бертоtti (ESRIN) кратко информировал о работах по созданию европейского спутника, свободного от сноса и предназначенного для исследований эффектов гравитационных теорий. Запуск спутника предполагается произвести в 1977 г.

В. Б. Брагинским и В. И. Пановым был сделан доклад о новой проверке принципа эквивалентности (ЖЭТФ 61, 873 (1971)).

*В. Б. Брагинский*