

## LETTER TO THE EDITOR

### THE REGISTRATION OF OTONIC GRAVIIMPULSES

ALEXANDER P. TROFIMENKO

*Astronomical Section of Minsk Department of Astronomical-Geodesical Society,  
Minsk-12, Abonent Box No. 7, 220012, Byelorussia*

Received 19 August 1991

UDC 530.12

Original scientific paper

The experimental results for short-time variations of second gravitational potential derivative (otonic graviimpulses) registration are stated.

Объекты, предсказанные в рамках общей теории относительности (ОТО), — черные дыры<sup>1)</sup>, а шире отоны<sup>2)</sup> давно стали предметом экспериментального поиска в астрофизике. Были предприняты попытки наблюдения в космосе взрывов микро-черных дыр (МЧД)<sup>3)</sup>, которые пока не увенчались успехом<sup>4)</sup>. Одна из трудностей в экспериментальном поиске МЧД связана с представлением об их удаленности. Нахождение же МЧД внутри или вблизи Земли в силу малого сечения захвата (МЧД проходят сквозь Землю подобно нейтрину) считалось маловероятным<sup>5)</sup>.

В последнее время были приведены аргументы в пользу существования в Земле значительного числа отонов (в частности, МЧД) и обсуждена возможность из экспериментального открытия через детектирование нейтринно<sup>6)</sup> и через регистрацию минутных вариаций производных гравитационного потенциала — отонных гравиимпульсов (ОГИ)<sup>7)</sup>.

Автором был проведен эксперимент по регистрации кратковременных вариаций второй производной гравитационного потенциала вариометром Е-60 на Обнинской геофизической обсерватории Института физики Земли АН СССР в июне месяце 1991 года. Прежде, чем перейти к обсуждению результатов эксперимента, отметим, в гравиметрии вопрос о кратковременных (минутных) вариациях производ-

ных гравитационного потенциала ни в теоретическом аспекте, ни в плане экспериментальной регистрации не ставился<sup>8)</sup>. Поэтому необходимо было провести предварительный эксперимент по выявлению реакции вариометра Е-60 на кратковременные гравитационные воздействия.

Чувствительность вариометра Е-60 позволяет на близких расстояниях регистрировать гравитационную массу оператора:  $M_0(\text{кг})=7,5$  ( $R_0\text{м}$ )<sup>3</sup>. Гравитационная масса 60 кг регистрируется на расстояниях до 2 м, 80 кг — 2,2 м, 117 кг — 2,5 м, 200 кг — 3 м, 1 тонна — 5 м. Таким образом, оператор, приближаясь к вариометру на расстояниях менее 2 — 2,5 м, вызывает такие изменения второй производной гравитационного потенциала, которые регистрируются вариометром. Это обстоятельство позволило автору провести эксперимент по выявлению реакций вариометра Е-60 на кратковременные гравитационные воздействия, результаты которого представлены в Табл. 1. Эксперимент проводился с 14<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> (08. 06. 1991 г.) по 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> (09. 06. 1991 г.) по всемирному времени.

Таблица 1.

$\Delta t_{гн}$	$\Delta t_{\min} < \Delta t_{E-60} < \Delta t_{\max}$	$\Delta t_{E-60}$	$i = \frac{\Delta t_{E-60}}{\Delta t_{гн}}$
1/60	—	—	—
0,2	$6,8 < \Delta t_{E-60} < 8,8$	7,4	45
1	$6,0 < \Delta t_{E-60} < 9,0$	7,4	7,4
2	$5,4 < \Delta t_{E-60} < 11,0$	8,4	4,2
4	$8,8 < \Delta t_{E-60} < 12,4$	10,7	2,7
6	$11,2 < \Delta t_{E-60} < 13,0$	12,0	2

Длительность (выраженная в минутах) гравитационного воздействия эталонной массы ( $\Delta t_{гн}$ ) и длительность регистрации вариометром Е-60 ( $\Delta t_{E-60}$ ) гравитационного импульса от эталонной массы ( $M_э \approx 85$  кг).

Имеющиеся у вариометра две регистрирующие системы (два координатных канала) в зависимости от расположения эталонной массы могут реагировать различным образом: 1) показания обеих систем вариометра могут одновременно увеличиваться или уменьшаться; 2) показания регистрирующих систем вариометра меняются в противофазе (на одной системе показания увеличиваются, а на другой уменьшаются или наоборот); 3) гравитационная масса может регистрироваться лишь одной из систем, а другая практически не реагирует. Время записи гравитационного воздействия оказывается в несколько раз больше времени самого гравитационного воздействия (Табл. 1). Гравитационные воздействия порядка секунд уже не регистрируются прибором.

С 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> (09. 06. 1991 г.) по 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> (10. 06. 1991 г.) в Обнинской геофизической обсерватории на вариометре Е-60 был проведен эксперимент по регистрации кратковременных вариаций второй производной гравитационного потенциала, результаты которого представлены на Рис. 1 — 3. На графиках по оси абсцисс (временная ось  $t$ ) 1 мм соот-

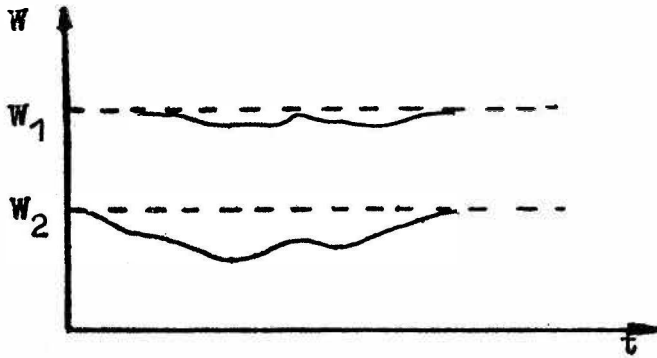


Рис. 1.

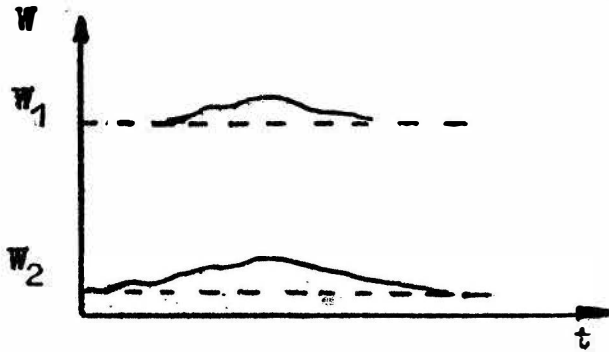


Рис. 2.

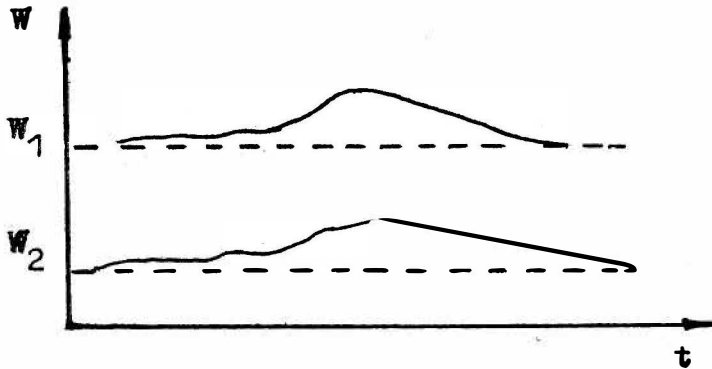


Рис. 3.

ветствует 12 с, а по оси ординат (ось значений второй производной гравитационного потенциала —  $W$ ) 1 мм соответствует 0,1 Е (этвеша). Пунктирные линии на графиках соответствуют сравнительно постоянным значениям  $W$  до и после регистрации ОГИ. На одном графике представлены синхронные значения  $W_1$ ,  $W_2$  от обеих регистрирующих систем вариометра.

В течение суток было зарегистрировано несколько минутных вариаций второй производной гравитационного потенциала, из которых три (Рис. 1—3) имеют достаточно выраженную структуру для их идентификации с ОГИ: 1)  $t_0 = 08^h 14^m$  (09. 06. 1991 г.),  $\Delta t_{E-60} = 9$  минут,  $\Delta t_{огн} \approx 2$  минуты; 2)  $t_0 = 15^h 19^m$  (09. 06. 1991 г.),  $\Delta t_{E-60} = 7,4$  минуты,  $\Delta t_{огн} \approx 1$  минута; 3)  $t_0 = 05^h 00^m$  (10. 06. 1991 г.),  $\Delta t_{E-60} = 12,6$  минут,  $\Delta t_{огн} \approx 6$  минут. Как видно из сказанного и Рис. 1—3, длительность зарегистрированных вариаций второй производной гравитационного потенциала удивительным образом совпадает с предсказанными теорией ОГИ<sup>2,7)</sup> (см. также Табл. 2). В пользу идентификации с ОГИ говорит и то, что не обнаружены гравитационные импульсы, имеющие длительность около часа или больше, т.е. такую длительность, которая бы явно противоречила теории ОГИ.

Таблица 2.

$Z_0 m \backslash k$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$
0,5	15	46	146	461
$10^{-1}$	31	97	307	971
$10^{-2}$	55	172	545	1724

Длительность (выраженная в секундах) вариаций второй производной гравитационного потенциала  $\Delta t_{огн}$ , за которое амплитуда отонного гравимпульса (ОГИ) уменьшается в  $k$  раз для различных значений координаты апоцентра орбиты отона  $Z_0$ .  $\Delta t_k = 2(2Z_0/g)^{1/2}(k^{-1/3} - 1)^{1/2}$ . При соответствующих значениях  $k$   $\Delta t_{огн}$  является примерно равной  $\Delta t_k$ .

Известные массивные объекты (поезда, самолеты и др.), которые могут перемещаться достаточно быстро, чтобы вызвать минутные гравимпульсы соответствующей амплитуды, передвигаются слишком далеко от геофизической обсерватории, чтобы быть зарегистрированными вариометром E-60. Вызвать минутные вариации второй производной гравитационного потенциала могли бы кратковременные приближения к зданию геофизической обсерватории достаточно массивных грузовых автомобилей, но этого в течение эксперимента не наблюдалось. Остается лишь один тип объектов, обладающих необходимой массой и способных перемещаться относительно наблюдателя достаточно быстро, чтобы вызвать зарегистрированные вариации второй производной гравитационного потенциала. Этот тип объектов представляют собой отоны.

Учитывая, что эксперимент дает лишь весьма приближенные значения величин и не регистрируется вертикальный градиент силы тяжести, можно ожидать, что оценка масс отонов может отличаться от реальной на несколько порядков. Но в проведенном эксперименте было важно не точно определение массы отона, а лишь обнаружение ее соответствия отонной массе. Различные оценки массы отонов<sup>7)</sup>, учитывая Рис. 1 — 3 и Табл. 1 — 2, дают величины порядка  $10^{14}$  кг и больше, т.е. объекты, вызвавшие зарегистрированные в эксперименте минутные вариации второй производной гравитационного потенциала, скорей всего, представляют собой отоны.

Чтобы исключить возможность приборной ошибки, в дальнейших экспериментах предполагается использование нескольких независимых гравиметрических приборов (как вариометров, так и приливорегистрирующих гравиметров). Представляет интерес установление корреляций ОГИ с вариациями магнитного поля, температуры, атмосферного давления и др., для чего необходимо вести синхронную запись этих параметров. Желательно также и регистрация более выразительных ОГИ с большими амплитудами, что можно достичь, значительно увеличив время проведения эксперимента.

В заключение автор выражает благодарность проф. Хьюшу Э. (Hewich A.), проф. Саламу А. (Salam A.), проф. Уилеру Дж. А. (Wheeler J. A.) за интерес проявленный к проблеме черных дыр в космических телах. Особую признательность автор выражает старшему научному сотруднику Института физики Земли АН СССР Науменко-Бондаренко И. И. за предоставленную возможность проведения эксперимента на вариометре Е-60 и за глубокие консультации по технике вариометрических измерений.

#### Литература

- 1) S. Chandrasekhar, *The Mathematical Theory of Black Holes*, Oxford Univ. Press, New York, 1983;
- 2) А. Р. Трофименко, *White and Black Holes in the Universe*, Univ. Press, Minsk, 1991; *Astrophys. Space Sci.* **159** (1989) 301;
- 3) S. Hawking, *Month. Notic. Roy. Astron. Soc.* **152** (1971) 75;
- 4) N. A. Porter and T. S. Weekes, *Nature* **267** (1977) 500; *Astrophys. J.* **212** (1977) 224; M. J. Rees, *Nature* **266** (1977) 333;
- 5) D. G. Blair et al., *Nature* **251** (1974) 204; G. Greestein and J. O. Burns, *Amer. J. Phys.* **52** (1984) 531;
- 6) А. Р. Трофименко, *Astrophys. Space Sci.* **168** (1990) 277; *Fizika* **22** (1990) 545; *Bulgarian Geophysical J.* **16** (1990) 80;
- 7) А. Р. Трофименко, *Fizika* **23** (1991) 247;
- 8) Гравиразведка: *Справочник геофизика*, Недра, Москва, 1990.

## OPAŽANJE OTONSKIH GRAVIIMPULSA

ALEXANDER P. TROFIMENKO

*Astronomical Section of Minsk Department of Astronomical-Geodesical Society,  
Minsk-12, Abonent Box №, 7, 220012, Byelorussia*

UDK 530.12

Originalni znanstveni rad

Prikazani su eksperimentalni rezultati kratkovremenskih varijacija druge derivacije gravitacionog potencijala (otonskih graviimpulsa).